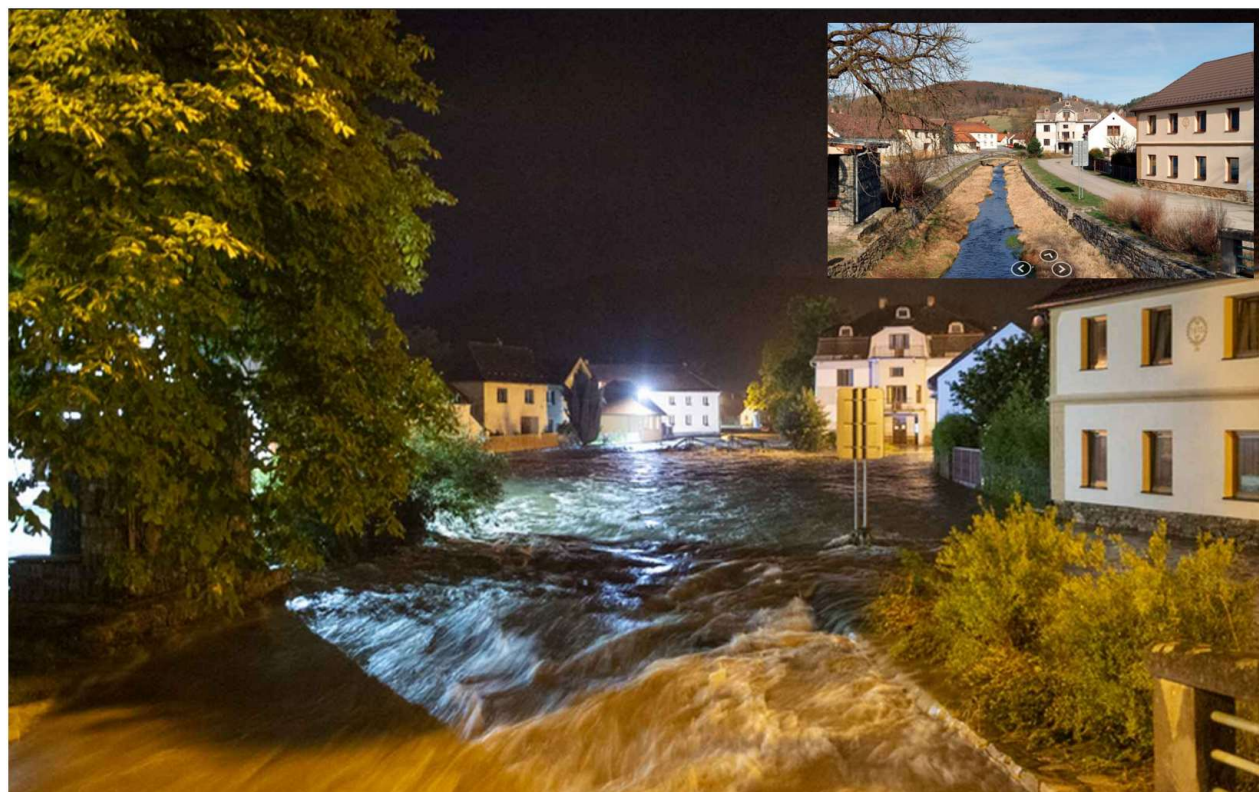


Český hydrometeorologický ústav

pobočka České Budějovice

Zpráva o přívalové povodni v povodí horní Vltavy



Křemžský potok v Brlohu v době kulminace povodně

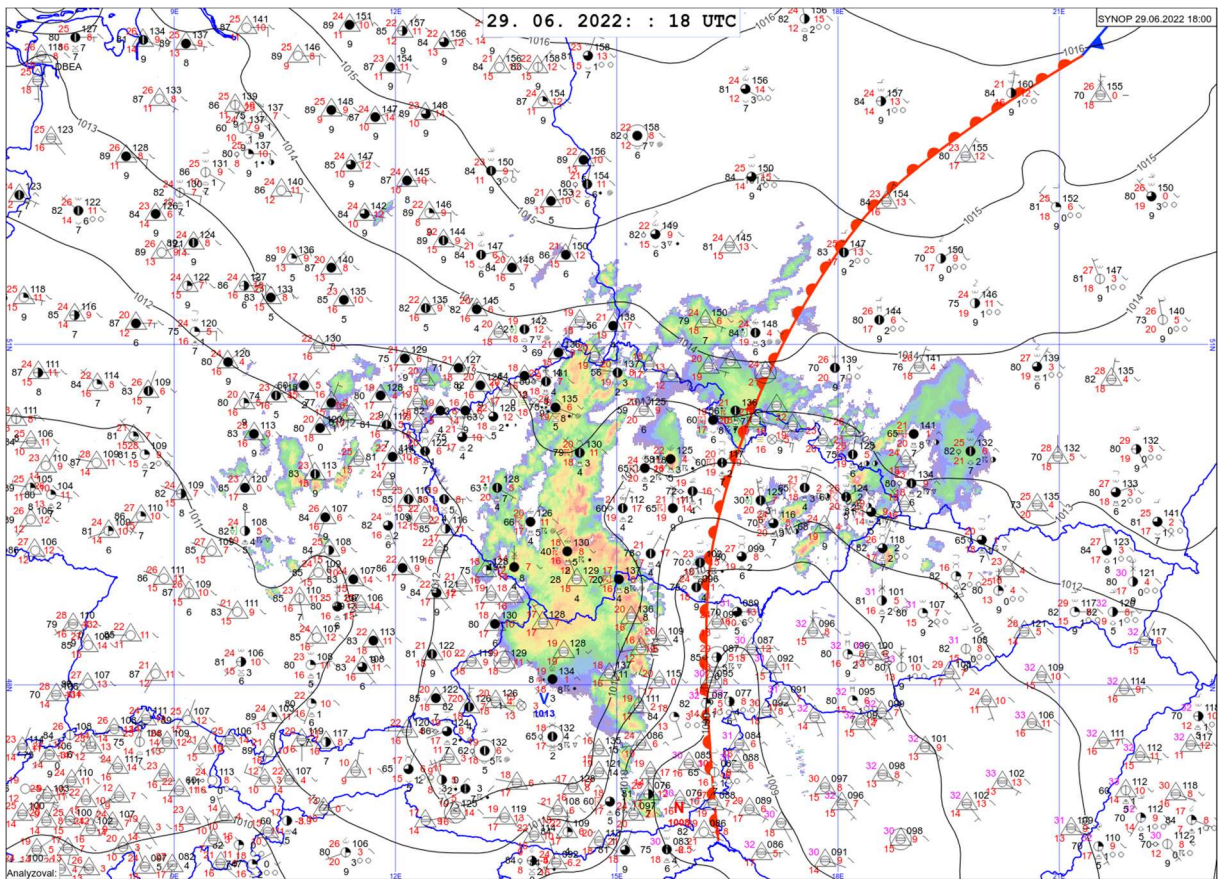
červen 2022

vypracovalo RPP ČHMÚ České Budějovice

Meteorologická situace

Povětrnostní situace

Od 26. 6. 2022 se do západní Evropy přesouvala brázda nízkého tlaku vzduchu spojená se zvlněnou studenou frontou, která v následujících dnech zvolna postupovala k východu. Dne 29. 6. 2022 začala ovlivňovat i naše území, kdy se k nám před ní dostával teplý, vlhký a hlavně labilní vzduch od jihu. V odpoledních a večerních hodinách se tvořily přeháňky a také bouřky, které byly i velmi silné. Bouřky postupovaly v řídicím jižním proudění k severu až severovýchodu.

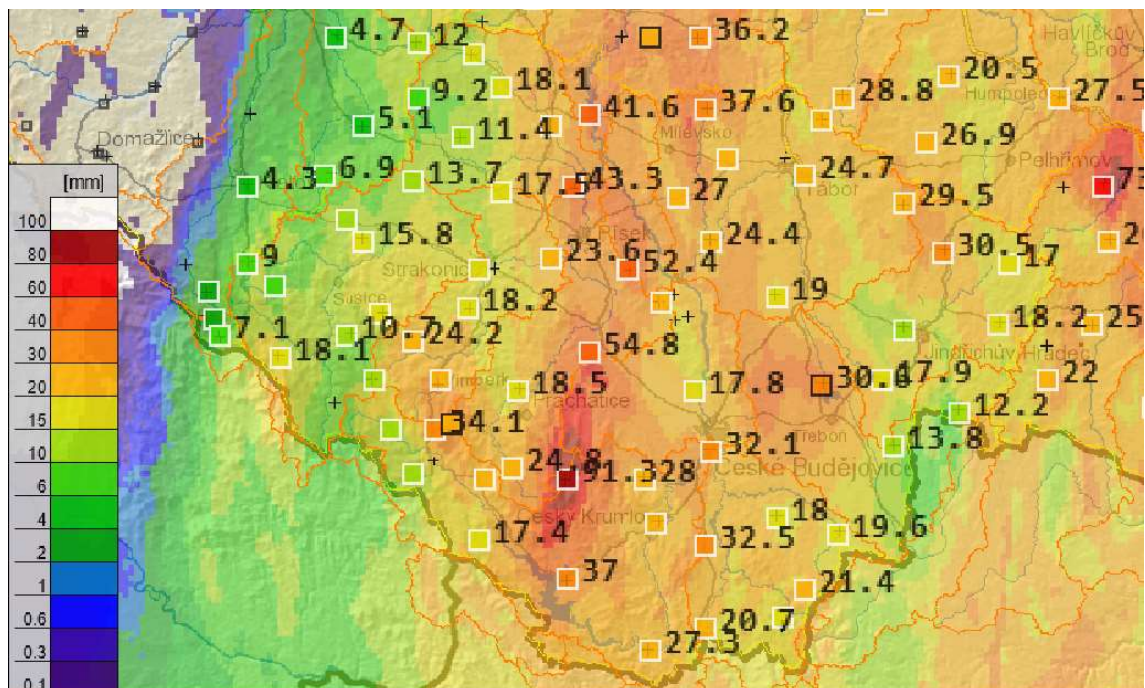


Obr. č. 1 Synoptická analýza a radarové odhady srážek z 29. 6. 2022 20:00 SELČ

Srážky

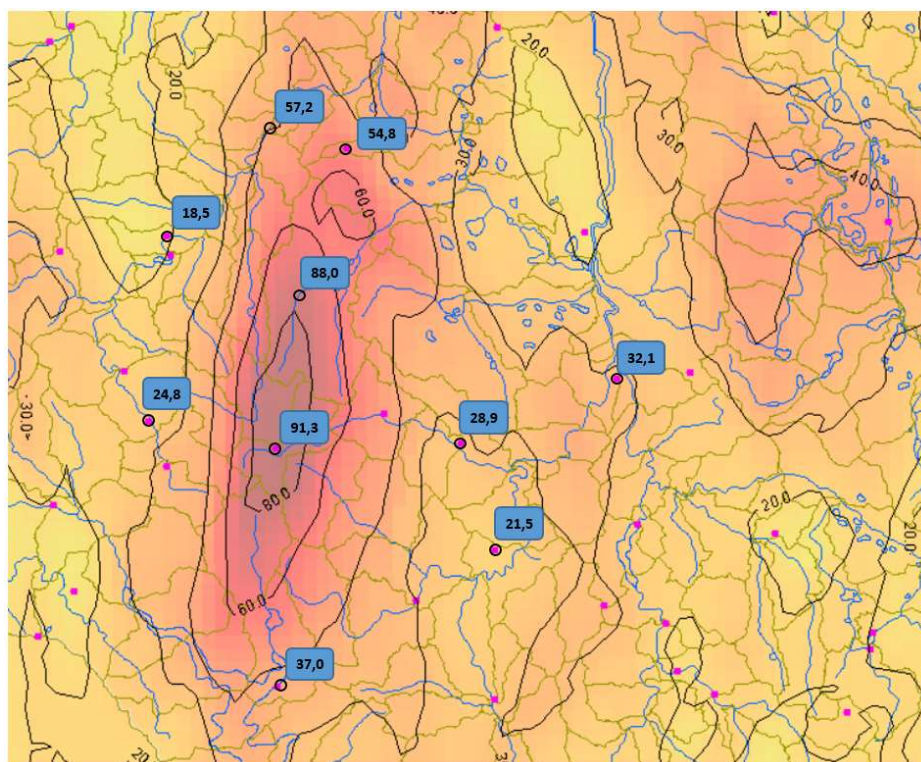
Srážky, které způsobily povodeň, byly velmi intenzivní, měly relativně krátké trvání a byly spojené s výskytem silných bouřek. Pro vznik povodně byly zásadní bouřky, které vznikaly 29. 6. ve večerních hodinách a v noci na následující den.

Bouřkovému charakteru odpovídá i prostorové rozložení srážkových úhrnů, které je velmi nerovnoměrné. Pršelo sice na celé ploše povodí horní Vltavy po VD Orlík, ale úhrny se pohybovaly od 5 do 20 mm na západě a východě povodí, a od 40 do 90 mm v úzkém pruhu procházejícím zhruba středem povodí (viz obr. č. 2).



Obr. č. 2 Denní úhrny srážek v povodí horní Vltavy po VD Orlík naměřené k 29. 6. 2022

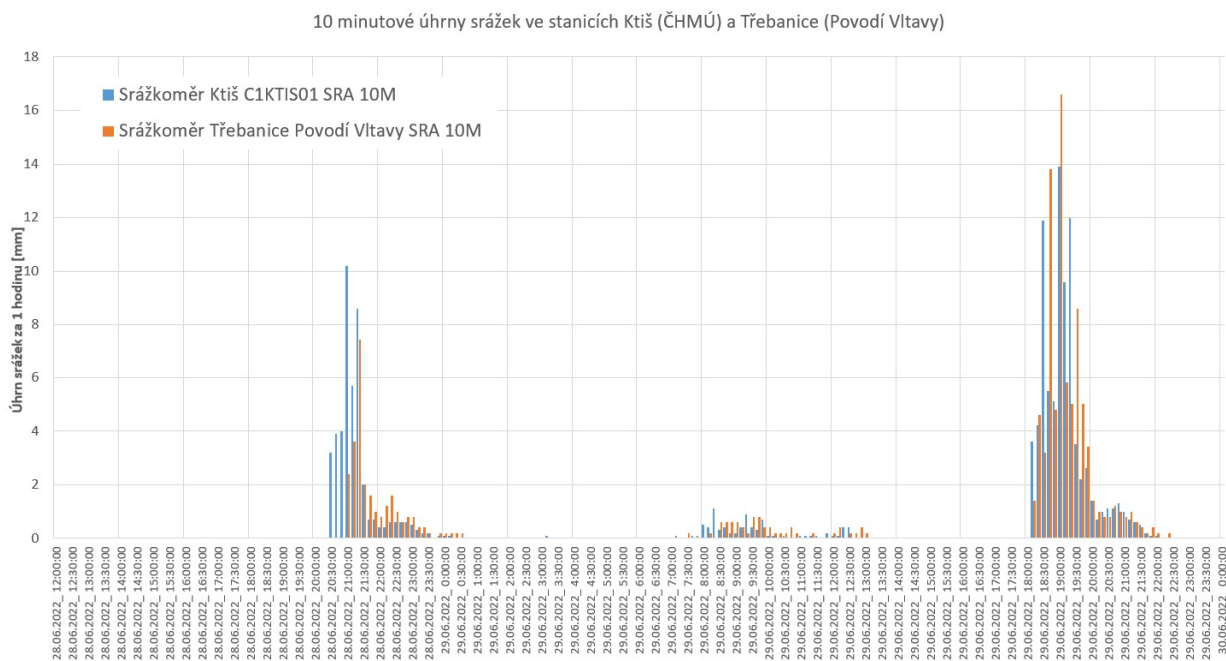
První výraznější bouřky se objevily 29. 6. kolem 18:00 právě na Prachaticku. Bouřky postupovaly relativně rychle od jihu k severu. Na linii zhruba od Lipna přes Prachatice, Vodňany až za Písek přecházelo po sobě několik bouřek, které se řadily do tzv. vlakového efektu („train effect“). Tento jev je velmi častý při výskytu mimořádných srážek a s nimi spojených přívalových povodní. Přes Českobudějovicko a Tábořsko přecházely bouřky v řadě kolmé na směr pohybu a proto trvání přívalových srážek nebylo tak dlouhé.



Obr. č. 3 Dvaceti čtyř hodinový úhrn srážek naměřený k 30. 6. 2022 8:00 SELČ kombinace stanice + radar

Detailní rozložení srážek v nejvíce zasažené oblasti (obr č. 3) ukazuje, jak je srážkové pole protažené ve směru pohybu bouřek. Nejvyšší úhrn (91,3 mm) byl naměřen ve stanici Ktiš. Z radarového odhadu je možné tvrdit, že tento naměřený úhrn je blízko srážkovému maximu v zasažené oblasti.

Většina srážek z denního úhrnu naměřeného k 30. 6. 2022 spadla mezi 18:00 a 22:00. V době vrcholícího deště dosahovaly intenzity deště 10 až 15 mm za 10 minut (obr. č. 4). Nejvyšší hodinový úhrn ve stanici Ktiš byl 58 mm.



Obr. č. 4 Desetiminutové intenzity srážek naměřené ve stanicích Ktiš a Třebanice

Katovický lijavec

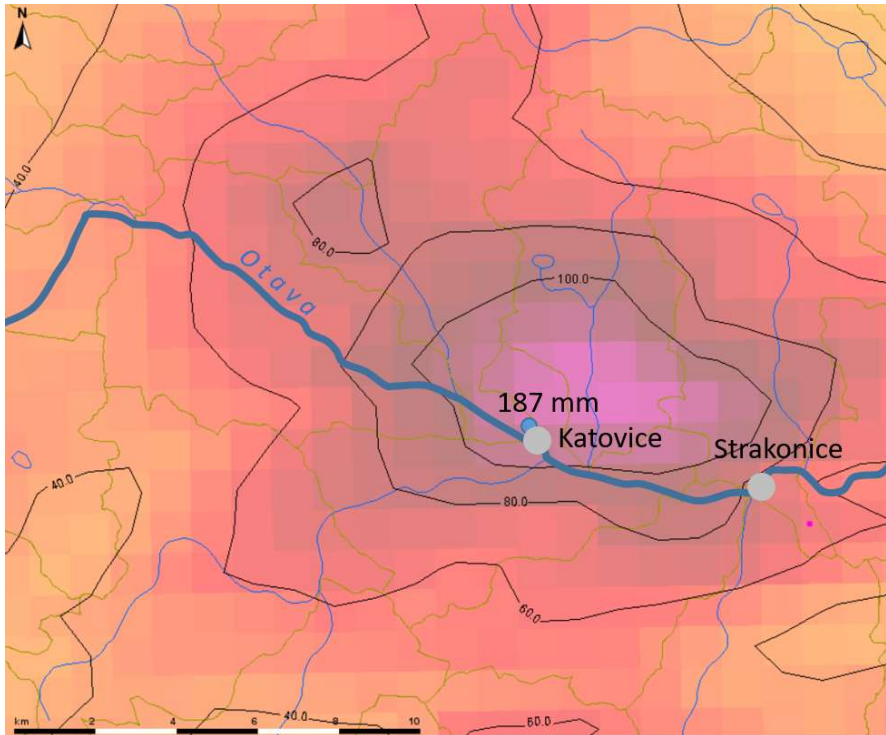
Dva dny před povodní popisovanou v této zprávě (27. 6.) se poblíž Katovic na Strakonicku vyskytla bouřka s přívalovým deštěm, který v určitých parametrech patří mezi nejextrémnější deště naměřené v posledních deseti letech. Za 24 hodin zde spadlo 187,5 mm, ovšem z toho 147 mm spadlo za 120 minut! Tento lijavec se zařadil mezi nejextrémnější srážky naměřené na území ČR viz tabulka č. 1.

Tabulka č.1 Maximální intenzity srážek naměřených ve stanicích ČHMÚ v posledních 10 letech

stanice	datum	nejvyšší srážkový úhrn v kratších časových úsecích (minuty)									
		1	2	5	10	15	30	60	120	180	
Albrechtice, Žáry	31.05.2016	6.3	12.3	27.7	44.3	64.2	111.9	129.4	135.6	144.8	
Nové Město p. S.	29.07.2013	2.9	5.8	14.2	26.5	36.7	60.1	100.8	113.1	116.3	
Konárovice	14.06.2020	1.9	3.8	9.2	17.8	26.2	51.3	90.3	116.6	119.2	
Hejnice	29.07.2013	2.7	5.4	12.9	24.4	35.3	59.5	95.2	102.6	105.2	
Český Krumlov	28.07.2012	3.5	6.8	16.1	29.2	37.4	50	70.6	94	98.6	
Zlín	26.08.2019	4.6	8.7	19.7	34.3	43.9	60.1	75.4	82.3	82.9	
Vatín	13.06.2019	6.7	11.4	20.7	32.1	39	43.4	44.2	44.3	45.2	
Dolní Bojanovice	21.06.2021					45.6	89.1	126.9	145.8	176.4	
Katovice	27.06.2022	3	5.4	11.4	22.2	31.6	60.4	99.2	146.8	158	
Mariánské Lázně	24.06.2021	8.2	13.6	21.7	24.7	25.2	25.5	25.5	25.5	25.5	

Tato srážka měla potenciál vyvolat v členitějším terénu extrémní přívalovou povodeň. V místě lijavce měla většina nemovitostí větší či menší škody z důvodu zatopených sklepů garáží nebo i spodních obytných místností. Šlo naštěstí převážně o lokální zátopy vzniklé povrchovým odtokem. Povrchová vody se nemohla rychle koncentrovat do jediné vodoteče jednak proto, že terén v okolí

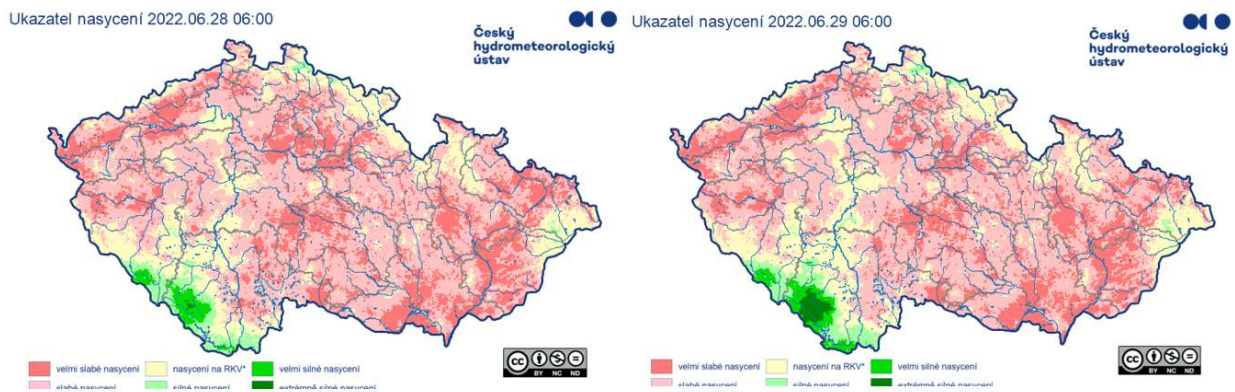
je relativně plochý, a také kvůli řece Otavě, která bouřku rozdělovala. I když plocha bouřky byla velmi malá, tak průtok Otavy se v nedalekých Strakonících zvedl o 90 m³.s⁻¹.



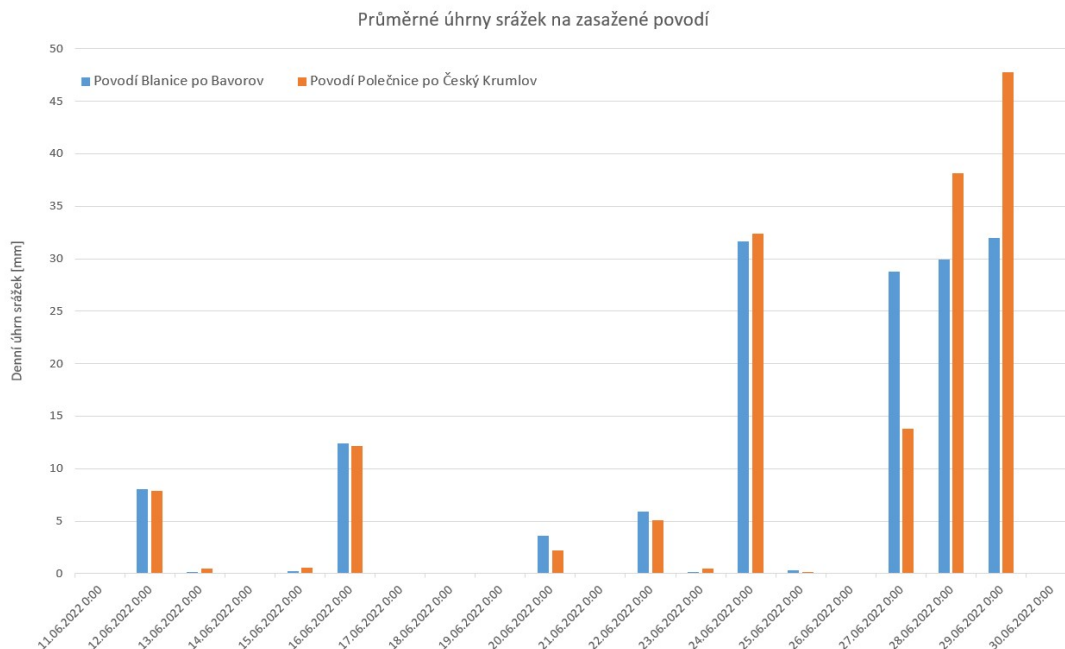
Obr. č. 5 Poloha Katovického lijavce

Hydrologická situace

Celý červen byl srážkově relativně bohatý, a to hlavně v horských oblastech povodí horní Vltavy po VD Orlick. Měsíční úhrny za červen byly v průměru 170 mm, ale na horách téměř na všech stanicích přesahovaly 200 mm.

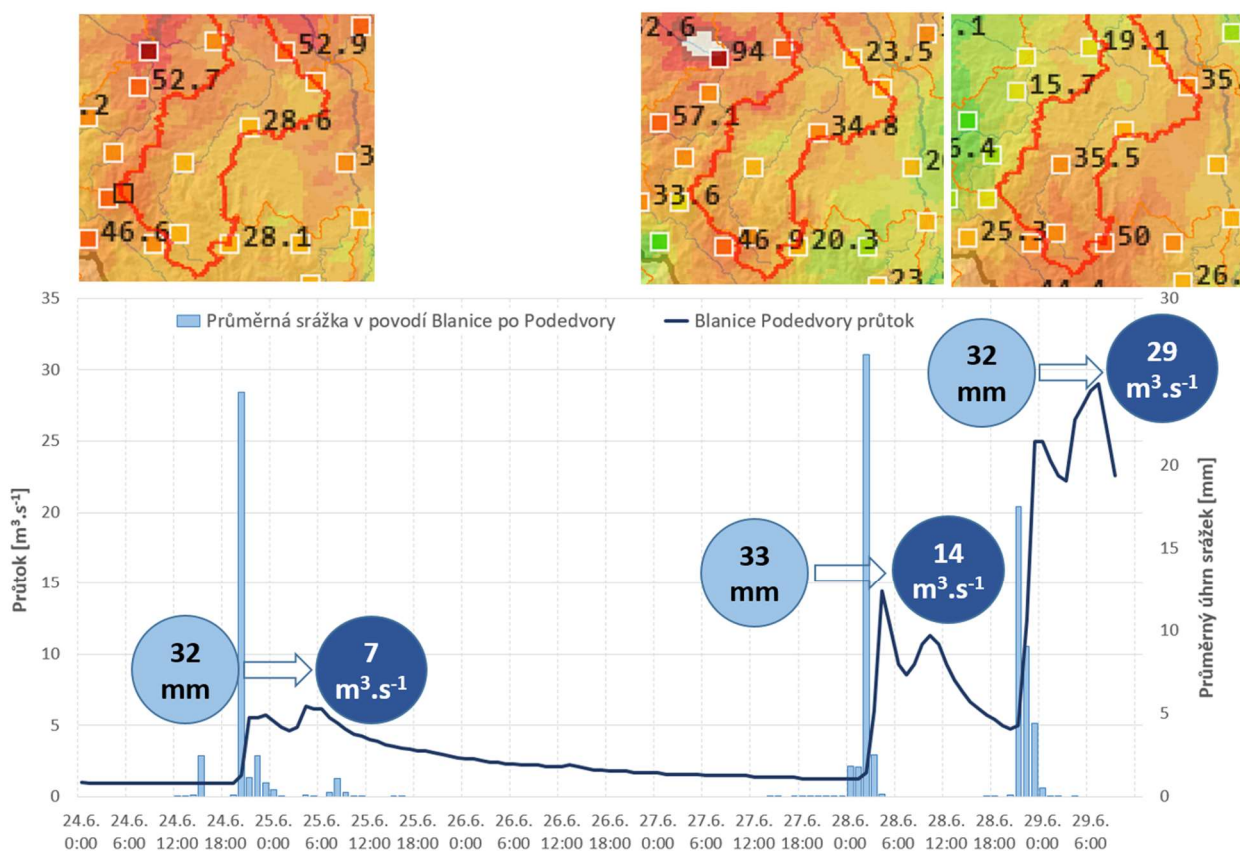


Obr. č. 5 Půdní nasycenost v ČR na konci června 2022



Obr. č. 6 Průměrné úhrny srážek na povodí Blanice a Polečnice v druhé polovině června 2022

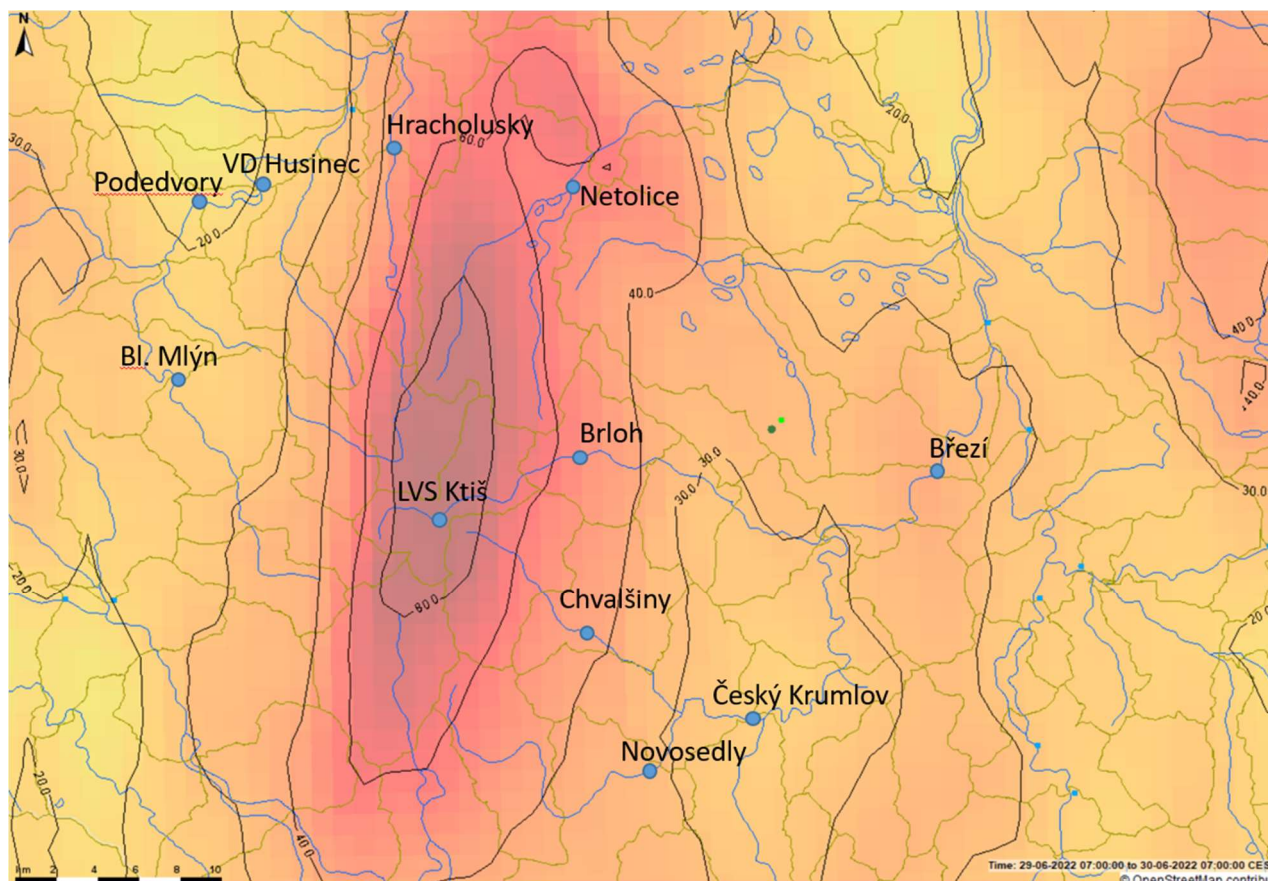
Srážky, padající v průběhu června, postupně zvyšovaly půdní nasycenost zejména horských povodí až na hodnoty kategorizované jako silné až velmi silné nasycení (viz obr. č. 5). S rostoucí nasyceností se zvyšovala odtoková reakce na každou další bouřku, což názorně dokumentuje příklad povodí Blanice po Podedvory, kde tři relativně podobné srážkové epizody, jdoucí po sobě, vyvolávaly větší odtok s násobně vyšší kulminací.



Obr. č. 7 Tři velmi podobné srážkové epizody a odlišná odtoková reakce. Povodí Blanice nad VD Husinec

Příčinná srážka přívalové povodně měla centrum na rozhraní několika povodí, jejichž toky odvádějí vodu paprskovitě do všech světových stran. To do značné míry snížilo extremitu vyvolané povodně. Část srážek odtékala Živným a Zlatým potokem do Blanice, v severní části zasaženého území voda tekla do Bezdrevského potoka, střed jádra srážek odtékal do procházejícího úzkého povodí Křemžského potoka, jihozápadní okraj byl odvodňován Polečnicí a směrem k jihu voda odtékala Olšinou do nádrže Lipno.

Přesto byly na vodoměrných stanicích dosaženy i nejvyšší stupně povodňové aktivity a doba opakování kulminačních průtoků byla většinou mezi Q2 až Q10, v Hracholuskách na Zlatém potoce byla dokonce dosažena padesátileté povodeň.



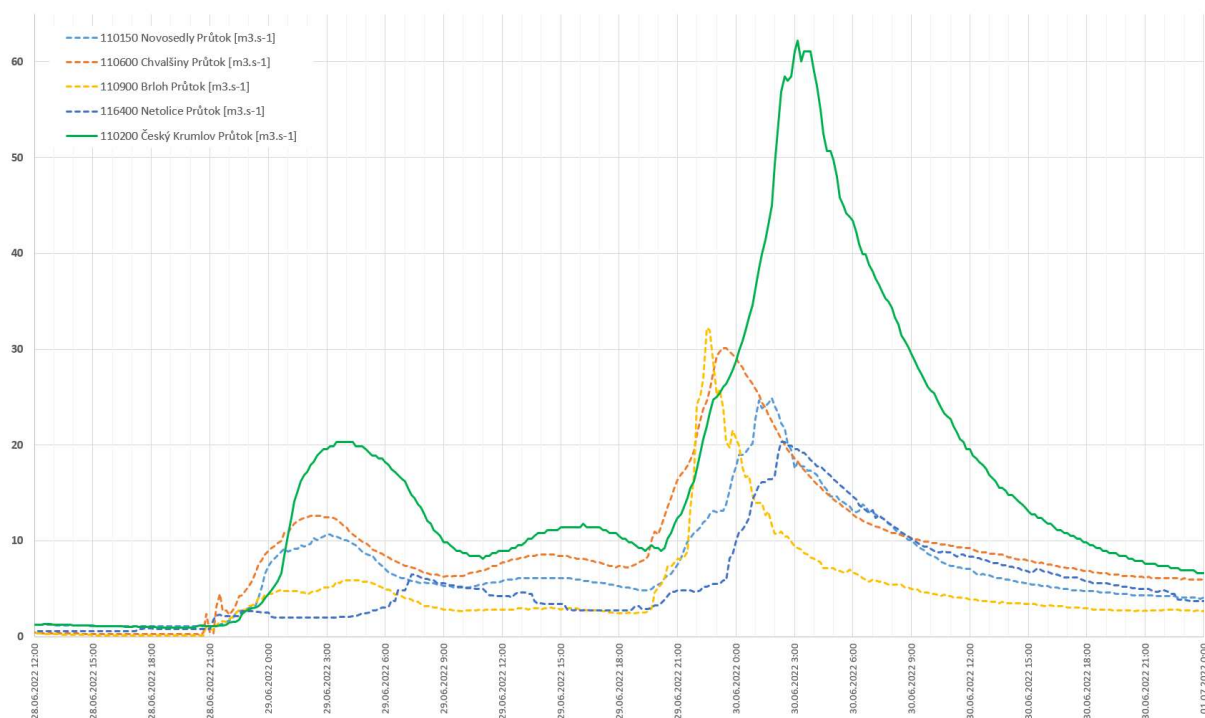
Obr. č. 8 Umístění vodoměrných stanic v zasažené oblasti.

Průtoky se v uvedených tocích mírně zvedly už v noci 28. na 29. 6. v reakci na večerní bouřky. V následující den zůstaly vodnosti těchto toků zvýšené bez překročení SPA.

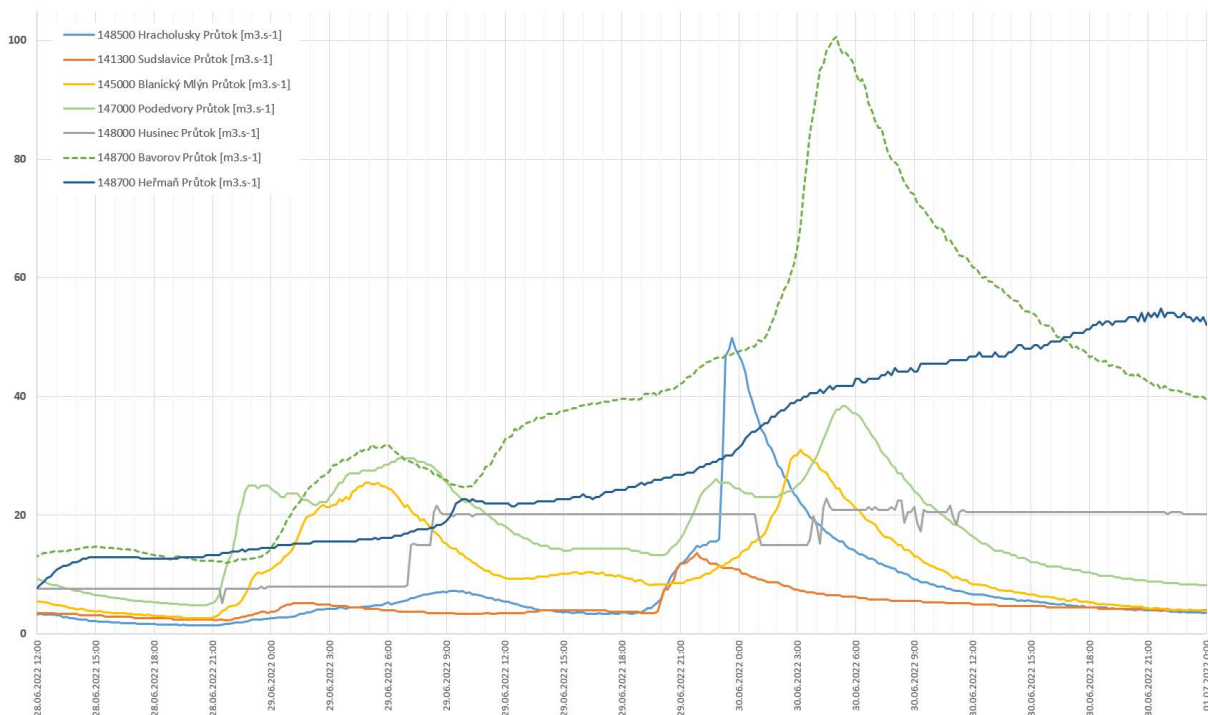
Nástup povodňových průtoků v noci z 29. na 30. 6. byl velmi rychlý, jak to bývá u přívalových povodní, i když na mnoha místech relativně zpožděný od doby vrcholu deště, protože dráhy toků jsou zde poměrně dlouhé. Oblast s úhrny nad 80 mm (okolí Ktiše) ležela na horních úsecích toků. Zde hladiny potoků výrazně stoupaly už v době intenzivního deště, ale tato oblast je minimálně obydlená, a také jedinou vodoměrnou stanicí je zde hladinoměr lokálního varovného systému (LVS) Ktiš. První obce, zasažené povodní, tzn., Chvalšiny, Český Krumlov, Brloh, Křemže, Hracholuský, leží několik kilometrů od hlavní zdrojové oblasti povodně, a proto se zde kulminace vyskytla až s několika hodinovým zpožděním daným postupovou dobou povodně.

Tabulka kulminací povodně

DBČ	Kategorie	tok	stanice	Datum a čas kulminace	Vodní stav [cm]	Průtok [m ³ .s ⁻¹]	Vodnost	SPA	Trvání 3. SPA [h]
110150	B	Polečnice	Novosedly	30.06.2022 1:50	180	24	Q2	2	-
110600	B	Chvalšinský p.	Chvalšiny Český	29.06.2022 23:10	222	30.12		3	2:40
110200	A	Polečnice	Krumlov	30.06.2022 3:10	220	62.2	Q5-Q10	3	5:30
	C	Křemžský p.	Ktiš	29.06.2022 19:30	150			3	1:00
110900	B	Křemžský p.	Brloh	29.06.2022 22:30	218	32.3	Q10	3	3:00
111000	A	Vltava	Břeží	30.06.2022 7:30	184	132	Q1	1	
116400	B	Bezdrevský p.	Netolice	30.06.2022 2:30	205	20.6	Q2	3	1:40
132500	A	Smutná	Rataje	30.06.2022 10:30	183	12.7		1	
141300	B	Volyňka	Sudslavice	29.06.2022 21:50	92	13.6	Q2	1	
145000	B	Blanice	Blanický Mlýn	30.06.2022 3:10	194	31	Q5	3	2:10
147000	A	Blanice	Podedvory	30.06.2022 5:30	163	38.4	Q2	3	1:10
148000	A	Blanice	Husinec	30.06.2022 4:30	107	22.8		1	
148500	B	Zlatý potok	Hracholusky	29.06.2022 23:40	201	49.9	Q50	3	9:40
148700	B	Blanice	Bavorov	30.06.2022 5:00	239	101	Q10	3	13:20
150000	A	Blanice	Heřmaň	30.06.2022 21:40	158	54.8	Q2	2	
151000	A	Otava	Písek	30.06.2022 9:00	254	139	Q1	1	



Obr. č. 9 Průtokové hydrogramy zasažených toků v povodí Vltavy po České Budějovice

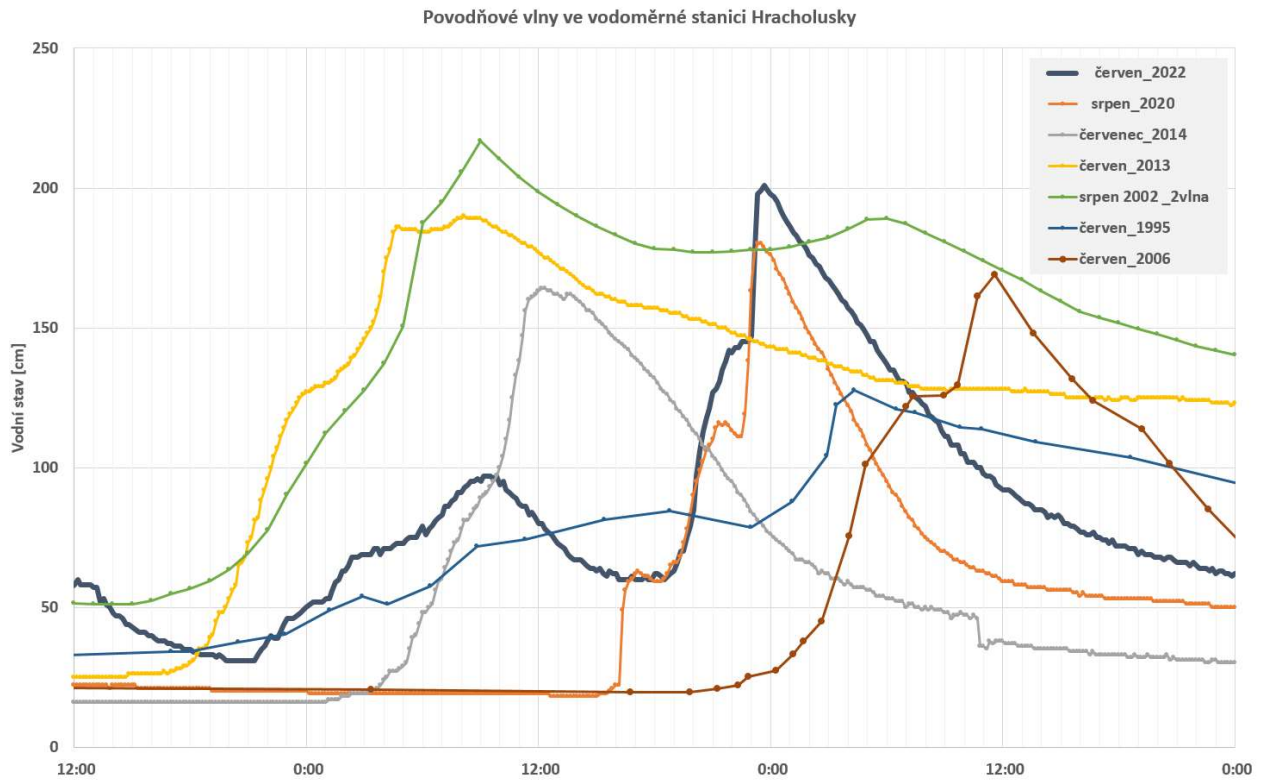


Obr. č. 10 Průtokové hydrogramy zasažených toků v povodí Otavy

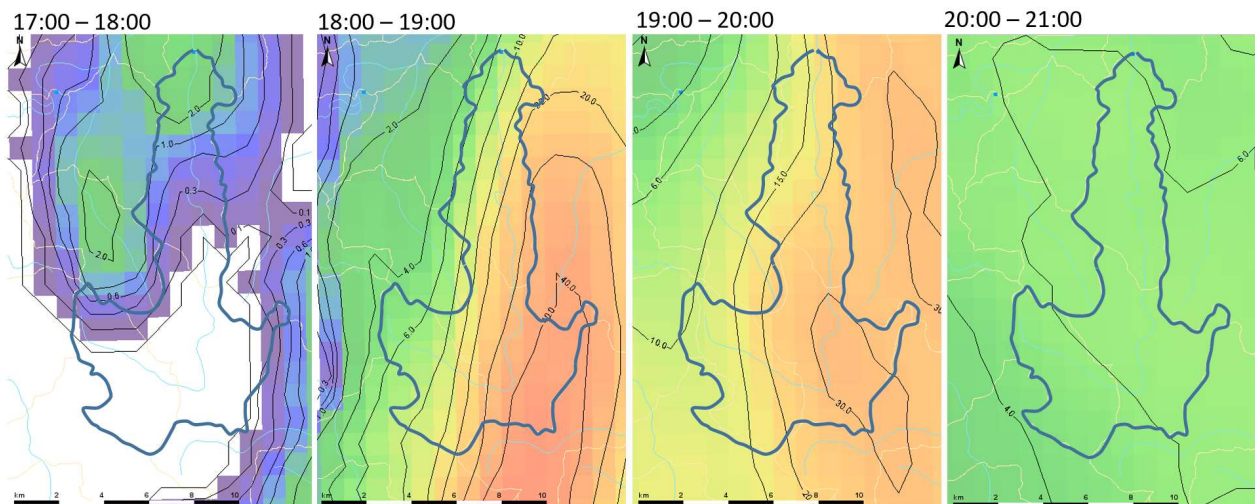
Zajímavý tvar má povodňová vlna Zlatého potoka ve stanici Hracholusky. Zde po relativně mírném vzestupu, který se před 23:00 spíše zpomaloval, přišel dramatický nárůst průtoku. Během 20 minut stoupla hladina o 0,5 metr, což připomíná přívalovou vlnu z protržené nádrže. Vzhledem k tomu, že extrémita kulminace zde výrazně přesahuje okolní stanice (Q50 versus Q2- Q10), byly pochybnosti o spolehlivosti záznamu nebo o vlivu protržení nějaké hráze či nádrže. Průzkumem povodí se ale nic takového neprokázalo, a proto považujeme záznam za věrohodný.

Podporou tomuto tvrzení jsou tvary povodňových vln Zlatého potoka v Hracholuskách z předchozích povodní (viz obr. č. 11). Povodňové vlny zde mají vzestupnou větev rozdělenou do dvou částí. Po určitém zpomalení vzestupu nebo dokonce zdánlivé kulminaci přichází další nárůst, a pak rychlá hlavní kulminace. Zejména povodňová vlna ze srpna 2020, která byla způsobena podobnou srážkou, vykazují až pozoruhodnou shodu v tvaru vlny.

Jde tedy zřejmě o vliv odtokových poměrů povodí Zlatého potoka. Toto povodí je v horní část širší, říční síť je zde více vějířovitá. Střední a dolní část povodí nad Hracholuskami je úzkým údolím s prudkými svahy (viz obr. č. 12). Voda tvořící první část vln ve stanici Hracholusky pochází zřejmě z rychlého svahového odtoku ze střední a dolní části povodí a teprve potom, co tento odtok vrcholí nebo již klesá, se přičene voda z horní části povodí. Prudkost nástupu může být ovlivněna i splávím, které může tvořit čelo povodně.



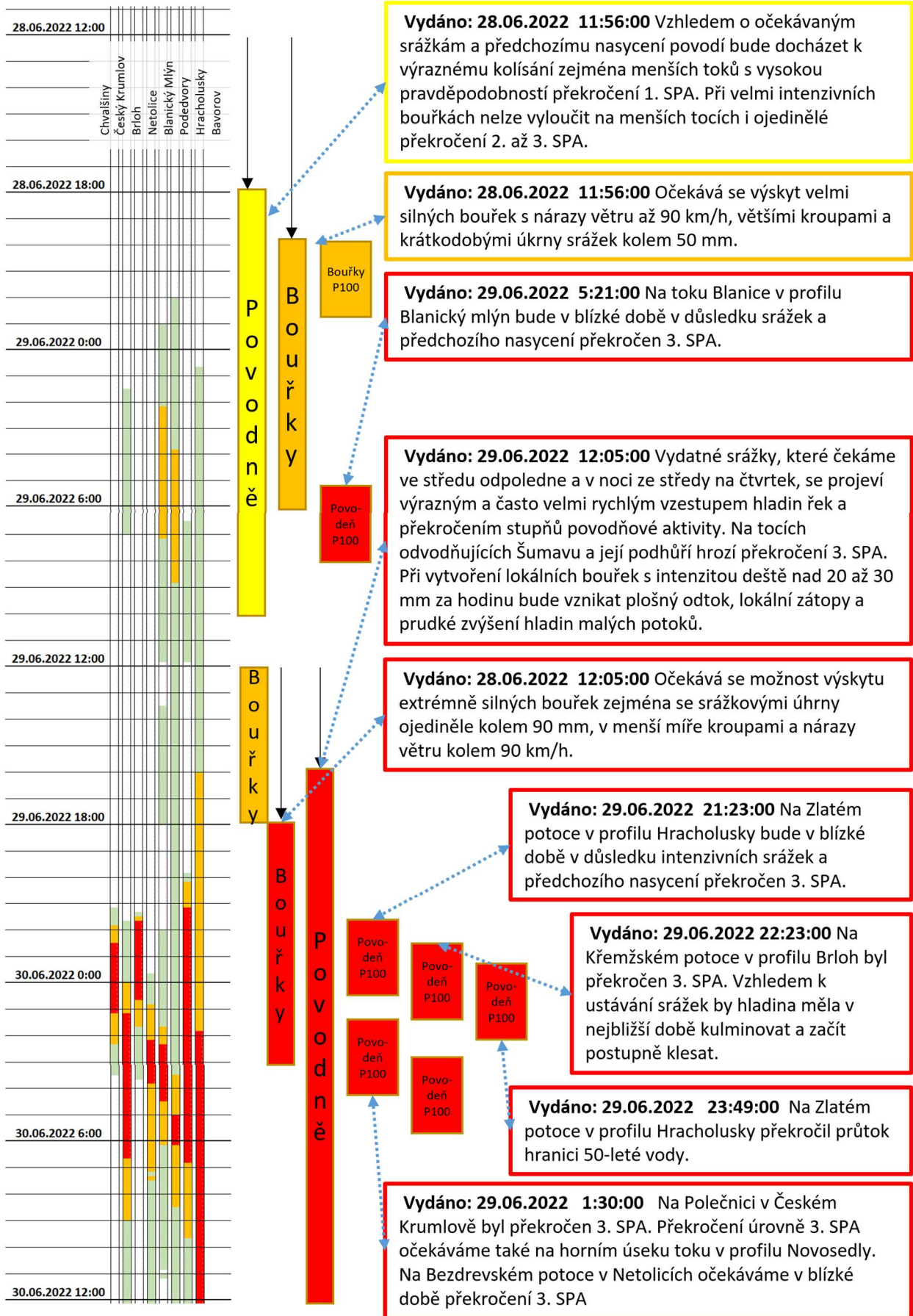
Obr. č. 11 Povodňové vlny ve stanici Hracholusky mají typický tvar, u kterého těsně pře kulminaci přichází velmi prudký vzestup do již zvýšených vodních stavů. Více informací v textu zprávy.



Obr. č. 12 Povodí Zlatého potoka po Hracholusky s hodinovými úhrny srážek ukazuje, že zvýšený odtok pocházel z většiny plochy povodí.

Předpovědní služba

V době, kdy hrozí povodně z bouřek, tzn. typicky přívalové povodně, je hydrologická předpovědní služba více problematická než při velkoprostorových srážkách. Předpovědi bouřkových intenzivních lijáků jsou zejména prostorově velmi nespolehlivé, a proto nelze s dostatečným předstihem určit zasažené povodí ani extremitu povodně. Předpovědní výstrahy se proto omezují na určení širší oblasti, kde přívalové povodně hrozí a s určením limitního úhrnu srážek, jehož překročení je už potenciálně nebezpečné. Pokud není zvýšená nasycenost území nebo očekávané úhrny srážek nejsou mimořádně vysoké, je riziko přívalové povodně nebo lokální zátopy pokryto vydáním výstrahy na bouřky. Teprve v případě vyššího rizika povodní tzn. kombinace silné bouřky a vysoké nasycenosti nebo extrémní bouřky a průměrné nasycenosti se vydává také povodňová výstraha.



Obr. č 13 Časová osa s překročení povodňových stupňů na vybraných vodoměrných stanicích, s platností a časem vydání výstrah SIVS před výskytem bouřek a povodní a textem těchto výstrah.

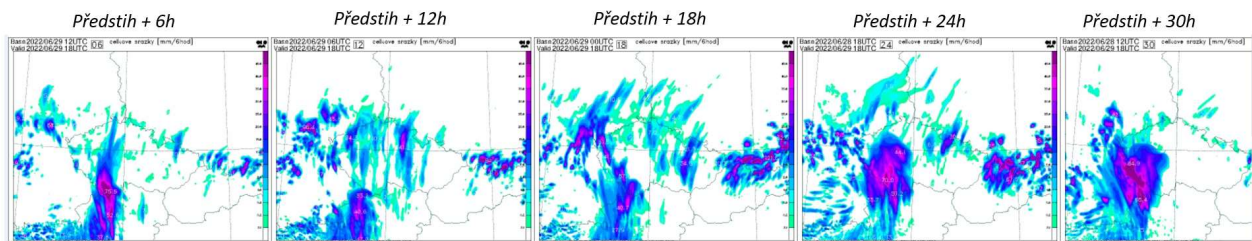
Výstrah před nebezpečím vzniku bouřek bylo vydáno během června hned několik. Jen od 20. 6. bylo pro ORP Prachatice a Český Krumlov vydáno 8 bouřkových výstrah a 3 bouřkové výstrahy upozorňující na **výskyt** silné bouřky (výstraha P100%).

Povodňová výstraha s nízkým stupněm nebezpečí (žlutá barva) byla vydána už 24. 6. Následovalo zvýšení vodní stavů na tocích v povodí Otavy a Vltavy po České Budějovici, aniž by byl překročen 1. SPA.

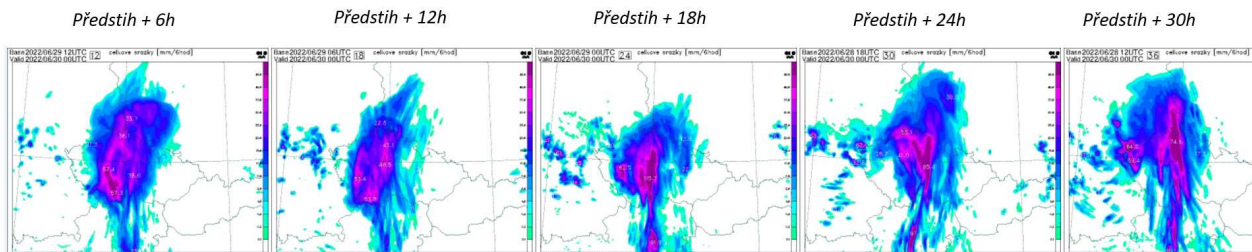
Další přívalové srážky se vyskytly v noci z 28. na 29. 6., kdy byla opět v platnosti žlutá výstraha před povodněmi. Srážky tentokrát již způsobily významnější zvýšení hladin nad 1. SPA na několika profilech a opět ve stejné oblasti. V povodí horní Blanice na Blanickém Mlýně se maximální hladina přiblížila 3. SPA.

Následující den, kdy se očekávala další vlna velmi silných bouřek, již byla vydána červená povodňová výstraha. V textu (viz příloha č. 1 a č. 2) bylo upozorněno na hrozící přívalové povodně s překročení stavu ohrožení. Nejrizikovější oblastí bylo sice podhůří Šumavy, kde byla půda nejvíce nasycená, ale velmi silné bouřky hrozily na větším území, a proto i výstraha pokrývala mnohem větší oblast, než, která byla nakonec zasažena. Hydrologické předpovědi průtoků počítané na základě předpovědi srážek, byly velmi rozkolísané, tak jak se měnila předpověď srážek (obr. č 14).

Předpovídaný šestihodinový úhrn srážek v termínu od 29.6.2022 14:00 – 29.6.2022 20:00, pro různé běhy modelu ALADIN

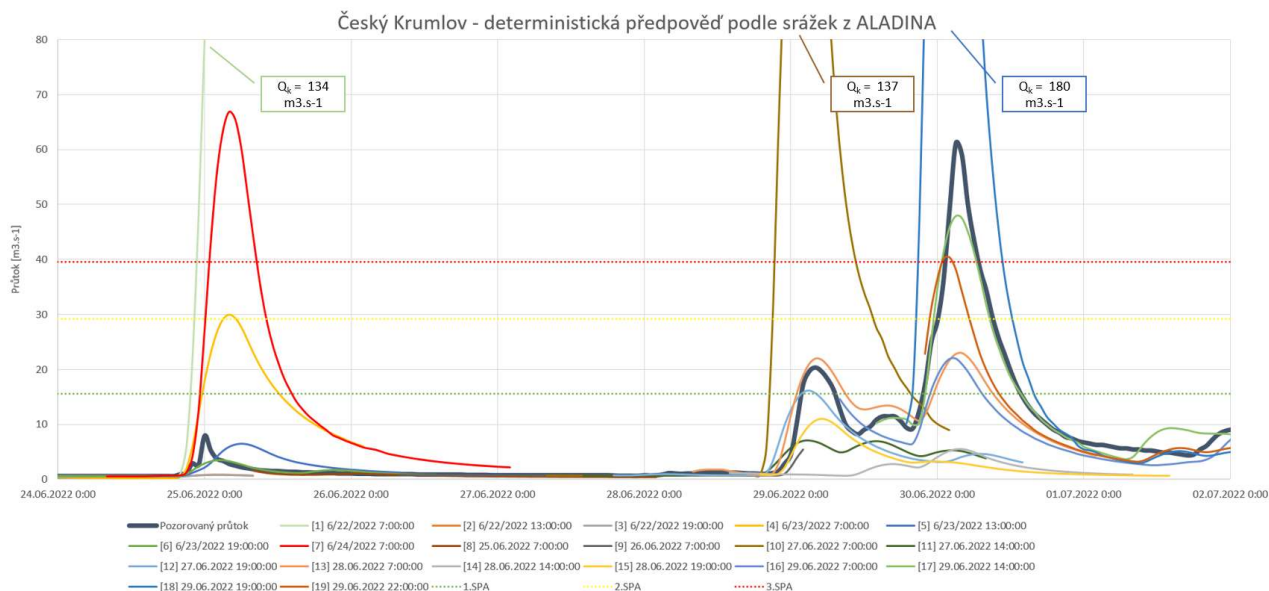


Předpovídaný šestihodinový úhrn srážek v termínu od 29.6.2022 20:00 – 30.6.2022 02:00, pro různé běhy modelu ALADIN



Obr. č. 14 Předpovědi modelu ALADIN pro kritické termíny 29. 6. 2022 14:00 – 29. 6. 2022 20:00 a 29. 6. 2022 20:00 – 30. 6. 2022 02:00 z různých termínů výpočtu modelu

Také z výstupů ansámblových výpočtu předpovědi srážek, které nabízejí více variant možných srážkových úhrnů, bylo zřejmé, že riziko povodní je vysoké, ale prostorová lokalizace nebo odhad extremity kulminace je velmi nejistý. Z grafu hydrologických předpovědí pro Polečnici v Českém Krumlově (obr. č 15) je vidět, že pro všechny tři srážkové epizody od 24. 6. do 29. 6. existovaly zároveň varianty s překročením 3. SPA i malým vzestup bez rizika vzniku škod. Podobně vycházely hydrologické předpovědi pro ostatní vodoměrné profily v povodí horní Vltavy.



Obr. č. 15 Hydrologické předpovědi průtok Polečnice v Českém Krumlově podle různých termínů výpočtu modelu ALADIN.

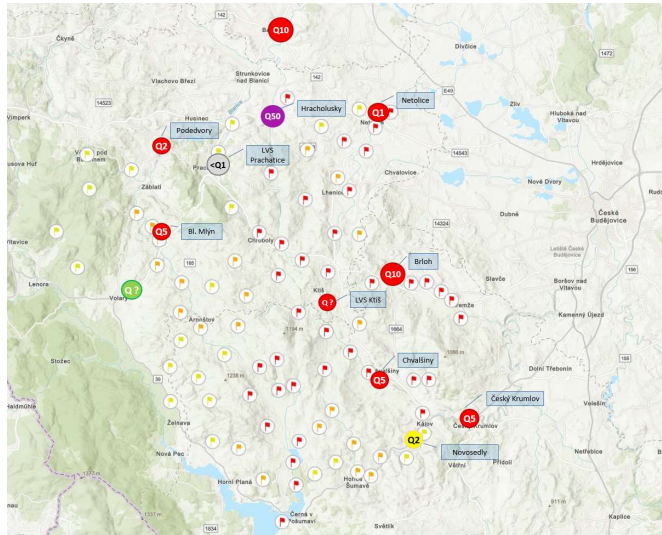
Výstrahy před povodní založené na indikátoru přívalových povodní FFI

Velká nejistota předpovědi bouřkových srážek omezuje předpovědní výstrahy s předstihem v řádu desítek hodin pouze na hrubé vymezení ohrožené oblasti bez dostatečně přesného určení velikosti a času kulminace povodně. Jedinou možností jak přívalovou povodeň pro danou lokalitu předpovědět, je využít informací o již spadlých srážkách. Hlavním problémem toho přístupu je čas. Na malých povodích, která jsou nejvíce ohrožena, doběhne voda z bouřky do koryta toku za pouhé desítky minut a další desítky minut zpravidla trvá, než se rychle postupující povodňová vlna dostane do prvních obydlených míst.

ČHMÚ začalo v posledních letech s provozem systému automatického hydrologického modelování odtoku vody z přívalových srážek, který upozorňuje na bezprostřední nebezpečí vzniku povrchového odtoku, lokálních zátop, i povodňových průtoků v malých nepozorovaných tocích.

Tento předpovědní systém (FFI), který byl v posledních letech inovován, byl během povodně v provozu a už v době výskytu bouřek v území mezi Prachaticemi a Českým Krumlovem vydával upozornění, které se krátce na to ukázaly jako velmi relevantní. Model nepředpovídá přímo průtoky, což v nepozorovaných úsecích ani nedává smysl, ale vydává tři úrovně varování před vznikem lokální zátopy a přívalové povodně – žlutá (malé až střední riziko) / oranžová (vysoké riziko) / červená (velmi vysoké riziko). Tato varování jsou vydávána jednak jako upozornění na celé ORP, ale také pro velmi malá povodí (řádově jednotky až desítky km²), které lze již spojit s konkrétními obcemi ohroženými povodní.

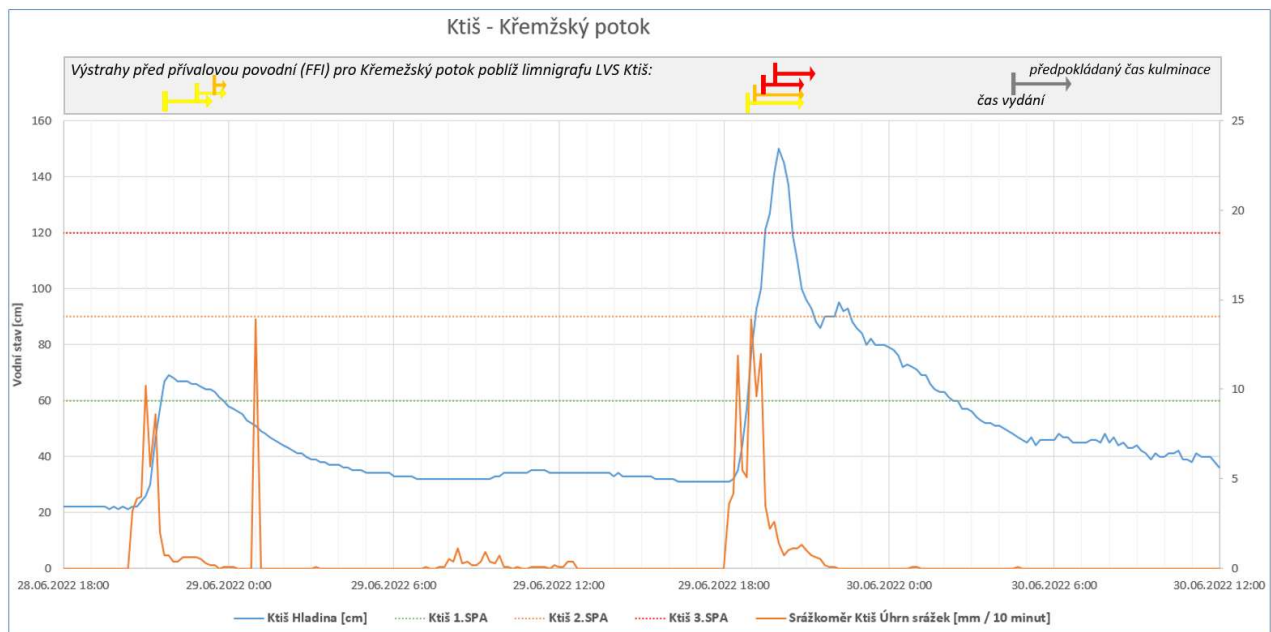
Snímek platných výstrah systému FFI z 29. 6. 2022 z 21:30 (obr. č. 16) ukazuje velmi dobrou shodu mezi povodími, které model označil jak nejvíce rizikové, a mezi překročením SPA na limnigrafech v oblasti.



Obr. č. 16 Povodí, respektive jejich závěrové profily, které předpovědní systém FFI identifikoval jako ohrožené přívalovou povodní. Kroužkem jsou označeny vodoměrné stanice, barva kroužku značí SPA, text je N-letost povodně.

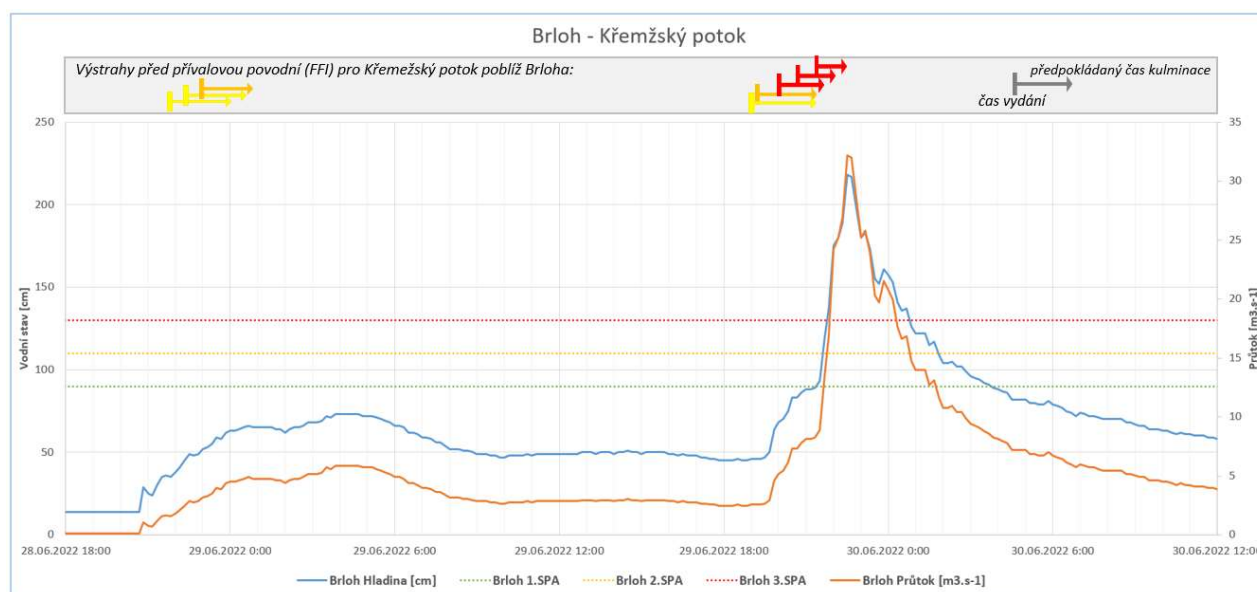
Předstih předpovědi FFI je daný především délkou modelované doběhové doby, za kterou se voda ze svahů dostane do koryta toku a také postupovou dobou vody korytem toku ze zdrojové oblasti do předpovědního bodu. FFI kromě toho prodlužuje předstih tím, že pro výpočet používá nejen aktuálně spadlou srážku, ale její krátkodobou předpověď (nowcasting) na následující hodinu.

V místech s nejvyššími úhrny kulminovala povodeň nejdříve. Zde bylo možné při hodnocení vycházet ze záznamu vodoměrné stanice Křiš, která je stanicí lokálního varovného systému (LVS) obce Křiš. Žlutou výstrahu pro povodí Křemžského potoka poblíž Křiše poslal předpovědní systém FFI v 18:56, oranžovou v 19:12 a červenou v 19:29. Stav ohrožení (3. SPA) byl na LVS limnigrafu překročen v 19:30 a kulminace nastala o půl hodiny později ve 20:00. Situaci dokumentuje obrázek č. 17. Předstih červené výstrahy před překročením 3. SPA byl minimální, a také čas kulminace odhadl předpovědní systém na pozdější dobu, než ve skutečnosti nastal. Na druhou stranu výstraha dobře vystihla hrozící nebezpečí a za předpokladu vzniku rozsáhlejších škod až po výraznějším překročení 3. SPA poskytla i určitý minimální předstih varování.



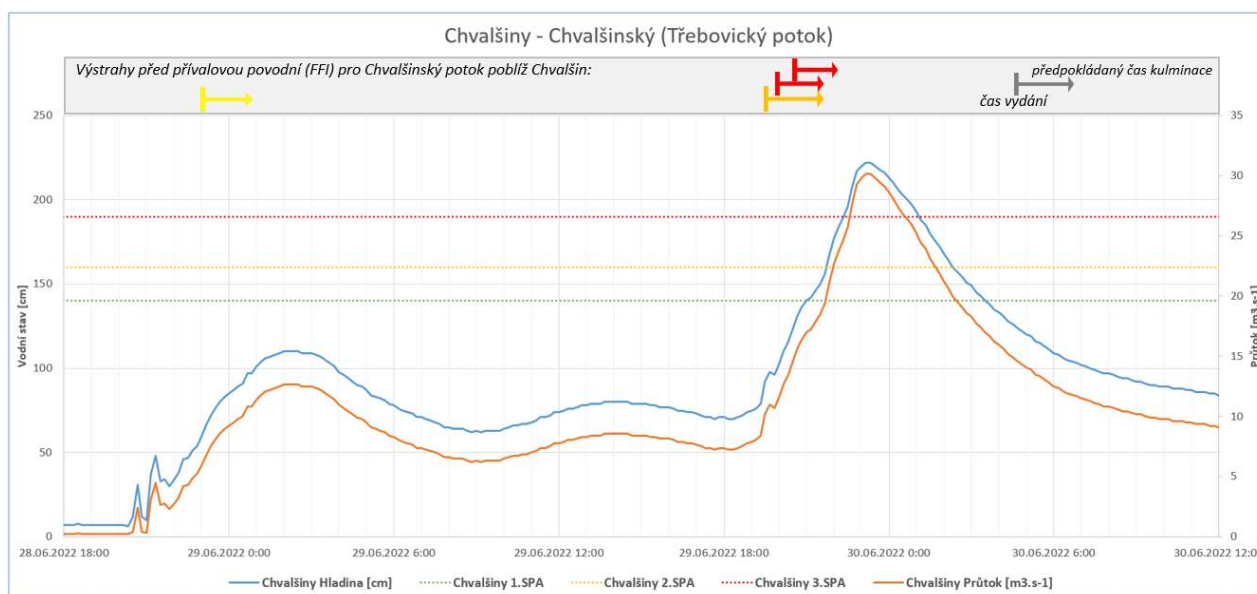
Obr. č. 17 Průběh hladin na Křemžském potoce ve Křiši a 10 minutové intenzity srážek v automatickém srážkoměru Křiš. Vydané výstrahy před přívalovou povodní pro povodí V. řádu v místě stanice Křiš

Křemžský potok ve Ktiši kulminoval zhruba hodinu po vrcholu deště. Ve stanici Brloh, která leží v první větší obci na Křemžské potoce, kulminovala povodeň až v 22:30, 3. SPA byl překročen ve 21:50. Žlutá výstraha z FFI byla pro tuto část Křemžského potoka vydána v 18:56, oranžová v 19:12 a červená v 19:57. Předstih červené výstrahy před překročením 3. SPA byl téměř 2 hodiny!



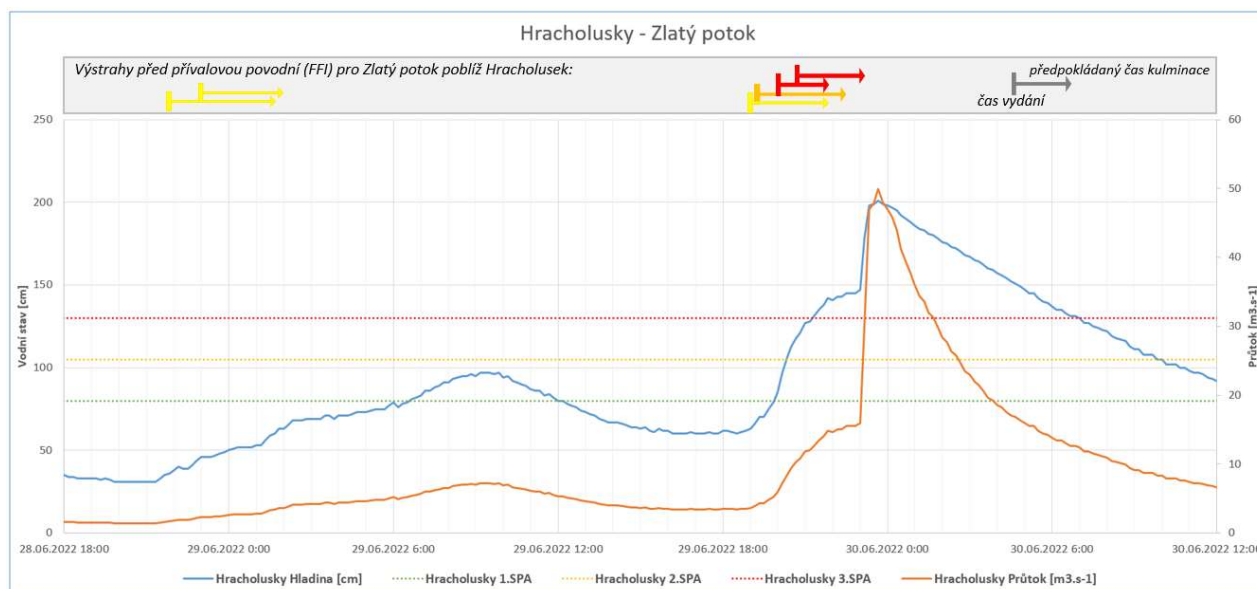
Obr. č. 18 Průběh hladin a průtoků na Křemžském potoce ve Brloze. Vydané výstrahy před přívalovou povodní pro povodí V. řádu v místě stanice Brloh

Krátce po 23:00 kulminovala Polečnice ve Chvalšínách. Také pro tento úsek FFI vydal červenou výstrahu s předstihem dokonce dvě a půl hodiny před překročením 3. SPA. Pouze odhad doby kulminace se lišil. Kulminace nastala o několik desítek minut později (viz obr. 19). Poměrně významné škody napáchala povodeň v Českém Krumlově, kde byl 3. SPA překročen až 30. 6. v 1:30. Z důvodu delší postupové doby proto varování FFI předcházelo vzniku škod o několik hodin!



Obr. č. 19 Průběh hladin a průtoků na Chvalšinském potoce ve Chvalšínách. Vydané výstrahy před přívalovou povodní pro povodí V. řádu v místě stanice Chvalšiny.

Podobná situace jako ve Chvalšínách byla také v Hracholuskách na Zlatém potoce a v Netolicích na Bezdrevském potoce. V Hracholuskách byl sice 3. SPA překročen už 50 minut po vydání červené výstrahy FFI, ale opravdu nebezpečný vzestup nastal až o dvě hodiny později při doběhu vlny z horní části povodí.



Obr Průběh hladin a průtoků na Zlatém potoce v Hracholuskách. Vydané výstrahy před přívalovou povodní pro povodí V. řádu v místě stanice Hracholusky.

Stav ohrožení byl mírně překročen i ve stanicích Blanický Mlýn a Podedvory. Přitom nejvyšší úroveň varování z FFI v povodích horního úseku Blanice byla oranžová barva. Tento zdánlivý rozpor ovšem nesnižuje spolehlivost systému, protože ten z principu není určen pro výpočet průtoku na řekách odvodňujících velká povodí jako je Blanice nad VD Husinec.

Předpovědní systém FFI poskytoval během povodně relevantní informace pro předpovědní povodňovou službu a umožnil s určitým předstihem varovat zasažené obce před příchodem přívalové povodně. Výstupy aplikace by se měly stát rutinním a důvěryhodným podkladem pro vydávání výstrah a měly by proto dostat větší podporu pro přímé použití odbornou i běžnou veřejností.

Jako jiné předpovědní systémy má i FFI své limity a nejistoty vycházejí jak ze vstupů, tak z metody výpočtu. A stejně jako u interpretace předpovědi počasí, průtoků nebo výstrah je výhodou, pokud uživatel zná omezení systému a dokáže posoudit jeho spolehlivost pro danou epizodu například tím, že ověří věrohodnost srážkových vstupů. Pro rychlost zpracování výstrahy je také vhodné rozlišovat mezi povodími v bezprostřední blízkosti bouřky, kde dochází k rychlé reakci toku, povodími v krátké vzdálenosti od bouřky, kde je nástup povodně opožděně o postupovou dobu a v delší vzdálenosti, kde se povodeň může také vyskytnout, ale výpočet FFU už tam z různých důvodů nesahá. Podmínkou úspěšného varování ohrožených je v každém případě rychlý přednos informací z varovného systému až k lidem bydlícím u řeky.

Příloha č. 1

Výstrahy Systému Integrované Výstražné Služby (SIVS) vydané v době před povodní pro ORP Prachatice a ORP Český Krumlov

ORP	Čas začátku platnosti	Čas konec platnosti	Jev	Intenzita	TEXT
ORP Český Krumlov, Prachatice Vydána: 21.06. 10:24 Číslo: 108	22.06 16:00	22.06 23:00	bouřky	1	Není vyloučen ojedinělý výskyt silných bouřek doprovázených přivalovými srážkami s krátkodobými úhrny kolem 30 mm, nárazy větru do 20 m/s (70 km/h) a menšími kroupami.
ORP Český Krumlov, Prachatice Vydána: 22.6. 11:40 Číslo 109	22.06 14:00	22.06 23:00	bouřky	1	Lokálně se vyskytnou silné bouřky, postupující pomalu k jihovýchodu, později až k jihu. Mohou být doprovázeny zejména přivalovými srážkami s krátkodobými úhrny kolem 30 mm.
ORP Český Krumlov, Prachatice Vydána: 23.6.2022 12:32 Číslo 111	24.06 12:00	25.06 12:00	povodně	1	Od pátečního odpoledne a zejména v noci z pátku na sobotu očekáváme přivalové srážky, které mohou velmi rychle zvednout hladiny, hlavně menších toků, až na vyšší povodňové stupně. Vzestupy s charakterem přivalové povodně hrozí zejména na menších tocích v oblastech s členitějším terénem, tzn. na horách a v pahorkatinách. K vzestupům s dosažením nižších povodňových stupňů může dojít i na středních a větších řekách. Pro upřesnění vývoje sledujte aktualizované předpovědi a výstrahy CHMU.
ORP Český Krumlov, Prachatice Vydána 23.6.2022 12:23 Číslo 111	24.06 12:00	25.06 10:00	bouřky	2	Očekává se výskyt velmi silných bouřek. V jednotlivých bouřkách může ojediněle spadnout i přes 50 mm za krátké časové období (hodina až několik málo hodin).
ORP Český Krumlov, Prachatice Vydána 24.6.2022 11:47 Číslo: 112	24.06 12:00	25.06 08:00	bouřky	3	Očekává se ojedinělý výskyt extrémně silných bouřek, které budou ve druhé polovině noci přecházet většinou do deště. Bouřky budou doprovázeny zejména přivalovými srážkami s krátkodobými úhrny kolem 50 mm, v kombinaci bouřek a deště může lokálně napršet i kolem 100 mm. Bouřky mohou být doprovázeny i kroupami a nárazy větru kolem 70 km/h. V oblastech zasažených přivalovým deštěm bude docházet k rychlému odtoku vody z krajiny a prudkému rozvodnění menších toků a suchých koryt.
ORP Český Krumlov, Prachatice Vydána 24.6.2022 11:47 Číslo: 112	24.06 18:00	25.06 12:00	povodně	2	V pátek večer a v noci z pátku na sobotu očekáváme přivalové srážky, které mohou velmi rychle zvednout hladiny, hlavně menších toků, až na vyšší povodňové stupně. Na menších územích hrozí i překročení stavu ohrožení (3. SPA). Vzestupy s charakterem přivalové povodně jsou více pravděpodobné v první polovině noci z pátku na sobotu a to zejména v oblastech s členitějším terénem, tzn. na horách a v pahorkatinách. K vzestupům s dosažením nižších povodňových stupňů může dojít i na středních a větších řekách. Pro upřesnění vývoje sledujte aktualizované předpovědi a výstrahy CHMU.
ORP Český Krumlov, Prachatice Vydána 24.6.2022 20:02 Číslo: 113	24.06 20:01	24.06 22:30	bouřky p100	3	Přes jižní Čechy pozvolna přechází k severovýchodu pásmo extrémně silných bouřek. Na stanici Boubín, vrchol napršelo přes 40 mm za 30 minut. Bouřky doprovází i poměrně významná blesková aktivita. Další bouřky a vydatné srážky se mohou v oblasti objevit i v průběhu večera a první poloviny noci.
ORP Český Krumlov, Prachatice Vydána: 27.06. 11:19 Číslo: 119	27.06 16:00	27.06 20:00	bouřky	1	Očekává se ojedinělý výskyt silných bouřek s přivalovými srážkami kolem 30 mm, nárazy větru kolem 70 km/h a kroupami. Na menších tocích může ojediněle dojít k překročení 1. SPA.
ORP Český Krumlov, Prachatice Vydána: 27.06. 11:19 Číslo: 119	27.06 20:00	28.06 06:00	bouřky	2	Očekává se výskyt velmi silných bouřek zejména s nárazy větru kolem 90 km/h, většími kroupami a krátkodobými úhrny kolem 50 mm. Na menších tocích může ojediněle dojít k překročení 1. SPA.
ORP Prachatice Vydána: 27.6. 18:16 Číslo: 121	27.06 18:10	27.06 20:00	bouřky p100	2	V okolí Vodňan se vytvořila supercelární bouřka doprovázená kroupami i kolem 4 cm, přivalovými srážkami a nárazy větru kolem 70 km/h. Bouřka bude jen zvolna postupovat k jihovýchodu až k východu.
ORP Český Krumlov, Prachatice	28.06 18:00	29.06 10:00	povodně	1	Vzhledem o očekávaným srážkám a předchozímu nasycení povodí bude docházet k výraznému kolísání zejména menších toků s vysokou pravděpodobností

Vydána: 28.06. 11:56 Číslo: 127					překročení 1. SPA. Při velmi intenzivních bouřkách nelze vyloučit na menších tocích i ojedinělé překročení 2. až 3. SPA.
ORP Český Krumlov, Prachatice Vydána: 28.06. 11:56 Číslo: 127	28.06 20:00	29.06 06:00	bouřky	2	Očekává se výskyt velmi silných bouřek s nárazy větru až 90 km/h, většími kroupami a krátkodobými úkrny srážek kolem 50 mm.
ORP Český Krumlov, Prachatice Vydána: 28.06. 20:14 Číslo: 128	28.06 20:08	28.06 23:00	bouřky p100	2	Z Rakouska do jižních Čech postupuje pásmo bouřek i velmi silných s výraznou bleskovou aktivitou, nárazy větru kolem 80 km/h, srážkami kolem 30 mm v krátké době a malými kroupami. Bouřky budou postupovat k severu.
ORP Prachatice Vydána: 29.06. 5:21 Číslo: 129	29.06 05:17	29.06 10:00	povodně p100	3	Na toku Blanice v profilu Blanický mlýn bude v blízké době v důsledku srážek a předchozího nasycení překročen 3. SPA. Vzhledem k dalším očekávaným srážkám může hladina ještě dále kolísat kolem 3. SPA, ve středním a dolním úseku bude vlivem dotoku hladina dále stoupat.
ORP Český Krumlov, Prachatice Vydána: 29.06. 12:05 Číslo: 130	29.06 12:01	29.06 18:00	bouřky	2	Očekává se možnost výskytu extrémně silných bouřek zejména se srážkovými úhrny ojediněle kolem 90 mm, v menší míře kroupami a nárazy větru kolem 90 km/h.
ORP Český Krumlov, Prachatice Vydána: 29.06. 12:05 Číslo: 130	29.06 16:00	30.06 12:00	povodně	3	Vydatné srážky, které čekáme ve středu odpoledne a v noci ze středy na čtvrtek, se projeví výrazným a často velmi rychlým vzestupem hladin řek a překročením stupňů povodňové aktivity. Na tocích odvodňujících Šumavu a její podhůří hrozí překročení 3. SPA. Při vytvoření lokálních bouřek s intenzitou deště nad 20 až 30 mm za hodinu bude vznikat plošný odtok, lokální zátopy a prudké zvýšení hladin malých potoků.
ORP Český Krumlov Vydána: 29.06. 12:05 Číslo: 130	29.06 18:00	30.06 03:00	bouřky	3	Očekává se možnost výskytu extrémně silných bouřek zejména se srážkovými úhrny ojediněle kolem 90 mm, v menší míře kroupami a nárazy větru kolem 90 km/h.
ORP Prachatice Vydána: 29.06. 21:23 Číslo: 138	29.06 21:22	30.06 01:00	povodně p100	3	Na Zlatém potoce v profilu Hracholusky bude v blízké době v důsledku intenzivních srážek a předchozího nasycení překročen 3. SPA. Vzhledem k dalším očekávaným srážkám bude hladina ještě dále kolísat kolem 3. SPA a vlivem dotoku bude hladina stoupat i na dolním úseku potoka a na Blanici pod soutokem se Zlatým potokem.
ORP Český Krumlov Vydána: 29.06. 22:23 Číslo: 140	29.06 22:20	30.06 01:00	povodně p100	3	Na Křemžském potoce v profilu Brloh byl překročen 3. SPA. Vzhledem k ustávání srážek by hladina měla v nejbližší době kulminovat a začít postupně klesat.
ORP Prachatice Vydána: 29.06. 23:49 Číslo: 142	29.06 23:47	30.06 02:30	povodně p100	3	Na Zlatém potoce v profilu Hracholusky překročil průtok hranici 50-leté vody. Vzhledem k ustávání srážek by hladina měla v blízké době již kulminovat, vzestupy hladiny však budou vlivem dotoku pokračovat níže po toku.
ORP Český Krumlov Vydána: 30.06. 1:30 Číslo: 143	30.06 01:27	30.06 04:00	povodně p100	3	Na Polečnici v Českém Krumlově byl překročen 3. SPA. Překročení úrovně 3. SPA očekáváme také na horním úseku toku v profilu Novosedly. Další srážky v oblasti již neočekáváme, hladina by měla v blízké době kulminovat a od horního úseku začít klesat.
ORP Prachatice Vydána: 30.06. 1:30 Číslo: 143	30.06 01:27	30.06 04:00	povodně p100	3	Na Bezdrevském potoce v Netolicích očekáváme v blízké době překročení 3. SPA. Další srážky v oblasti již neočekáváme, hladiny toků by měly v nejbližší době kulminovat a od horních úseků začít klesat. Dolní úseky toků budou ještě vlivem dotoku na vzestupu.
ORP Prachatice Vydána: 30.06. 2:45 Číslo: 144	30.06 02:43	30.06 06:30	povodně p100	3	Na Blanici v profilech Blanický mlýn a Bavorov byl překročen po vydatných srážkách 3. SPA. Další srážky v oblasti již neočekáváme. Na horním úseku Blanice by měla hladina v blízké době již kulminovat, na středním a dolním úseku bude hladina vlivem dotoku ještě stoupat. Hladina by měla v blízké době nad úrovní 3. SPA také kulminovat na Bezdrevském potoce v profilu Netolice a začít zvolna klesat.

Příloha č. 2

Hydrologické Regionální Předpovědní zprávy (HRP) vydané během přívalových povodní

VMCZ60 RPCB 261000 26.06.2022 11.00 SELČ

Aktuální hydrologická situace a předpokládaný vývoj na tocích v povodí horní Vltavy dnes odpoledne 26.06.2022 a zítra 27.06.2022

=====

Situace:

Do sobotního rána napršelo v povodí po VD Orlík v průměru 30 mm. Úhrny srážek byly nerovnoměrné, místy přes 50 mm, nejvíce spadlo v okolí Písku (Sedlice 84 mm). Srážky by zpočátku velmi intenzivní a zvedaly hladiny potoků o desítky centimetrů. Na stanicích ČHMÚ, ale nebyl nikde dosažen ani 1. SPA a z vodoměrných stanic, které si provozují obce se zdá, že vzestupy hladiny nikde nezpůsobily nebezpečnou situaci. Vodnosti řek se dočasně zvýšily na normální nebo i mírně nadnormální hodnoty. V povodí Lužnice dosahují ale stále pouze 30 až 50 % červnového průměru.

Předpokládaný vývoj:

Dnešní odpoledne ani noc na zítřek nepřinese žádné srážky, které by měly změnit aktuální stavy a průtoky na řekách. Většina toků v našem kraji mírně klesá, případně zůstává v setrvalém stavu.

== ČHMÚ, pobočka České Budějovice / Tomáš Vlasák

VMCZ60 RPCB 271000 27.06.2022 11.00 SELČ

Aktuální hydrologická situace a předpokládaný vývoj na tocích v povodí horní Vltavy dnes odpoledne 27.06.2022 a zítra 28.06.2022

=====

Situace:

Hladiny řek jsou setrvalé nebo zvolna klesají. Vodnosti řek jsou vzhledem k dlouhodobým sezónním hodnotám normální. Pohybují se od 50 do 100 % dlouhodobého měsíčního průměru.

Předpokládaný vývoj:

V noci z pondělí na úterý se mohou vyskytnout přeháňky a bouřky ojediněle s vyššími úhrny (nad 20 mm), které by se projeví mírným vzestupem hladin na menších tocích. Riziko srážek přesahujících limitní úhrn pro vznik lokální zátopy a povrchového odtoku je malé. Další vlna velmi silných bouřek s potenciálně nebezpečnými úhrny srážek se čeká v noci z úterý na středu.

== ČHMÚ, pobočka České Budějovice / Tomáš Vlasák ==

VMCZ60 RPCB 281000
28.06.2022 11.00 SELČ

**Aktuální hydrologická situace a předpokládaný vývoj na tocích v povodí
horní Vltavy dnes odpoledne 28.06.2022 a zítra 29.06.2022**

=====

Situace:

Nejintenzivnější bouřky se vyskytly v povodí Otavy. V Katovicích na Strakonicku naměřil náš pozorovatel 187 mm. V dalších částech povodí Otavy spadlo přes 30 mm, většinou jako intenzivní déšť v noční bouřce. Výrazně se zvedla hladina Blanice, Volyňky a Otavy na středním a dolním úseku. V povodí Blanice nad VD Husinec byl i mírně překročen 1. SPA. Vodnosti jsou výrazně nadnormální, v povodí Lužnice stále podnormální.

Předpokládaný vývoj:

V noci z úterý na středu očekáváme další vlnou bouřek. Při překročení úhrnu 30 mm za 3 hodiny může dojít k lokálním zátopám. Při úhrnech nad 40 mm hrozí v oblastech s členitým terénem náhlé zvýšení hladin menších toků s dosažením povodňových stupňů. Během středy se přechodně situace uklidní a další vydatné srážky pak čekáme ce středu odpoledne a v noci ze středy na čtvrtek.

== ČHMÚ, pobočka České Budějovice / Tomáš Vlasák ==

VMCZ60 RPCB 291000 29.06.2022 11.00 SELČ

**Aktuální hydrologická situace a předpokládaný vývoj na tocích v povodí
horní Vltavy dnes odpoledne 29.06.2022 a zítra 30.06.2022**

=====

Situace:

Na Prachaticku a Lipensku spadlo v noci z úterý na středu 20 až 40 mm a to vedlo k vzestupu hladin Blanice, přítoků do Lipna a přítoků Vltavy pod Lipnem. Na Blanicích v úseku nad VD Husinec byl překročen 2. SPA, na Polečnici a Zlatém potoce 1. SPA. Hladiny v horních úsecích ve středu ráno již klesaly. Vzestupy na ostatních řekách v povodí horní Vltavy byly znatelné, ale ne tak významné. Vodnosti v řekách jsou s výjimkou Lužnice výrazně nadnormální.

Předpokládaný vývoj:

Vydatné srážky, které čekáme ve středu odpoledne a v noci ze středy na čtvrtek, se projeví výrazným a často velmi rychlým vzestupem hladin řek a překročením stupňů povodňové aktivity. Na tocích odvodňujících Šumavu a její podhůří hrozí překročení 2. SPA ojediněle i 3. SPA. K tomu by došlo v průběhu noci na čtvrtek. Při vytvoření lokálních bouřek s intenzitou deště nad 20 až 30 mm za hodinu bude vznikat plošný odtok, lokální zátopy a prudké zvýšení hladin malých potoků. Mimo podhůří Šumavy je riziko povodní menší. Hrozí zde překročení 1., ojediněle i 2. SPA. I zde se ale mohou vyskytnout přívalové deště, které by při překročení intenzity 30 až 40 mm za hodinu vyvolaly plošný odtok, lokální zátopy a prudké a nebezpečné zvýšení hladin malých potoků.

== ČHMÚ, pobočka České Budějovice / Tomáš Vlasák ==

**Aktuální hydrologická situace a předpokládaný vývoj na tocích v povodí
horní Vltavy dnes odpoledne 30.06.2022 a zítra 01.07.2022**

=====

Situace:

Přívalové srážky se vyskytly na velké části povodí horní Vltavy. Nejvyšší úhrny spadly mezi Prachaticemi a Českým Krumlovem a způsobily přívalové povodně na v povodí Blanice nad VD Husinec, Zlatého potoka, Křemežského potoka, Bezdrevského potoka, Chvalšinského potoka a Polečnice. Na několika stanicích byl překročen 3. SPA a kulminace byly mezi pěti a desetiletou dobou opakování, v Hracholuskách na Zlatém potoce byla předběžně dosažena až 50 letá povodeň. Problémy s lokální zátopou po přívalovém dešti se vyskytly i v dalších částech povodí. Ve čtvrtek rána už hladiny menších toků klesaly, některé úseky větších řek ještě mírně stoupaly.

Předpokládaný vývoj:

Během čtvrtka očekáváme vzestup hladiny na dolním úseku Blanice a překročení 2. SPA. Vodní stavy porostou v důsledku dobíhání vody z horních částí povodí. Kulminace nastane během noci ze čtvrtka na pátek a může i mírně překročit 3. SPA. Hladiny Otavy v Písku budou pouze kolísat kolem 1. SPA. Mírně může stoupat ještě Vltava v Českých Budějovicích nebo Lužnice na středním a dolním úseku. V těchto místech, ale dosažení povodňových stupňů nečekáme.

== ČHMÚ, pobočka České Budějovice / Tomáš Vlasák ==

**Aktuální hydrologická situace a předpokládaný vývoj na tocích v povodí
horní Vltavy dnes odpoledne 01.07.2022 a zítra 02.07.2022**

=====

Situace:

Hladiny řek klesají. Vodní stavy nad 1. SPA se stále drží na středním a dolním úseku Blanice. Průtoky v řekách jsou stále výrazně nad obvyklými hodnotami a dosahují až několikanásobku dlouhodobých červencových průměrů.

Předpokládaný vývoj:

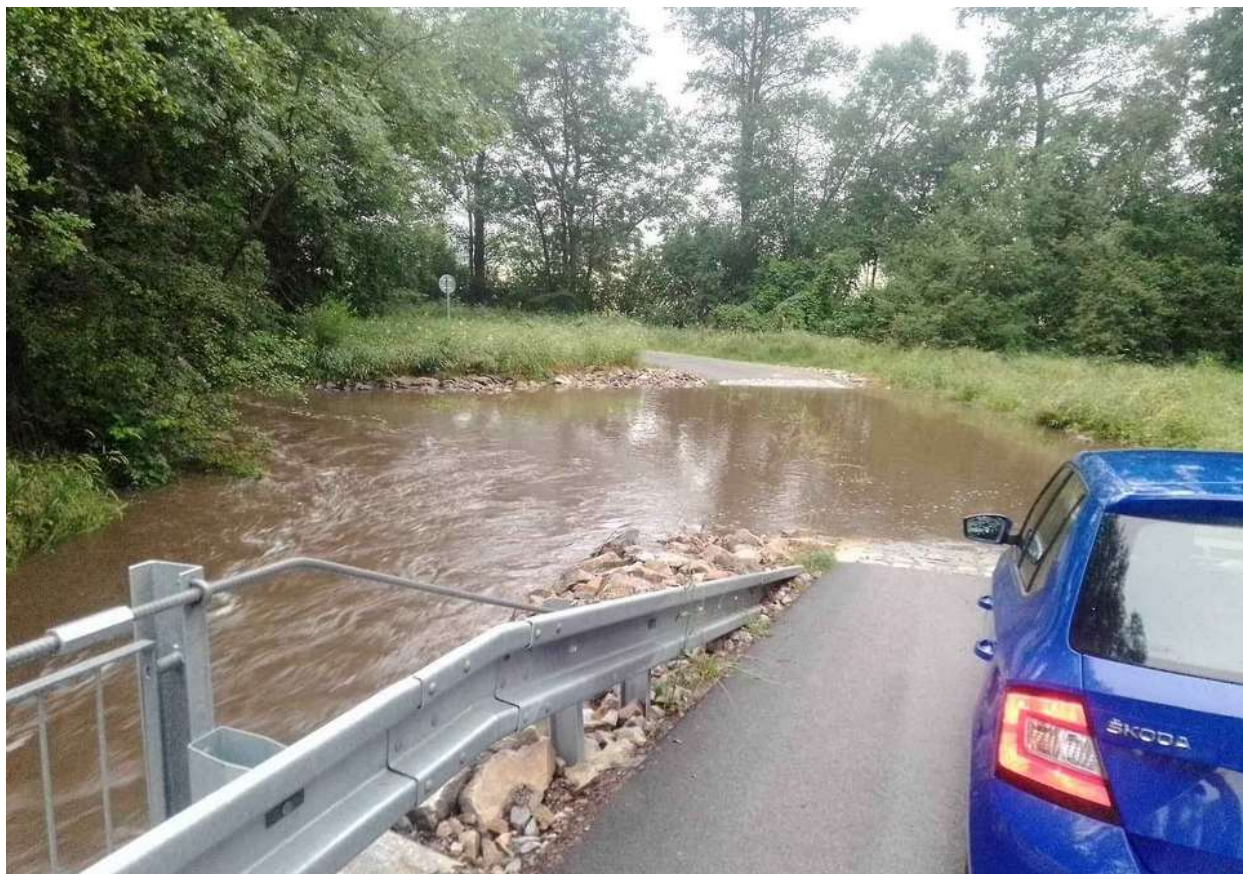
Dnes očekáváme místy přeháňka a bouřky, která mohou být doprovázené přívalových deštěm. Lokálně tyto srážky mohou způsobit krátce povrchový odtok a s ním spojen riziko lokální zátop, ale rozsah těchto bouřek by měl být malý a na řekách se příliš neprojeví. V sobotu bude počasí beze srážek a hladiny řek budou nadále klesat.

== ČHMÚ, pobočka České Budějovice / Tomáš Vlasák ==

FOTODOKUMENTACE



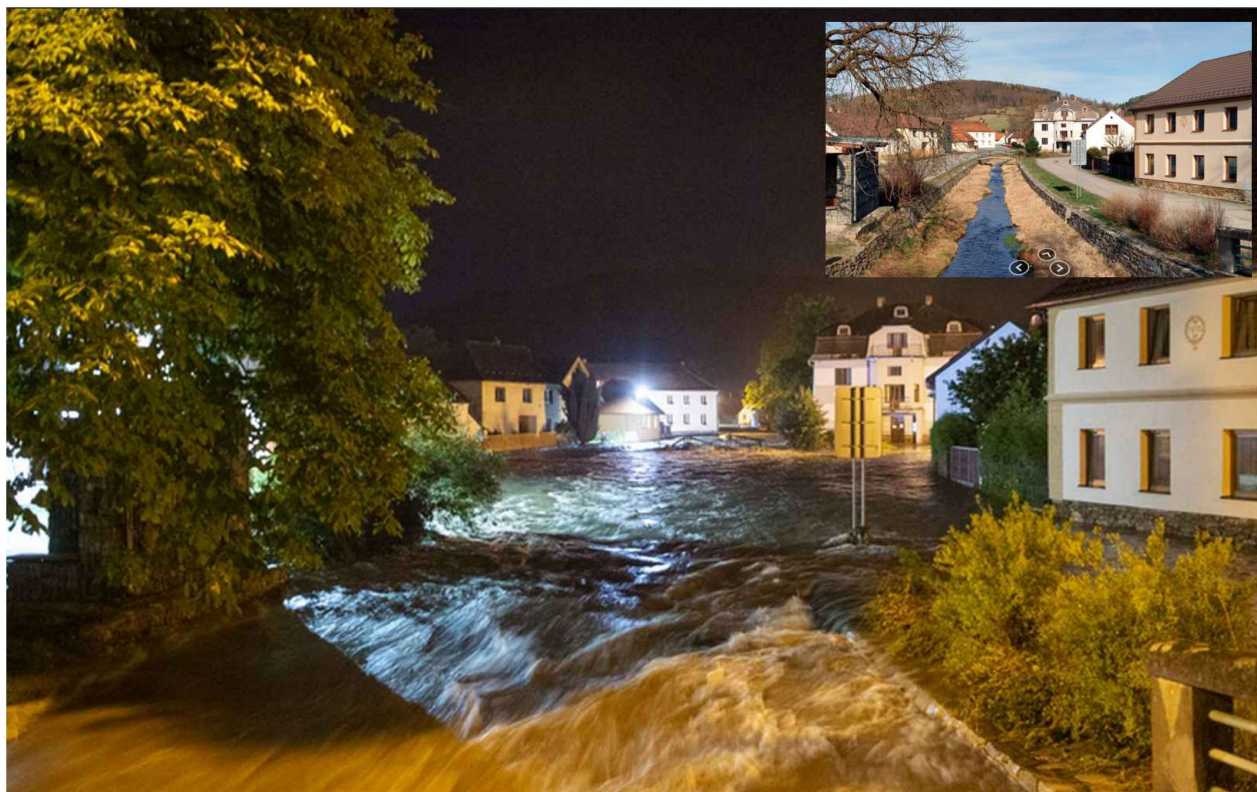
Třebanice u Lhenic 29.06.2022 večer



Vitějovice – Hracholusky 29. 06. 2022 večer



Vitějovice – lávka přes Zlatý potok u č.p. 58 během povodně a druhý den po povodni.



Brloh – Křemžský potok v noci z 29. 6. na 30. 6.



Blanice poblíž Vodňan



Český Krumlov Chvalšinská ulice 30. 6. ráno



Český Krumlov Chvalšinská ulice v noci z 29. 6 na 30. 6.