

Povodně na území České republiky v červnu 2020

Koordinátor zprávy:

RNDr. Radek Čekal, Ph.D.

Seznam autorů:

Kapitola 1: Radek Čekal

Kapitola 2: koordinátor Mgr. Jan Šrámek

*Blanka Gvoždíková, Štefan Handžák, Jaroslav Rosa, Marjan Sandev, František Šopko,
Jan Šrámek, Veronika Šustková, Roman Volný*

Kapitola 3: koordinátor RNDr. Lenka Crhová, Ph.D.

Anna Valeriánová

Kapitola 4: koordinátor RNDr. Radek Čekal, Ph.D.

*Boleslav Bárta, Jana Boráková, Pavel Coufal, Eugenie Hančarová, Petra Hořejší,
Petra Jurnečková, Alena Kamínková, Ondřej Kosík, Radovan Kotek, Hana Macháčková,
Roman Pozler, Jakub Příbyl, Jarmila Šustková, Milena Tomášková, Šárka Zemanová*

Kapitola 5: Radek Čekal

Obsah

1.	Úvod	3
2.	Zhodnocení meteorologických příčin povodní v červnu 2020	4
2.1	Charakteristika cirkulace v červnu 2020.....	4
2.1.1	Úvod	4
2.1.2	Cirkulační charakteristiky	5
2.1.3.	Závěr	9
2.2	Uničovsko 7. – 8. června 2020.....	10
2.2.1	Zhodnocení meteorologických příčin povodňové situace a průběh výskytu srážek.....	10
2.2.2.	Činnost předpovědní služby.....	12
2.2.3	Závěr	13
2.3	Kolínsko 14. června	14
2.3.1	Zhodnocení meteorologických příčin povodňové situace a průběh výskytu srážek.....	14
2.3.2	Činnost předpovědní služby.....	16
2.3.3	Závěr	17
2.4	Sever a severovýchod ČR 18. – 21. června 2020	17
2.4.1	Zhodnocení meteorologických příčin povodňové situace	17
2.4.2	Průběh výskytu srážek.....	20
2.4.3	Činnost předpovědní služby.....	21
2.4.4	Závěr	26
2.5	Česko 25. – 29. června 2020	26
2.5.1	Zhodnocení meteorologických příčin povodňové situace	26
2.5.2	Průběh výskytu srážek.....	27
2.5.3	Činnost předpovědní služby.....	29
2.5.4	Závěr	29
2.6	Literatura a zdroje.....	30

3.	Srážky vedoucí k povodňovým epizodám v červnu 2020 a zhodnocení jejich extremity	31
3.1	Srážky a zhodnocení jejich extremity v období 6. - 8. 6. 2020.....	31
3.2	Srážky a zhodnocení jejich extremity v období 13. a 14. 6. 2020.....	34
3.3	Srážky a zhodnocení jejich extremity v období 18. - 21. 6. 2020.....	37
3.4	Srážky a zhodnocení jejich extremity v období 26. - 29. 6. 2020.....	42
4.	Průběh povodní v červnu 2020 v jednotlivých povodích.....	46
4.1	Povodí horního a středního Labe.....	46
4.1.1	Situace 13. až 15. června	46
4.1.2	Situace 18. až 24. června	47
4.1.3	Situace 28. června až 4. července 2020	48
4.2	Povodí Lužické Nisy	51
4.2.1	Situace 13. až 15. června	51
4.2.2	Situace 18. až 24. června	52
4.3	Povodí Odry	55
4.3.1	Situace 7. až 8. června	55
4.3.2	Situace 19. až 23. června	55
4.3.3	Situace 26. až 30. června	55
4.4	Povodí horní Moravy	61
4.4.1	Situace 7. až 8. června	61
4.4.2	Situace 29. až 30. června	61
4.5	Povodí Bečvy	65
4.5.1	Situace 19. až 22. června	65
4.6	Povodí dolní Moravy.....	68
4.6.1	Situace 13. až 15. června 2020.....	68
4.6.2	Situace 18. až 22. června 2020.....	68
4.6.3	Situace 24. až 30. června 2020.....	68
4.7	Povodí Dyje.....	70

4.7.1 Situace 7. až 8. června 2020.....	70
4.7.2 Situace 13. až 15. června 2020.....	71
4.7.3 Situace 18. až 22. června 2020.....	71
4.7.4 Situace 24. až 30. června 2020.....	71
5. Závěr.....	76

Příloha č.1 Vyhodnocení kulminačních průtoků v profilech Uničov a Dlouhá Loučka

1. Úvod

Povodně způsobené přívalovými srážkami v červnu 2020 byly specifické tím, že se nejednalo pouze o ojedinělou událost, ale povodně se vyskytovaly ve čtyřech epizodách v průběhu celého měsíce června. Jednotlivé epizody se vyskytovaly téměř výhradně o víkendech v závěru všech červnových týdnů. Dalším specifickým červnových povodní byla skutečnost, že se jednalo po dlouhém období sucha o plošně významné povodně na území České republiky.

Nejvíce povodněmi byly zasaženy povodí horního a středního Labe, Lužické Nisy, Odry, Bečvy, Moravy a Dyje. Největší hodnoty kulminačních průtoků z hlediska doby opakování byly dosaženy na Veličce v profilech Velká nad Veličkou a Strážnice s dobou opakování 20-50 let a na Oslavě v profilu Dlouhá Loučka. Zde byla zpětnou revizí povodňových průtoků v hydraulickém modelu HEC-RAS vypočtena hodnota kulminačního průtoků s dobou opakování 50 let. V ostatních profilech odpovídaly kulminační průtoky převážně hodnotám odpovídajícím době opakování do 10 let. Větší dobu opakování vykazovaly již pouze kulminace na Oskavě v Uničově (20 let), Novohradce v Lužích (10-20 let) a Žejbru ve Vrbatově Kostelci (10-20 let). Rychlost příchodu těchto povodní si kromě značných materiálních škod vyžádala i 12 lidských životů.

Vyhodnocení příčin vzniku povodní, jejich průběhu a následků je vždy významným podkladem pro další zlepšování systému ochrany před povodněmi. Právě povodně jsou v podmínkách České republiky nejčastější příčinou přírodních katastrof.

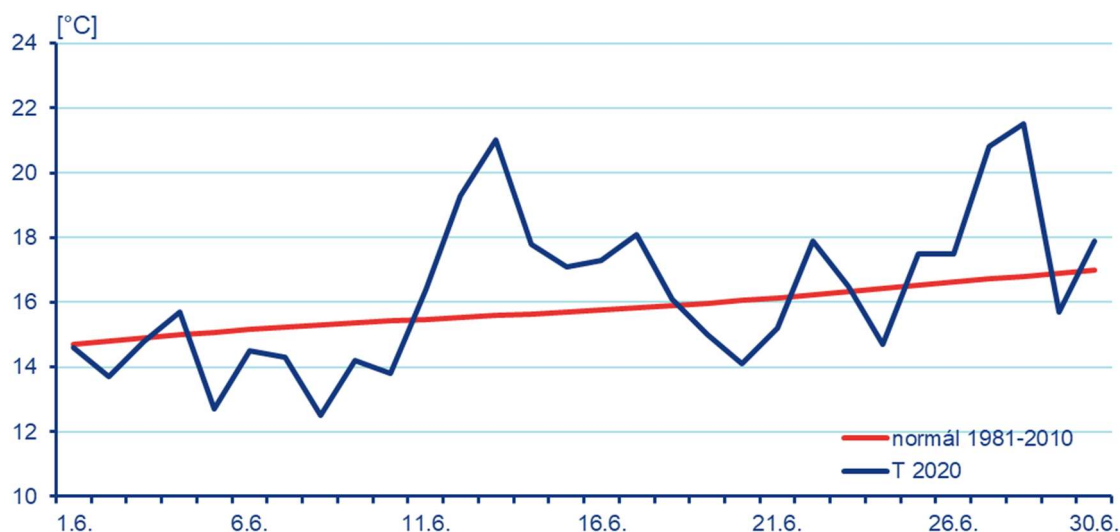
Souhrnná zpráva obsahuje podrobnou analýzu příčinné meteorologické situace u čtyř srážkových epizod, zhodnocení extremity srážkových úhrnů a průběh povodní v jednotlivých povodích.

2. Zhodnocení meteorologických příčin povodní v červnu 2020

2.1 Charakteristika cirkulace v červnu 2020

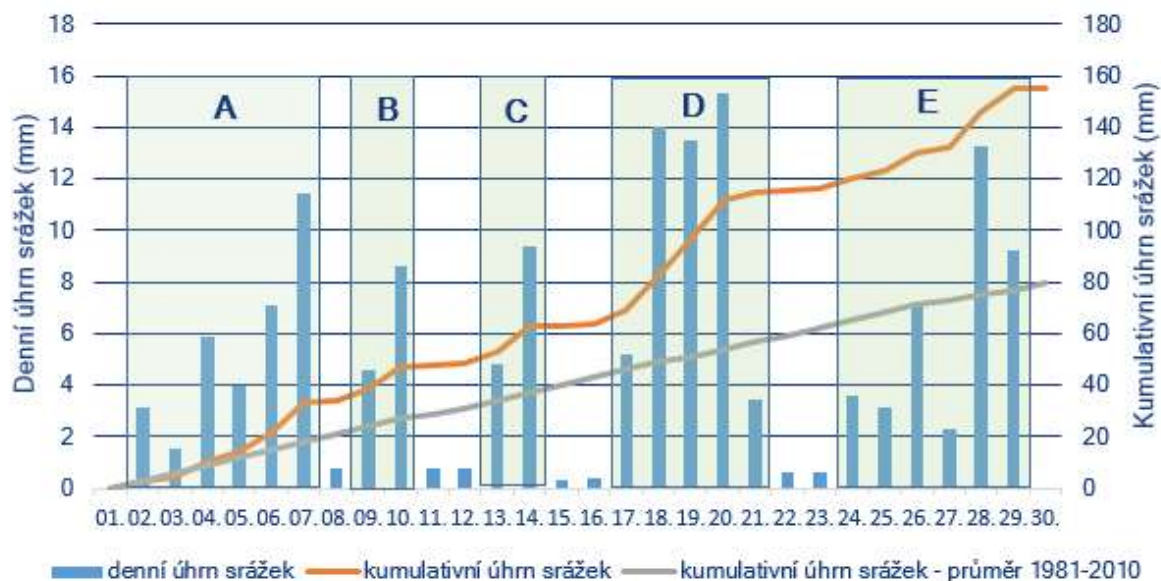
2.1.1 Úvod

Měsíc červen 2020 byl v ČR teplotně normální. Odchylka průměrné teploty vzduchu od normálu 1981-2010 byla pouze +0,6 °C. Průběh průměrných teplot v červnu 2020 v ČR je znázorněn na Obr. 2.1.1.



Obrázek 2.1.1 Průměrná teplota v červnu 2020 na území ČR

Srážkově byl červen velmi bohatý, měsíční úhrn srážek dosáhl 151 mm, což představuje 191 % srážkového normálu 1981 – 2010, tedy byl mimořádně nadnormální. Jedná se o nejvyšší červnový úhrn srážek na území ČR zaznamenaný od roku 1961, dokonce dle databáze používané pro měsíční výhledy počasí to byl nejvyšší úhrn od roku 1912. Srážky přitom byly regionálně velmi rozdílné, odchylky v jednotlivých krajích se pohybovaly od 150 % do 250 % normálu. V celém měsíci se vyskytly pouze dva dny, ve kterých byly zaznamenány nepatrné srážky a to v prvním a v posledním dni měsíce. Naopak v pěti dnech června byl průměrný denní úhrn na území ČR vyšší než 10 mm (7., 18. až 20. a 28.), což je považováno za mimořádně vysokou denní srážku (Obr. 2.1.2). Poměrně často byly na stanicích zaznamenávány denní úhrny přesahující 50 mm, přičemž alespoň na jedné stanici přesáhl úhrn tuto hodnotu v 11 dnech června. Z Obr. 2.1.2 je také patrné, že k dosažení červnového normálu došlo již 18. června.



Obrázek 2.1.2 Srážkové charakteristiky v červnu 2020 na území ČR

Z pohledu denních srážek v ČR lze červen 2020 rozdělit do pěti období s vydatnějšími srážkami (označené na Obr. 2.1.2 písmeny A až E). Mezi jednotlivými obdobími byly denní srážkové úhrny relativně nižší. Extrémní srážkové období bylo zaznamenáno od 18. do 20. června, ve kterém spadlo v ČR v průměru ČR 43 mm srážek.

2.1.2 Cirkulační charakteristiky

Podle Brádkovy typizace povětrnostních situací [1] lze v červnu zřetelně vysledovat tři výrazná cirkulační období. Mezi jednotlivými cyklonálními obdobími jsou vždy dvoudenní anticyklonální situace s minimem srážek (Tab. 2.1.1).

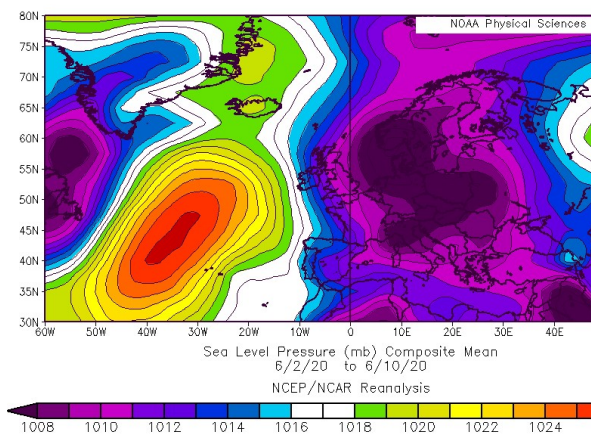
Tabulka 2.1.1 Cirkulační typy počasí dle Brádkovy typizace a srážkové charakteristiky po dnech v červnu 2020

Datum	01.	02.	03.	04.	05.	06.	07.	08.	09.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.	30.
Situace	NEa	NEc	B	B	B	B	Bp	Bp	NEc	NEc	Ea	Ea	Ec	Ec	Ec	Ec	Ec	Ec	Ec	NEc	NEc	NWa	NWa	Cv	Cv	Cv	SWc1	SWc1	SWc1	Wa
% území sr.	9	80	54	95	97	90	96	51	78	96	43	35	76	71	18	32	80	97	98	96	76	31	17	82	68	65	69	92	86	3
Úhrn srážek	0,0	3,1	1,5	5,9	4	7,1	11	0,8	4,6	8,6	0,8	0,8	4,8	9,4	0,3	0,4	5,2	14	14	15	3,4	0,6	0,6	3,6	3,1	7,2	2,3	13,3	9,2	0,0
Období	1										2										3									
	47 mm										66 mm										39 mm									
	Kolem 155 mm																													

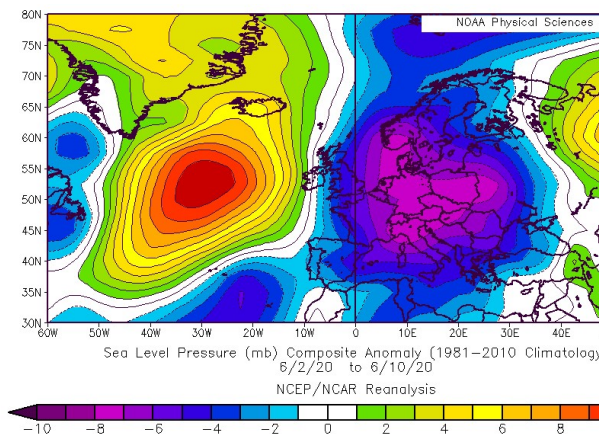
Vysvětlení [1]: B – brázda nízkého tlaku vzduchu, Bp – brázda nízkého tlaku vzduchu postupující přes střední Evropu, NEc – severovýchodní cyklonální situace, Cv – cyklona výšková nad střední Evropou, SWc1 – jihozápadní cyklonální situace s jižní drahou, žlutě označená políčka Xa – anticyklonální situace

První období (v Tab. 2.1.1 označené jako 1) trvající od 2. do 10. června se charakterizuje brázdou (B)/putující brázdou (Bp) nízkého tlaku, která v závěru období přechází do severovýchodní cyklonální situace (NEc). Tyto typy cirkulace jsou všeobecně velmi bohaté na srážky, ale mimořádná je i celková délka těchto cyklonálních situací v trvání 9 dnů.

Na Obr. 2.1.3 je rozložení přízemního tlakového pole za zmíněné období v oblasti Atlantik – Evropa. Nad větší částí evropského kontinentu se rozkládala oblast nízkého tlaku vzduchu, přičemž nejnižší tlak se vyskytoval v centrální části Evropy (včetně ČR) a nad jižní Skandinávií. Naopak nad severním Atlantikem panovala oblast vysokého tlaku vzduchu. O jak výraznou anomálii se jedná, ilustruje Obr. 2.1.4, kde jsou vedle sebe poskládané odchylky v přízemním tlaku od normálu (1981 – 2010) přesahující až 8 hPa, kladné nad severním Atlantikem a evropské části Ruska a záporná nad Evropou.



Obrázek 2.1.3 Průměrné přízemní tlakové pole (hPa) v oblasti Atlantik – Evropa za období 2. až 10. června 2020 [2]



Obrázek 2.1.4 Odchylka od normálu v přízemním tlakovém poli (hPa) v oblasti Atlantik – Evropa za období 2. až 10. června 2020 (normál 1981 – 2010) [2]

Přítomnost brázd nízkého tlaku vzduchu je obvykle spojena s frontálními rozhraními, která mohou setrvávat nad konkrétním územím nebo se zvolna pohybovat většinou k východu. Na přední straně brázd se zpravidla v teplém vzduchu v létě vyskytují bouřky, někdy je rozhraní spojeno se stříhovými srážkami a zadní strana brázd je charakteristická chladným počasím s trvalejšími a četnějšími srážkami. Celkově teploty v tomto období v ČR byly o něco nižší, než činí dlouhodobý normál (Obr. 2.1.1). K celkovému úhrnu srážek (kolem 47 mm) přispěla i situace v jeho závěru, která přecházela do severovýchodní cyklonální, což znamená, že se naše území dostalo na zadní stranu tlakové níže, která bývá nejbohatší na srážky.

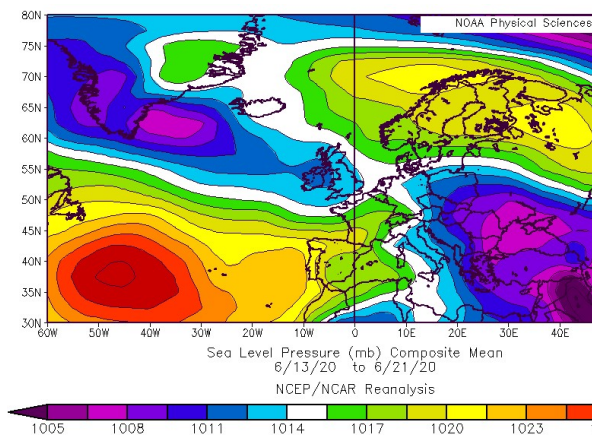
Stejnou délku trvání má i druhé období (v Tab. 2.1.1 označené jako 2), tentokrát východní cyklonální situace (Ec), která byla taktéž zakončena severovýchodní cyklonální situací (NEc). Jedná se o situaci, při které se k nám dostává vlhký a teplý vzduch od jihovýchodu až východu a je velmi často spojena s výskytem bouřek, v některých případech i dost intenzivních.

Rozsáhlá oblast nízkého tlaku vzduchu se po celé období udržovala od Janovského zálivu na západě, přes severní a střední Itálii až po Balkánský poloostrov a Turecko na východě (Obr. 2.1.5). Na severu a severovýchodě Evropy ležela rozsáhlá oblast vysokého tlaku, která nedovolovala postup tlakových níží z výše zmíněných oblastí dále k severu a severovýchodu. Z Obr. 2.1.6 je vidět, že odchylky od normálu (1981 – 2010) byly v přízemním tlaku nad Skandinávií většinou přes 5 hPa, nad západním Ruskem dokonce až 10 hPa. Kolem těchto útvarů se dostával do střední Evropy vzduch nasycený vodní parou ze Středomoří (Jaderské, Jónské a Egejské moře) a také z Černého moře. Při svém postupu nad přehřátou pevninou východní Evropy se vzduch stával ještě labilnějším a v závislosti na podmínkách panujících ve střední Evropě způsoboval vznik méně či více intenzivních bouřek často doprovázených i velmi nebezpečnými doprovodnými jevy včetně přívalových srážek. Toto období bylo s výjimkou jeho závěru také výrazně teplotně nadnormální (Obr. 2.1.1).

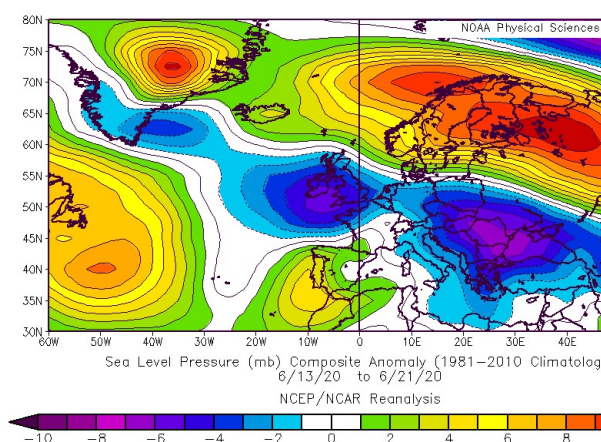
Východní cyklonální situace v tomto období trvala 7 dní, což je atypické a výrazně překračuje obvyklou délku trvání této povětrnostní situace, která činí 3 až 4 dny. Vůbec nejdelsí trvání východní cyklonální situace se vyskytla na přelomu června a července 2009, trvala 12 dní a přinesla četné bouřky s přívalovými srážkami, které na mnoha místech způsobily lokální povodně nejen na našem území, ale i v širším okolí [3].

Tlakové níže v tomto ročním období často putují z Balkánu k severu až severovýchodu a východní cyklonální situace (Ec) pak přechází na našem území během několika dní do chladné severovýchodní cyklonální situace

(NEc), což se v tomto případě také stalo. V závěru období srážky byly už většinou ve formě deště, místy trvalejšího a intenzivnějšího, přeháněk a jen ojediněle i bouřek. V období od 13. do 21. června spadlo v ČR v průměru 66 mm srážek.

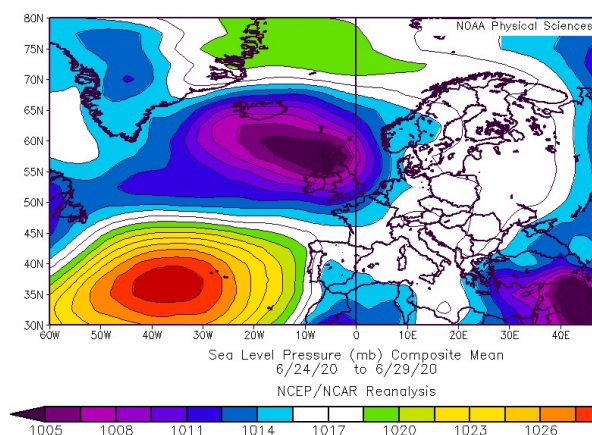


Obrázek 2.1.5 Průměrné přízemní tlakové pole (hPa) v oblasti Atlantik – Evropa za období 13. až 21. června 2020 [2]

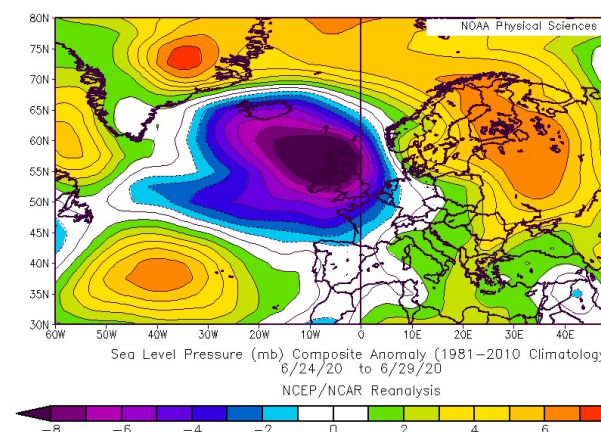


Obrázek 2.1.6 Odchylka od normálu v přízemním tlakovém poli (hPa) v oblasti Atlantik – Evropa v období 13. až 21. června 2020 (normál 1981 – 2010) [2]

Poslední výrazné srážkové období (v Tab. 2.1.1 označené jako 3) trvalo od 24. do 29. června (6 dní). První polovina tohoto období byla ve znamení výškové cyklony (Cv), v druhé polovině převládá taktéž cyklonální typ a to jihozápadní cyklonální situace s jižní drahou (SWc1). Vzhledem k tomu, že počasí ve většině Evropy bylo ovlivněno výškovou níží, toto se nijak výrazně neprojevilo v přízemním tlakovém poli (Obr. 2.1.7). Na druhou stranu přítomnost stacionární tlakové níže nad Britskými ostrovy je obvykle spojena s přisunem teplejšího a vlhčího vzduchu do střední Evropy ze západního Středomoří, tedy s už zmíněným typem SWc1 v druhé polovině období. Jedná se o situaci, kdy studená fronta, která postupuje na východní straně této níže přes Francii do střední Evropy, zpomaluje a začíná se vlnit. Výraznější anomálie v přízemním tlakovém poli nad Britskými ostrovy ukazuje i Obr. 2.1.8 a je také vidět, že k odchýlení od normálu došlo i nad severní Skandinávií a západním Ruskem, kde v tuto roční dobu spíše převládá cyklonální ráz počasí. Ať se jedná o první nebo druhou situaci, obě přináší přehánky nebo i bouřky a v případě vlnící se fronty místy i trvalejší srážky. Za celé toto období spadlo na území ČR dalších téměř 40 mm srážek. Závěr měsíce, kdy převládalo jihozápadní proudění, opět přineslo i výraznější kladnou odchylku v teplotě na území ČR (Obr. 2.1.1).



Obrázek 2.1.7 Průměrné přízemní tlakové pole (hPa) v oblasti Atlantik – Evropa za období 24. až 29. června 2020 [2]

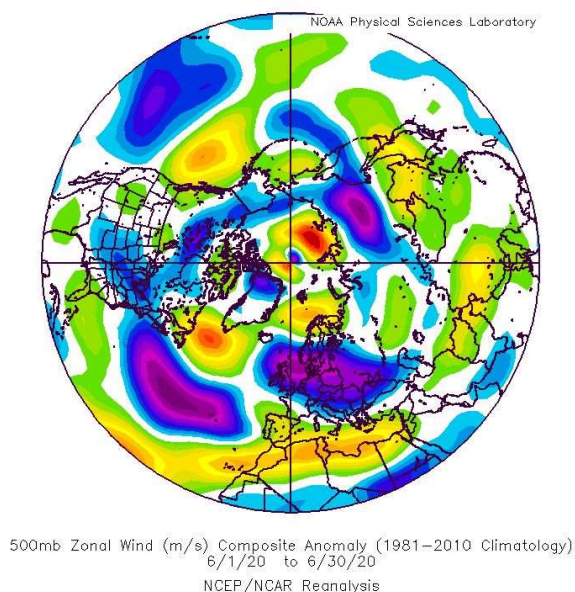


Obrázek 2.1.8 Odchylka od normálu v přízemním tlakovém poli (hPa) v oblasti Atlantik – Evropa v období 24. až 29. června 2020 (normál 1981 – 2010) [2]

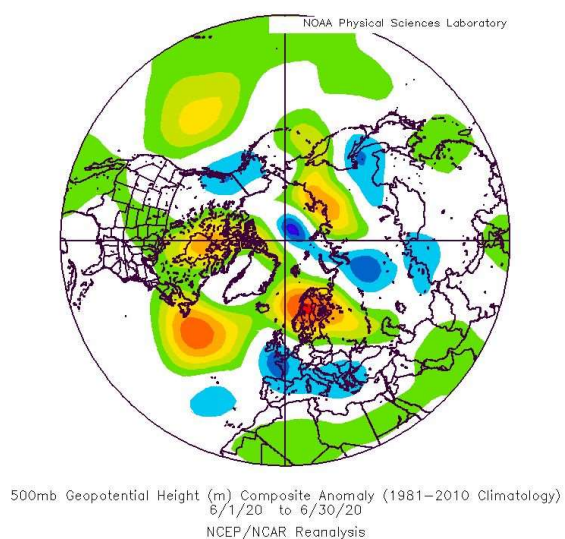
Po provedené analýze cirkulace pro měsíc červen jako celek zjišťujeme, že centrální části Evropy včetně Britských ostrovů zcela postrádaly západní přenos vzduchu, tak typický pro tuto roční dobu. Tato výrazná anomálie je znázorněna na Obr. 2.1.9, na kterém je odchylka zonální složky větru v hladině 500 hPa od normálu. Obr. 2.1.10 ukazuje, že nižší tlak než obvykle se vyskytoval v pásu od Biskajského zálivu, přes Středomoří až k Egejskému moři, naopak výrazná kladná odchylka geopotenciálu v hladině 500 hPa byla zaznamenána nad Skandinávií a evropskou částí Ruska. Takto rozložené tlakové útvary indikují převládající jihovýchodní až východní proudění do oblasti střední Evropy s přísunem vlhkého a teplejšího vzduchu z okolních moří.

Důvody k tomuto anomálnímu chování v atmosféře můžeme hledat v tryskovém proudění nad severní polokoulí ve zmíněném období. Na Obr. 2.1.11 a 2.1.12 je znázorněna průměrná odchylka od normálu, resp. průměrný vítr v hladině 250 hPa na severní polokouli za červen 2020. Vzhledem k tomu, že se jedná o zprůměrovaná pole za celý červen, jednotlivé výstupy odrážejí jen převládající cirkulaci v měsíci a neodrážejí situace v konkrétních obdobích. Všeobecně lze říci, že zde zobrazené výstupy odrážejí cirkulaci zejména pro první dvě dekády června 2020.

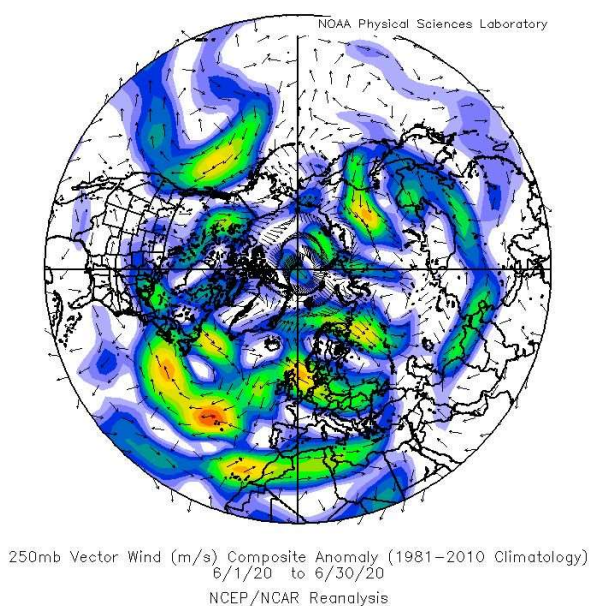
Z analýzy vyplývá, že během zmíněného období docházelo k zeslabení tryskového proudění nad severním Atlantikem (Obr. 2.1.11) a spolu s blokující oblastí vyššího tlaku nad Skandinávií způsobovalo, že frontální poruchy, přecházející přes severní Atlantik k západnímu pobřeží Evropy, byly u Britských ostrovů strhávány k jihu a směřovaly následně přes Biskajský záliv do jihozápadní části Evropy. Tímto se nad teplé vody západního Středomoří dostával poměrně studený vzduch a v interakci mezi polárním a subtropickým tryskovým prouděním (Obr. 2.1.12) docházelo k prohlubování stávajících nebo tvorbě nových tlakových níží v této oblasti [4]. Následně tyto níže směřovaly většinou do vnitrozemí evropského kontinentu. Další vývoj počasí pak ve velké míře závisel na rozložení tlakových útvarů nad Evropou. Podrobnější analýzu tohoto fenoménu lze najít v publikaci [5].



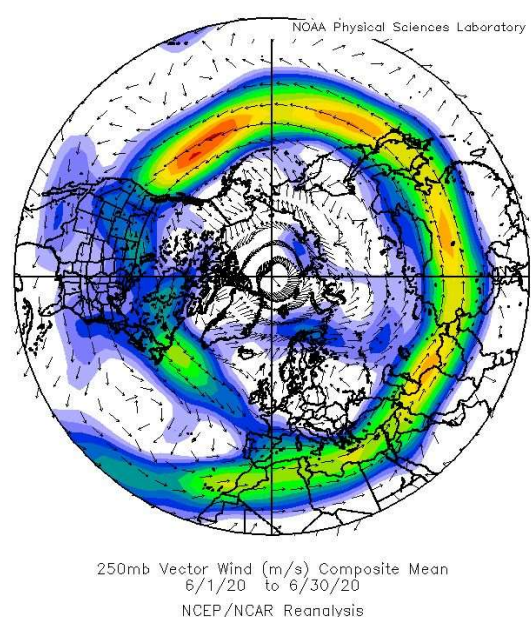
Obrázek 2.1.9 Odchylka od normálu v zonálním větru (m/s) v hladině 500 hPa na severní polokouli za období 1. až 30. června 2020 (normál 1981 – 2010) [2]



Obrázek 2.1.10 Odchylka od normálu geopotenciální výšky v hladině 500 hPa na severní polokouli za období 1. až 30. června 2020 (normál 1981 – 2010) [2]



Obrázek 2.1.11 Odchylna od normálu rychlosti větru (m/s) v hladině 250 hPa na severní polokouli za období 1. až 30. června 2020 (normál 1981 – 2010) [2]



Obrázek 2.1.12 Průměrný vítr (m/s) v hladině 250 hPa na severní polokouli za období 1. až 30. června 2020 (normál 1981 – 2010) [2]

2.1.3. Závěr

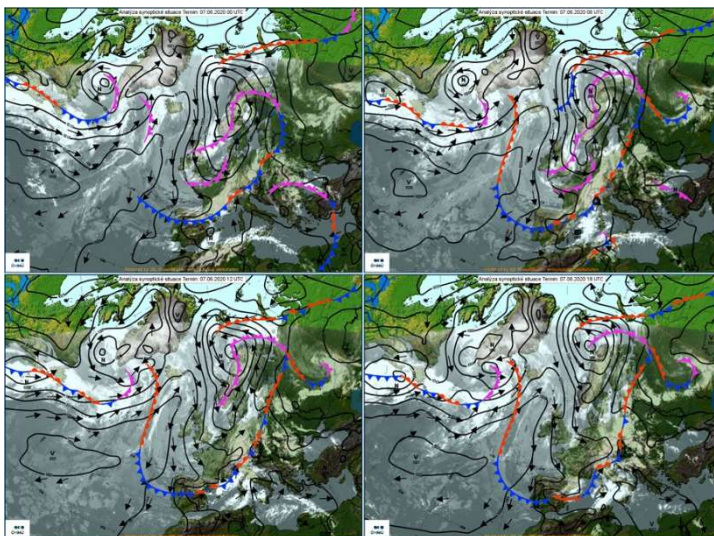
Celkově můžeme červen 2020 hodnotit jako mimořádný, čemuž nasvědčuje fakt, že tento měsíc byl s úhrnem 151 mm nejsrážkovějším od začátku soustavného měření srážek na území ČR. Srovnatelné množství srážek (146 mm) spadlo na území ČR v roce 2013, kdy vydatné srážky v měsících květen a červen vedly k povodňové situaci. Během června 2020 se vyskytlo 5 období s vydatnějšími srážkami. Během celého měsíce nebyl zaznamenán jediný den beze srážek, naopak ve 12 dnech denní průměrný úhrn srážek v ČR překročil 5 mm a v pěti dnech spadlo přes 10 mm. Důvodem byla neobvyklá cirkulace v oblasti Atlantik – Evropa, která způsobila výraznější výskyt cyklonálních cirkulačních typů vztažených k území ČR, zejména z hlediska posloupnosti (střídání) a délky jejich trvání. Ze 30 dnů jen v šesti převládalo anticyklonální počasí, ostatní dny byly soustředěny do tří souvislých cyklonálních období s relativně dlouhým trváním. Navíc se jednalo o cirkulační typy, při kterých jsou obvykle zaznamenávány nejvyšší úhrny srážek u nás (B, NEc, Ec, SWc1). Zarážející je i trvání jednotlivých cyklonálních období. První dvě v délce každé 9 dnů jsou výjimečné, za nimi následovalo poslední období v délce 6 dnů. I když se mezi jednotlivými obdobími vyskytly dvoudenní anticyklonální cirkulace, ani tyto dny se neobešly beze srážek. Jedná se tedy celkově o výjimečné období nejen z hlediska množství, ale i délky výskytu srážek na území ČR.

Období, které předcházelo těmto srážkám, lze charakterizovat jako relativně suché s hydrologickým deficitem srážek. Proto srážky na začátku měsíce nezpůsobily větší problémy s výjimkou ojedinělých přivalových srážek způsobujících lokální povodeň. Vzhledem k vysokým úhrnům srážek během června a rostoucímu nasycení půdy po těchto srážkách docházelo postupně i k rychlému odtoku vody po povrchu a v oblastech výraznějších srážek k rychlým vzestupům hladin toků s dosažením SPA. Na závěr lze konstatovat, že kdyby nasycení půdy na začátku měsíce bylo jiné, spadlé srážky by způsobily nejen četné lokální, ale i rozsáhlé povodně v ČR a širším okolí.

2.2 Uničovsko 7. – 8. června 2020

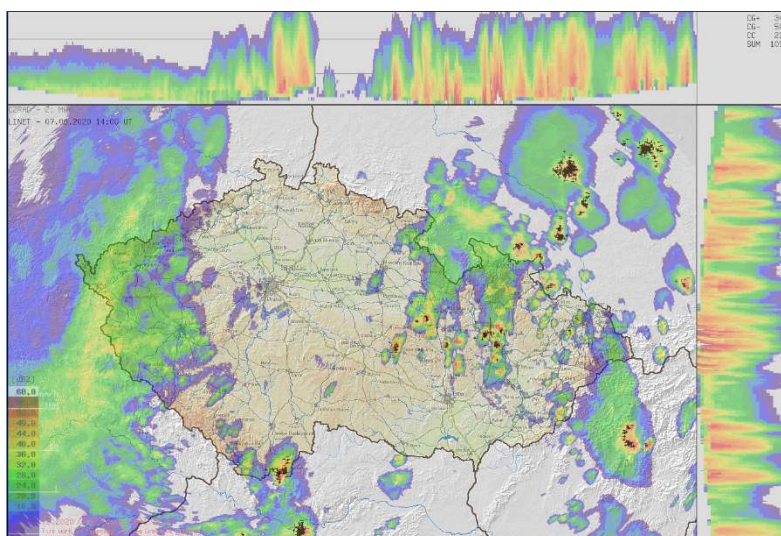
2.2.1 Zhodnocení meteorologických příčin povodňové situace a průběh výskytu srážek

V neděli 7. června 2020 ovlivňovalo území České republiky zvlněné frontální rozhraní s labilní a vlhkou vzduchovou hmotou nad střední Evropou (Obr. 2.2.1). V rámci České republiky byl patrný výrazný teplotní kontrast mezi západní a východní částí s rozdílem v maximálních odpoledních teplotách kolem cca 16 °C.



Obrázek 2.2.1 Synoptická situace ze 7. června 2020 se zvlněným frontálním rozhraním nad střední Evropou

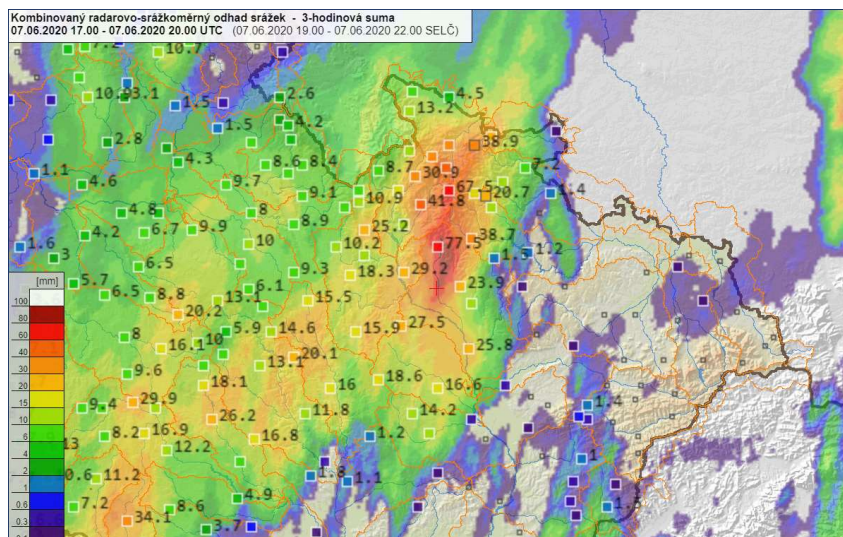
Již v brzkém odpoledni se začaly vytvářet první bouřky v pásu od jižních Čech, přes Českomoravskou vrchovinu až po severovýchodní Moravu a Slezsko (Obr. 2.2.2).



Obrázek 2.2.2 Bouřky vznikající nad územím České republiky z pohledu radarové sítě ČHMÚ 7. června 2020, 14:00 SELČ (červeným křížkem je označena poloha Uničova)

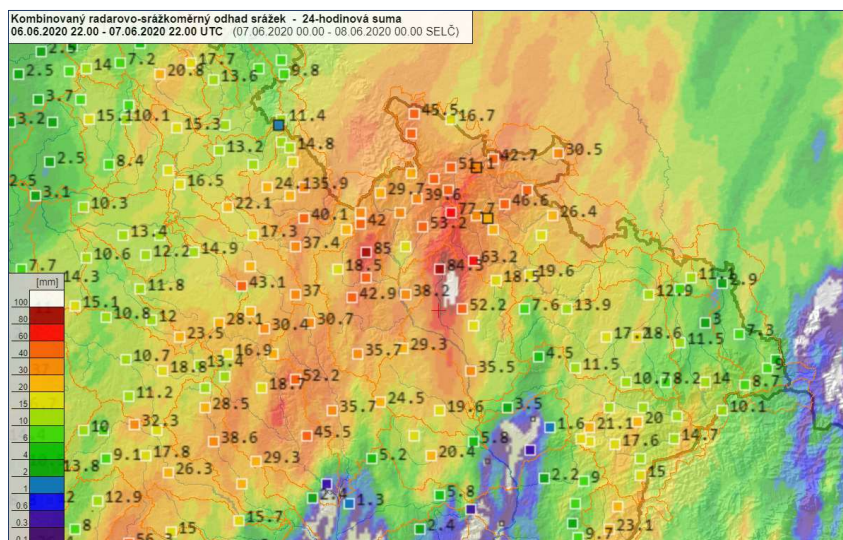
Jednotlivé bouřky postupovaly od jihu k severu a jejich iniciace a další vývoj byl spíše chaotický, bez tendence k významnější organizovanosti. Intenzita zaznamenaných srážkových úhrnů se pohybovala převážně mezi 5 až 20 mm/1 hod.

Zhruba po 17. hod. SELČ již začalo docházet k výraznější organizovanosti bouřek v pásu od Třebíčka po Jeseníky. Mezi 19. a 22. hod. SELČ začalo docházet zejména na Uničovsku k efektu, kdy jednotlivé bouřkové buňky postupují opakovaně přes přibližně stejnou lokalitu. Při takovémto „řetězení“ bouřkové aktivity dochází velmi často k zaznamenání až extrémních srážkových úhrnů i kolem 100 mm v poměrně krátkém časovém úseku 1 až 3 hod., kdy následně dochází i k extrémní odtokové situaci s nástupem v rádech desítek minut v závislosti na fyzickogeografických podmínkách postižené lokality. Mezi 19. až 22. hod. SELČ byly na Uničovsku zaznamenány srážkové úhrny cca 80 mm (Oskava – 77,5 mm) jak je doloženo radarovými odhady v kombinaci s pozemní srážkoměrnou sítí (Obr. 2.2.3).



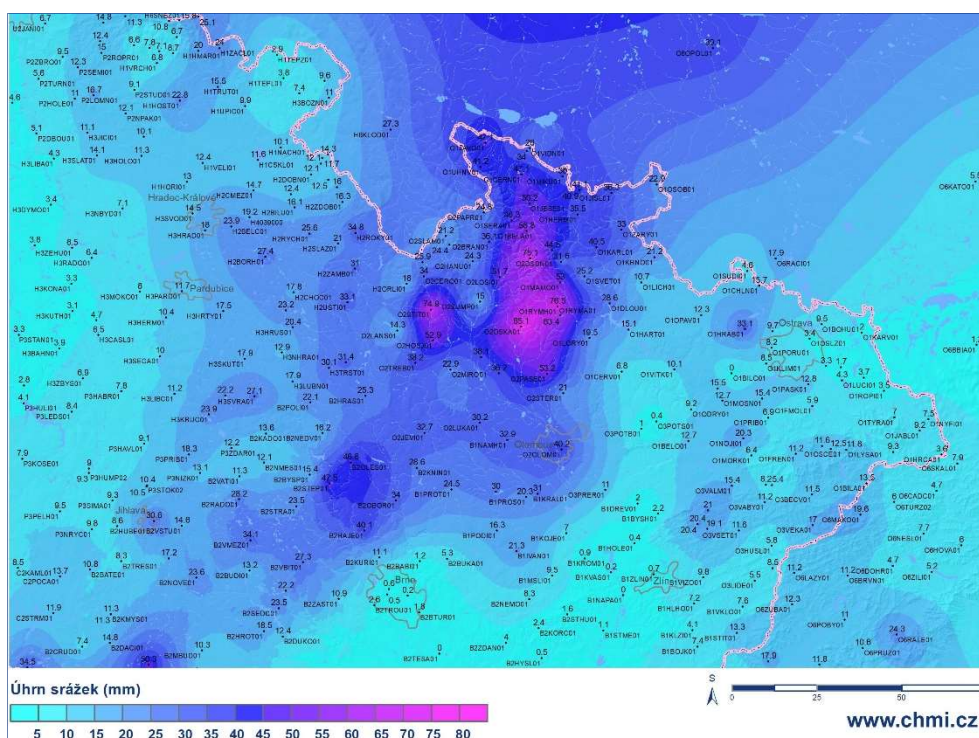
Obrázek 2.2.3 Kombinovaný odhad 3hod. úhrnů srážek z měření radarů a srážkoměrů (červeným křížkem je označena poloha Uničova)

Po 22. hod. SELČ již v oblasti Uničovska docházelo k slábnutí bouřkové a tedy i srážkové aktivity. Nicméně dle radarových odhadů nelze v oblasti severovýchodně od Uničova vyloučit srážkové úhrny přesahující 100 mm, přičemž srážkoměrná stanice Oskava zaznamenala za 24 hod. úhrn čítající 84,3 mm (Obr. 2.2.4).



Obrázek 2.2.4 Kombinovaný odhad 24hod. úhrnů srážek z měření radarů a srážkoměrů (červeným křížkem je označena poloha Uničova)

Pro úplnost uvádíme také přehlednou mapu zaznamenaných denních srážkových úhrnů v neděli 7. června 2020 v širší oblasti východních částí České republiky z dat dostupných v databázi CLIDATA (Obr. 2.2.5).

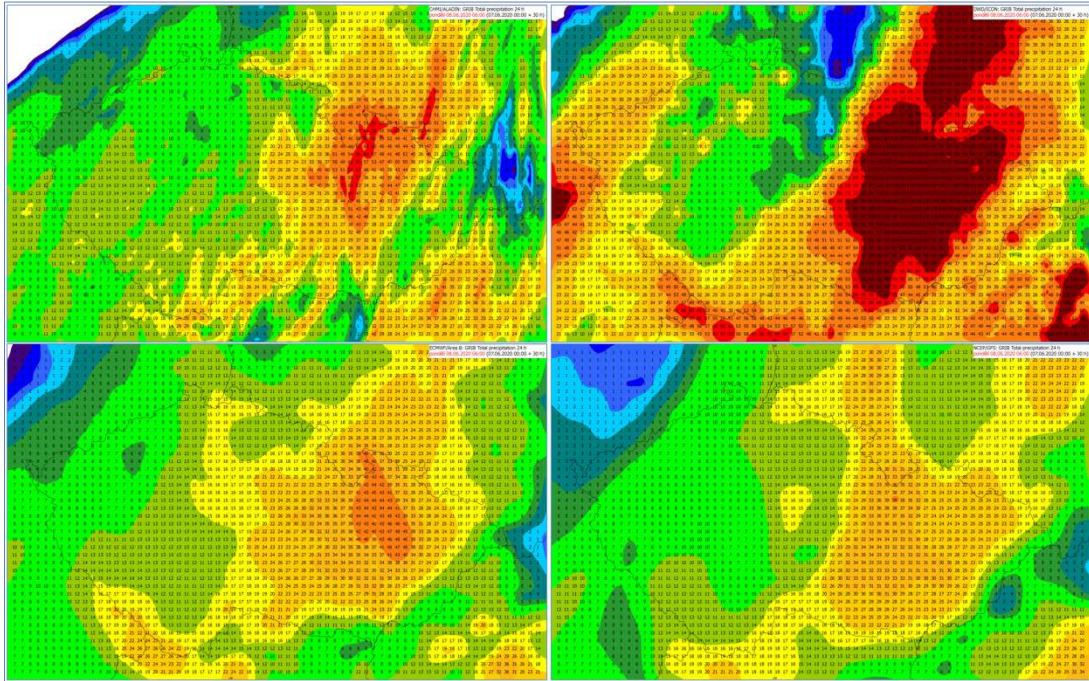


Obrazek 2.2.5 Úhrn srážek ze srážkoměrných stanic dostupných v databázi CLIDATA – 7. června 2020

2.2.2. Činnost předpovědní služby

Z pohledu numerických předpovědních modelů (dále jen NPM) zůstává předpověď bouřkových situací i nadále problematická a složitá především z pohledu přesné lokalizace a stanovení intenzity nebezpečných průvodních jevů (srážkových úhrnů, výskytu krup a nárazů větru). Pohledy meteorologů bývají v těchto situacích přený především k výstupům napovídajícím o vývoji teplotních a vlhkostních poměrů v celém zvažovaném profilu atmosféry s cílem odhalení energetického potenciálu k vzniku a vývoji výše zmíněných průvodních nebezpečných jevů. Sledovány jsou tedy především parametry hodnotící labilitu a dynamiku atmosféry (různé modifikace CAPE, bouřkové indexy, změny směru a rychlosti větru v různých hladinách atmosféry – tzv. stříh větru, detekce „jet-streamu“, parametry odhadující směr a rychlost pohybu bouřek, srážkové vody atd.).

Při této situaci vztahující se k 7. červnu 2020 je nutno konstatovat, že používané NPM (Aladin, ICON, ECMWF a GFS) vcelku velmi dobře napovídaly vhodné podmínky ke vzniku bouřek s nebezpečnými průvodními jevy již s předstihem blízcím se 72 hod. V porovnání s proběhlou skutečností lze konstatovat, že NPM velmi dobře definovaly možnou problematickou oblast v centrální části České republiky (pás od jihu Čech přes Českomoravskou vrchovinu až po severovýchod Moravy a Slezska) pochopitelně s nepřilíh kvalitní a průběžně se měnící detailní lokalizací výrazných srážkových úhrnů od cca 40 do 160 mm za 24 hod. (v závislosti také na stále nedostatečném a různém, zejména horizontálním rozlišení modelů a dalších podmínkách souvisejících s numerickou předpovědí).



Obrázek 2.2.6 Předpovídané 24hod. srážkové úhrny z termínu 7. června 2020 02 SELČ (model Aladin, ICON, ECMWF, GFS)

Předpovědní služba ČHMÚ upozornila na možné problémy s očekávanou bouřkovou situací již 6. června 2020 v dopoledních hodinách vydáním výstražné informace na silné bouřky s očekávanými srážkovými úhrny kolem 35 mm (žlutý stupeň nebezpečí) v pásu od jihu Čech, Českomoravskou vrchovinu, Pardubický, Olomoucký, Moravskoslezský a Zlínský kraj (s vybranými menšími částmi kraje Jihomoravského). V neděli 7. června 2020 v dopoledních hodinách byla vydána výstražná informace na velmi silné bouřky s očekávanými srážkovými úhrny kolem 55 mm (oranžový stupeň nebezpečí) pro Vysočinu, vybrané části Pardubického, Olomouckého, Moravskoslezského a Jihomoravského kraje. Uprostřed předpovídané „oranžové“ oblasti se nakonec přívalová povodeň také odehrála.

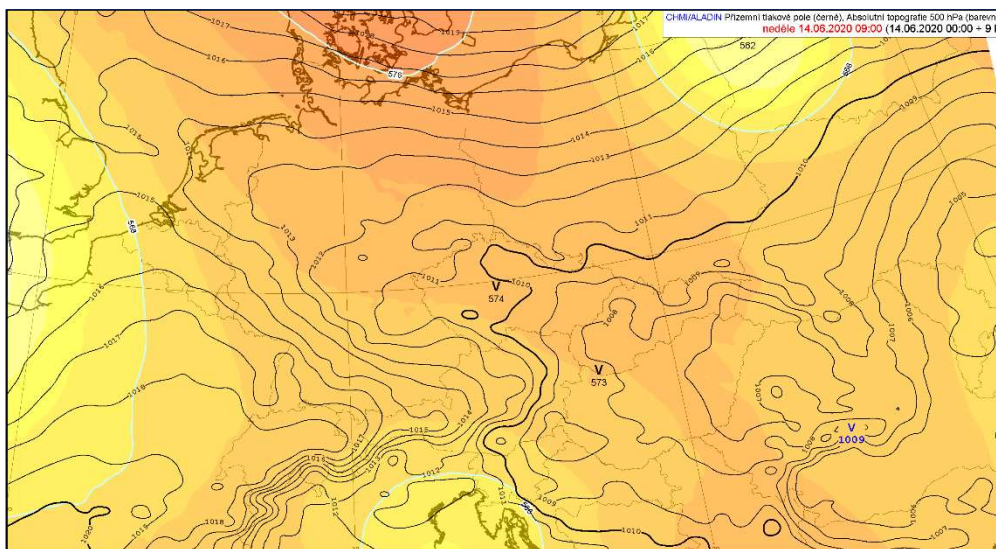
2.2.3 Závěr

Numerické modely vcelku dobře lokalizovaly problémovou oblast. Intenzita a celkový úhrn srážek byly ale vyšší, než předpokládaly numerické modely i bouřkové parametry. Problémem byla i rychlost nástupu povodňové vlny, kdy řeky nastoupaly z běžného průtoku až na 3. SPA i za méně než půlhodinu.

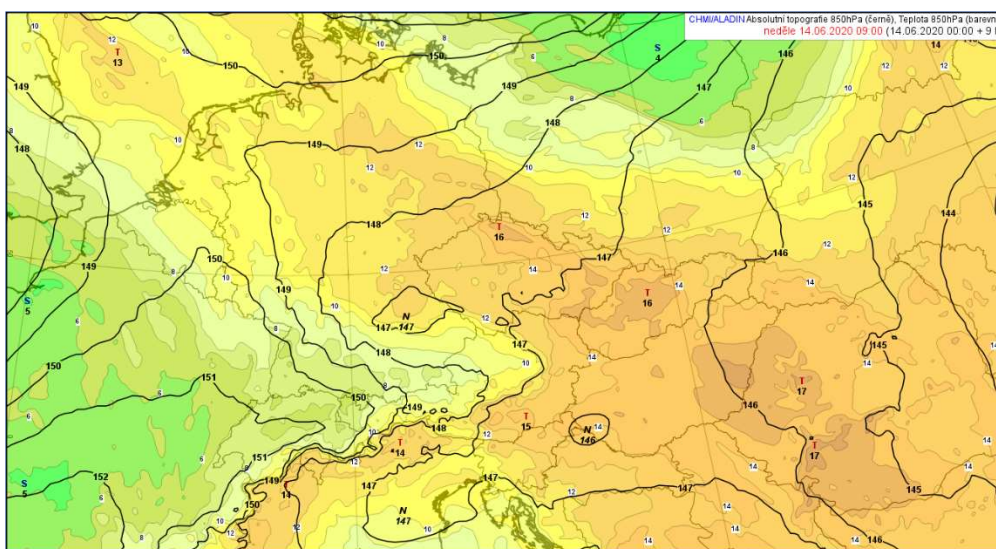
2.3 Kolínsko 14. června

2.3.1 Zhodnocení meteorologických příčin povodňové situace a průběh výskytu srážek

Dne 14. června se v oblasti střední Evropy vyskytovaly intenzivní bouřky s přivalovými srážkami, které u nás způsobily rozvodnění některých vodních toků. V tomto období ovlivňovala počasí v Česku mělká tlaková níže nad jihovýchodní Evropou (Obr. 2.3.1), kolem které proudil na naše území teplý a vlhký vzduch (Obr. 2.3.2).



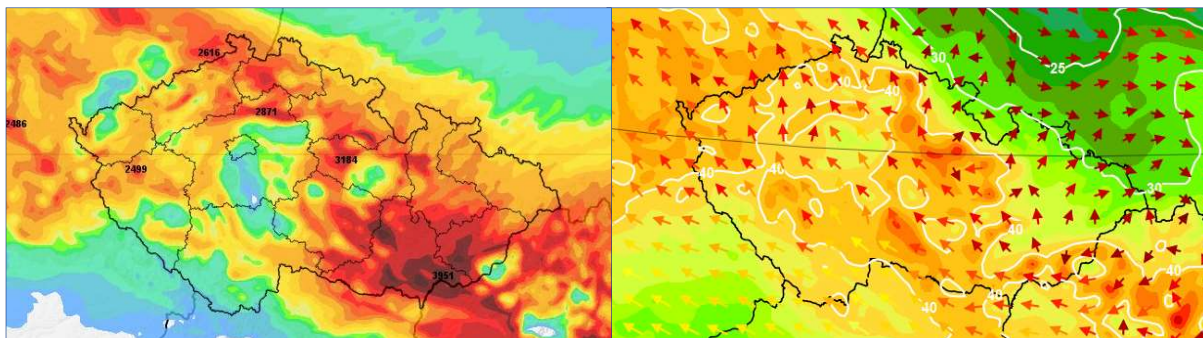
Obrázek 2.3.1 Přizemní tlakové pole (černé linie) a absolutní topografie v hladině 500 hPa (barevné pole) dne 14. června v 09:00 UTC – model ALADIN



Obrázek 2.3.2 Absolutní topografie (černé linie) a teplota vzduchu (barevné pole) v hladině 850 hPa dne 14. června v 09:00 UTC – model ALADIN

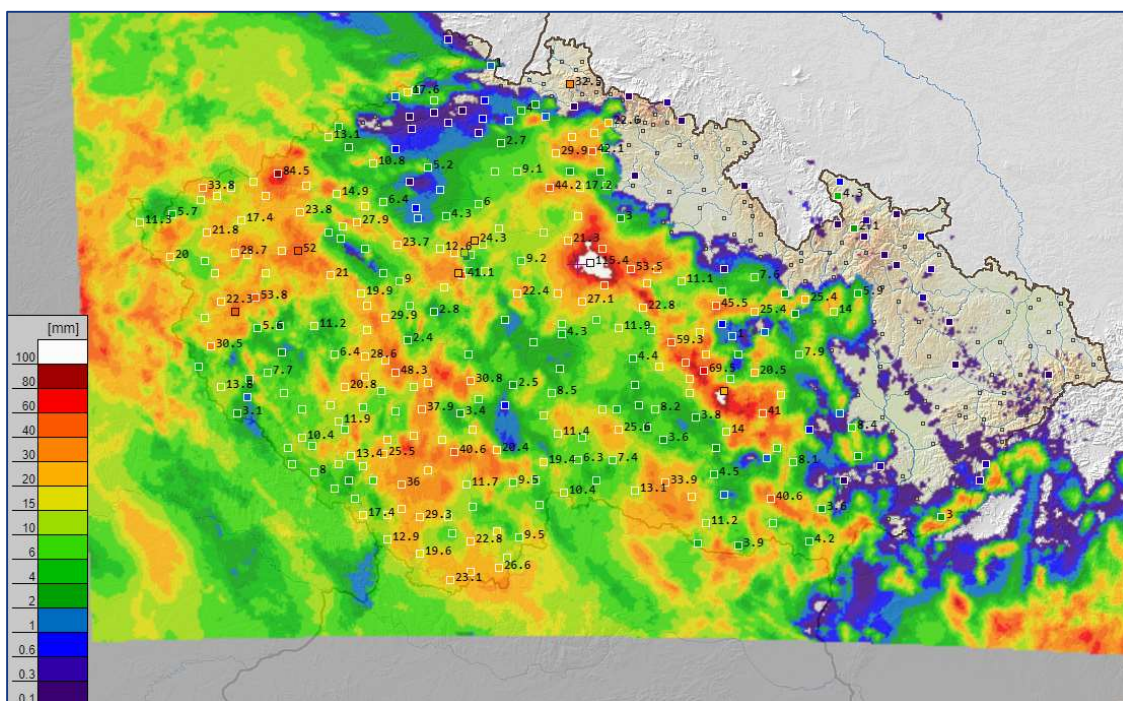
V souvislosti s brázdou nízkého tlaku vzduchu, která k nám zasahovala od jihovýchodu (Obr. 2.3.1), se na linii konvergence tvořily bouřky již od ranních hodin, přičemž při slabém proudění zůstávala jádra bouřek téměř bez

pohybu (Obr. 2.3.3). Ve vlhkém labilním vzduchu byly hodnoty CAPE i přes 3000 J/kg, celková potenciální srážková voda dosahovala hodnot kolem 40 mm (Obr. 2.3.3).



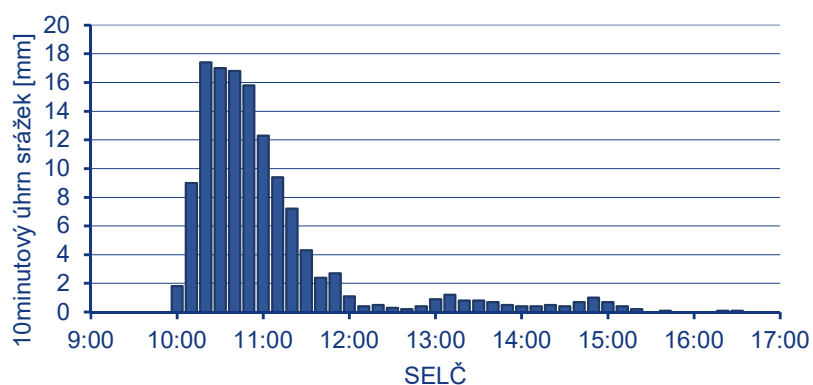
Obrázek 2.3.3 CAPE (vlevo) a potenciální srážková voda a vektor pohybu bouřek (vpravo) dne 14. června ve 12:00 UTC – model ALADIN. Červená barva šipek naznačuje velmi malý pohyb bouřkových jader.

14. června se vyskytly přeháňky a bouřky na většině území Česka kromě severovýchodních Čech a také severovýchodní poloviny Moravy a Slezska (Obr. 2.3.4). Nejvíce srážek spadlo v pásu od Brna po Kolín s maximálním 24hodinovým úhrnem na stanici Konárovice (115,4 mm) na rozhraní středních a východních Čech.



Obrázek 2.3.4 24hodinový kombinovaný radarovo-srážkoměrný odhad srážek (14. června 06:00 UTC – 15. června 06:00 UTC)

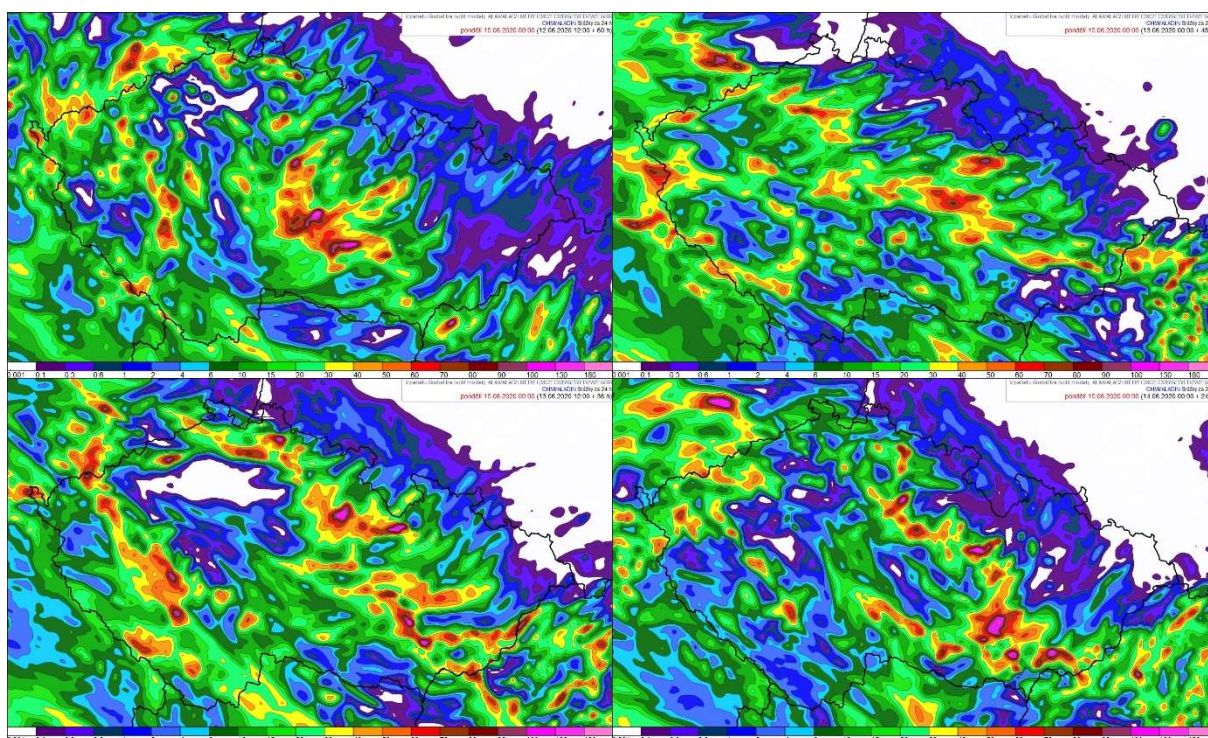
Bouřková činnost probíhala již od ranních hodin, nejvíce srážek přitom spadlo mezi 10:00 a 12:00 SELČ. Na Kolínsku dosáhly hodinové úhrny hodnot i kolem 90 mm s maximální intenzitou kolem 17 mm za 10 minut (Obr. 2.3.5). Přívalové srážky ale díky slabému proudění setrvaly na místě. V oblasti na pomezí Vysočiny, Pardubického a Středočeského kraje probíhala bouřková činnost zhruba do 14:00 SELČ, později se bouřky tvořily spíše v oblasti jihozápadních Čech a k večeru slably.



Obrázek 2.3.5 Desetiminutové srážkové úhrny na stanici Konárovice

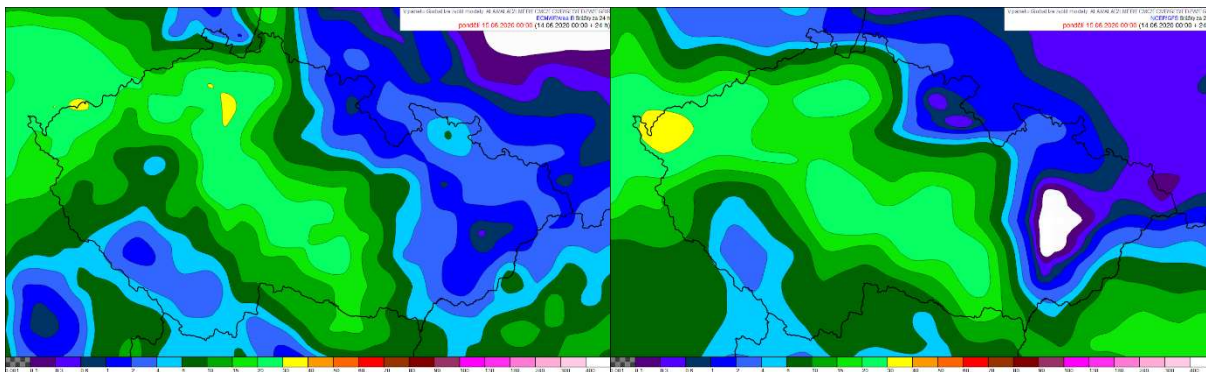
2.3.2 Činnost předpovědní služby

Z hlediska numerických předpovědních modelů byla tato bouřková epizoda vcelku dobře předpovězena regionálním modelem ALADIN, který naznačoval vysoké srážkové úhrny (téměř 100 mm/24 hodin) s dvoudenním předstihem. Problematická ale zůstala přesná lokalizace extrémních srážek, která se s novými výstupy lišila od předchozích předpovědních termínů (Obr. 2.3.6).



Obrázek 2.3.6 Předpověď úhrnu srážek za 24 hodin (14. června 00:00 UTC – 15. června 00:00 UTC) – model ALADIN, předpověď + 60, 48, 36 a 24 hodin

Globální předpovědní modely vzhledem k jejich nízkému rozlišení srážkové úhrny z bouřek tradičně podhodnocují. V tomto případě předpokládal evropský IFS i americký GFS maximální 24hodinové srážkové úhrny pouze kolem 30 mm (Obr. 2.3.7).



Obrázek 2.3.7 Předpověď úhrnu srážek za 24 hodin (14. června 00:00 UTC – 15. června 00:00 UTC) – model IFS (ECMWF, vlevo), model GFS (vpravo), předpověď + 24 hodin

Předpovědní služba ČHMÚ vydala první výstrahu před touto bouřkovou epizodou 13. června, a to na velmi silné bouřky (vysoký stupeň nebezpečí). 14. června pak byla výstraha aktualizována a rozdělena podle stupně nebezpečí. Nejvyšší, extrémní stupeň nebezpečí, platil v pásu od jižní Moravy po východ Středočeského kraje (včetně oblasti Kolínska) a upozorňoval na bouřky se silnými přívalovými srážkami s celkovými úhrny i kolem 100 mm. Na tuto „červenou“ oblast navazovala výstraha oranžová, tj. s vysokým stupněm nebezpečí. Výstraha na silné bouřky s nízkým stupněm nebezpečí byla pak vydána pro jihozápad a severovýchod Čech a také severovýchod Moravy a Slezska.

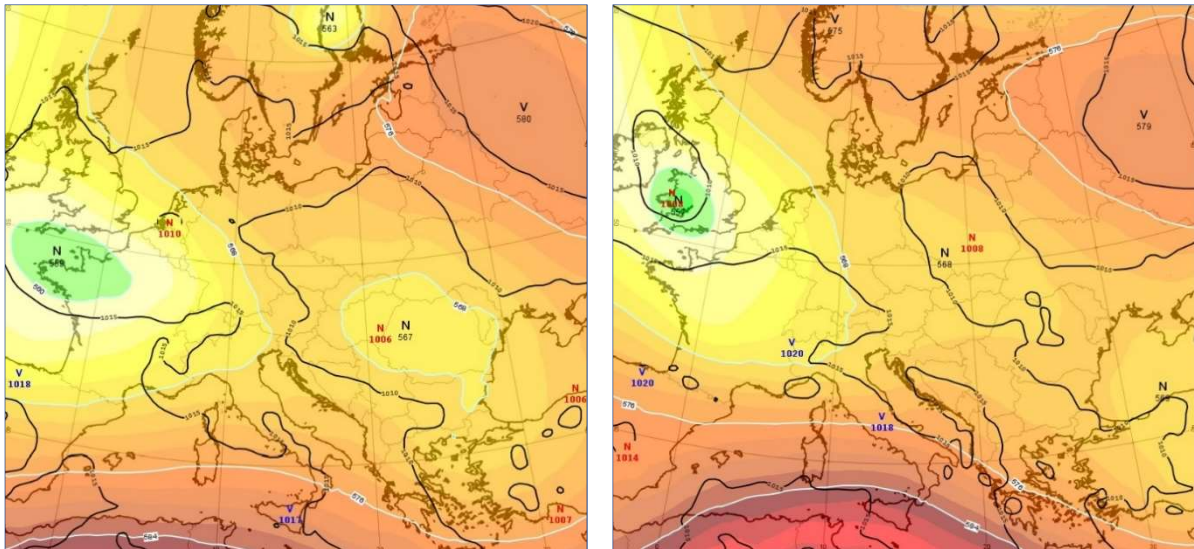
2.3.3 Závěr

Extrémní bouřková činnost 14. června souvisela s oblastí nižšího tlaku vzduchu nad jihovýchodní Evropou. Nad naším územím se nacházel teplý a vlhký, velmi labilní vzduch, přičemž tvořící se bouřky zůstávaly téměř bez pohybu. Přívalové srážky byly relativně dobře předpovězeny modelem ALADIN, problémem ale zůstává správná lokalizace extrémních srážek. Předpovědní služba ČHMÚ reagovala na předpoklad intenzivních srážek vydáním výstražné informace s vysokým a později i extrémním stupněm nebezpečí. Při této bouřkové epizodě bylo nejvíce zasaženo Kolínsko, kde spadlo i přes 100 mm srážek za 2 hodiny.

2.4 Sever a severovýchod ČR 18. – 21. června 2020

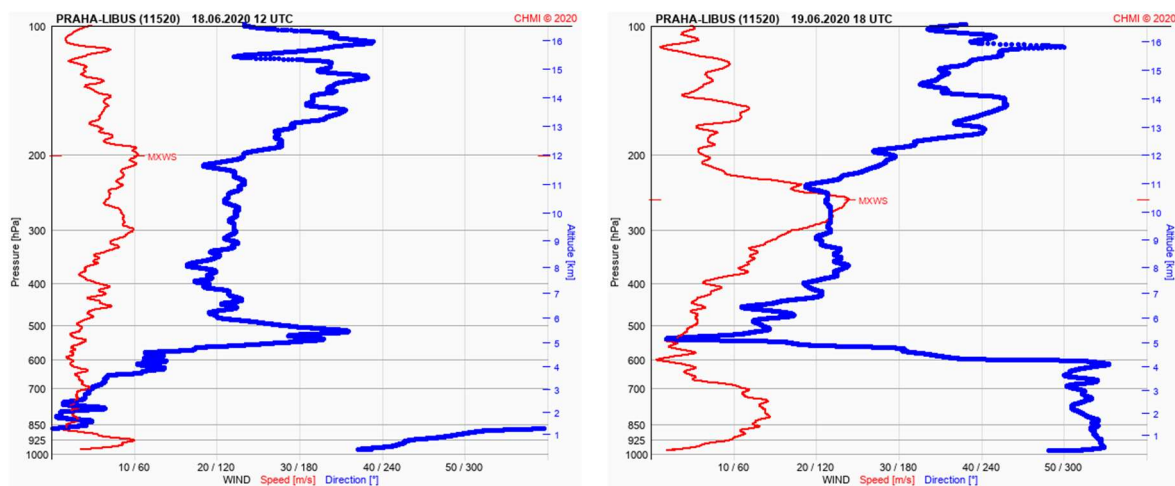
2.4.1 Zhodnocení meteorologických příčin povodňové situace

Ve dnech 18. – 21. června se ve střední Evropě místy vyskytly vydatné srážky. Vedle České republiky postihly také Polsko, Slovensko a Rakousko. Před tímto obdobím byla nad jihovýchodní Evropou rozsáhlá oblast nižšího tlaku vzduchu, která se zvolna od východu rozšiřovala do střední Evropy. Ve dnech 16. a 17. 6. se pod Karpatským obloukem vytvořila samostatná tlaková níže, během 18. a 19. 6. v přízemním tlakovém poli zasahovala brázda nižšího tlaku vzduchu od jihovýchodu přes Polsko až k Baltskému moři. Brázda přinesla do střední Evropy vlhčí a mírně teplejší vzduch. Na jižní straně této brázdy bylo v ČR v přízemním tlakovém poli převládající západní až severozápadní proudění vzduchu (Obr. 2.4.1). Ve vyšších vrstvách atmosféry (AT 500 hPa) byla nad jihovýchodní Evropou také oblast nižšího tlaku vzduchu. Avšak na srážkovou činnost v ČR měla podstatný vliv také oblast nízkého tlaku nad západní Evropou, která ve vyšších vrstvách atmosféry 18. a 19. 6. zasahovala z Britských ostrovů až do oblasti Alp. Nad ČR bylo na její přední straně jihovýchodní proudění, tedy z opačného směru, než v přízemním tlakovém poli. Vytvořil se tak střih větru, který více než 48 hodin podporoval trvalejší srážkovou činnost ve střední Evropě. Z pohledu Brádkovy typizace povětrnostních situací [1] období 13. až 19. 6. (už před výskytem vydatných srážek) odpovídalo typu Ec (východní cyklonální), 20. a 21. 6. pak NEC (severovýchodní cyklonální). Během 20. a 21. 6. se od jihozápadu začal zvolna prosazovat výběžek vyššího tlaku vzduchu. V důsledku toho i srážková činnost v ČR postupně zeslábla.



Obrázek 2.4.1 Přizemní tlakové pole (izobary - černé čáry) a absolutní topografie 500 hPa (barevné pole) ve dnech 18. 6. 2020 00 UTC (vlevo) a 19. 6. 2020 00 UTC (vpravo). Při porovnání přizemního a výškového pole je patrný stříh větru.

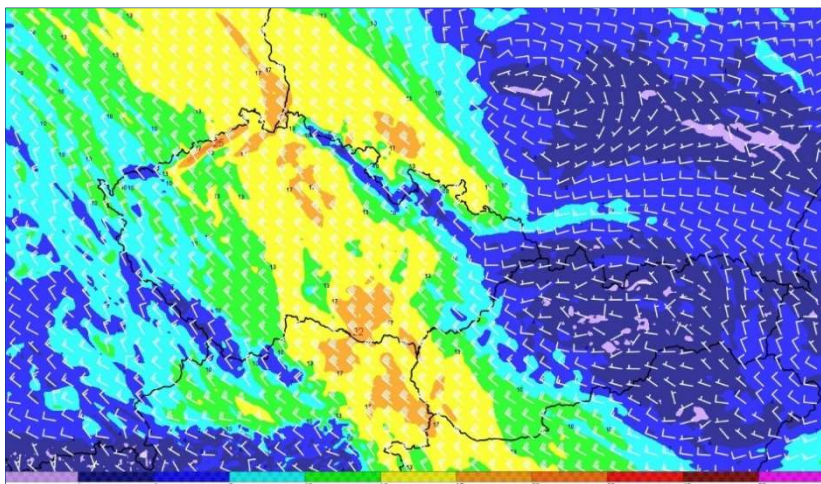
V období mezi 18. 6. až 20. 6. se vyskytoval výrazný stříh větru. Je to patrné na vertikálních profilech větru z aerologických výstupů z Prahy Libuše (Obr. 2.4.2). V nižší vrstvě atmosféry přibližně do 700 hPa (do výšky 3 km) převládá vítr ze západního až severního směru, výše pak byl převážně jihovýchodní vítr (modrá křivka). Tento výrazný stříh větru podporoval vznik trvalých srážek. Dále je z Obr. 2.4.2 vidět, že dne 18. 6. v hladině 925 hPa foukal poměrně silný vítr o rychlosti kolem 10 m/s (červená křivka), tedy ve výšce menší, než 1 km nad mořem. V hladině 850 hPa byla rychlost větru jen 2 až 3 m/s. Vyšší rychlost větru než v hladině 925 hPa byla až ve výšce kolem 10 km a výše. To znamená, že v tenké vrstvě kolem hladiny 925 hPa (necelý 1 km výšky nad hladinou moře) se vyskytoval nízkohladinový jet stream (nízkohladinové tryskové proudění). Velmi podobná situace byla i na výstupu z Prostějova a to nejen z 18. 6., ale i z 19. 6, rychlost větru v hladině 925 hPa zde dosahovala až 13 m/s.



Obrázek 2.4.2 Vertikální profil směru větru (modrá křivka) a rychlosti větru (červená) na základě aerologických výstupů z Prahy Libuše z 18. 6. 12 UTC (vlevo) a z 19. 6. 18 UTC (vpravo). Na vodorovné ose 0° značí severní vítr, 90° východní, 180° jižní a 270° západní vítr.

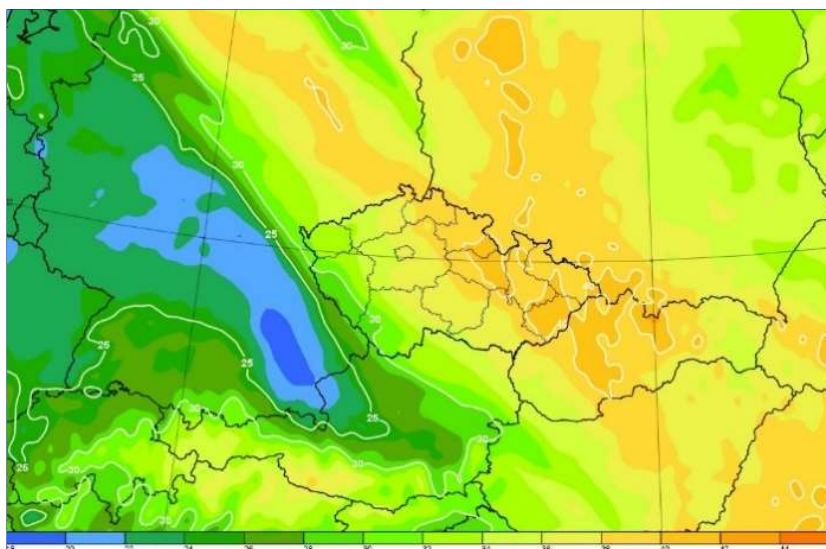
Dne 19. 6. se na výstupu z Prahy Libuše vrstva se zesíleným prouděním vertikálně rozšířila až do hladiny 700 hPa (do výšky 3 km) a rychlost větru v této vrstvě dále zesílila (Obr. 2.4.2 vpravo). Nízkohladinový jet stream podpořil intenzitu srážek na návětrí hor.

Rozložení směru a rychlosti větru, tedy i polohu jet streamu v hladině 925 hPa, dne 20. 6. ve 12 UTC ukazuje Obr. 2.4.3. Je zřejmé, že osa jet streamu, tedy osa nejsilnějšího proudění, směřovala přes východní oblasti Německa k jihovýchodu přímo k oblasti Jizerských hor (oranžový pruh s rychlostmi větru nad 17 m/s), kde byly naměřeny největší úhrny srážek.



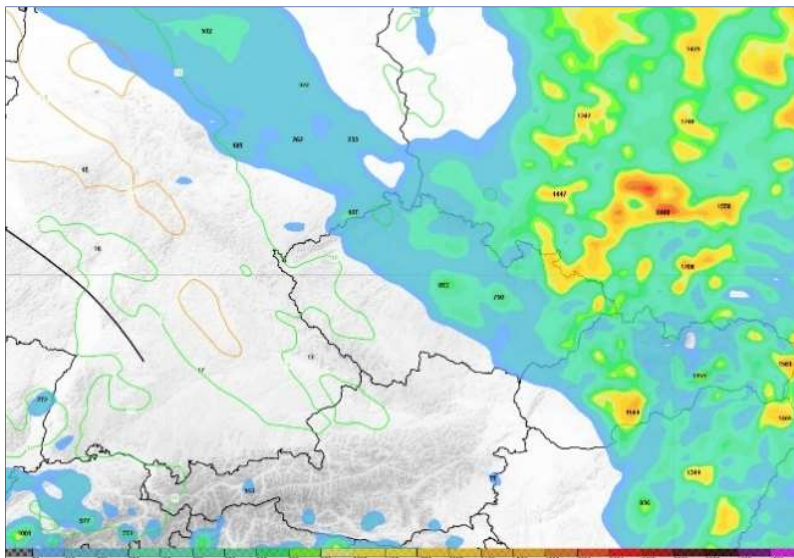
Obrázek 2.4.3 Rozložení směru a rychlosti větru, tedy poloha jet streamu v hladině 925 hPa dne 20. 6. ve 12 UTC na základě modelu Aladin. Pás nejsilnějšího proudění směřoval od severozápadu přímo k oblasti Jizerských hor (oranžový pruh s rychlostmi větru nad 17 m/s) s nejvyššími úhrny srážek. Na obrázku podstatně nižší rychlosti větru od Jizerských hor dále k jihovýchodu (modrý pás) jsou způsobeny tím, že hladina 925 hPa leží pod úrovní hřebenů hor.

Srážková voda dosahovala v ČR nejvyšších hodnot 18. 6., od 32 mm na jihozápadě ČR po hodnoty kolem 40 mm na severovýchodě ČR (Obr. 2.4.4). V dalších dvou dnech se hodnoty srážkové vody od jihozápadu zvolna snižovaly, nejvyšší zůstaly na severovýchodě území, kolem 35 mm.



Obrázek 2.4.4 Srážková voda ve střední Evropě 18. 6. v 18 UTC

Labilita v atmosféře nebyla vysoká, hodnoty CAPE byly nejvyšší 18. 6., ale i tento den dosahovaly jen ojediněle hodnot 1000 J/kg a to na severovýchodě ČR (Obr. 2.4.5). Proto většina srážek byla v trvalejším dešti, bouřky se vyskytovaly hlavně 18. 6.



Obrázek 2.4.5 Bouřkový parametr CAPE 18. 6. ve 12 UTC podle modelu ECMWF

2.4.2 Průběh výskytu srážek

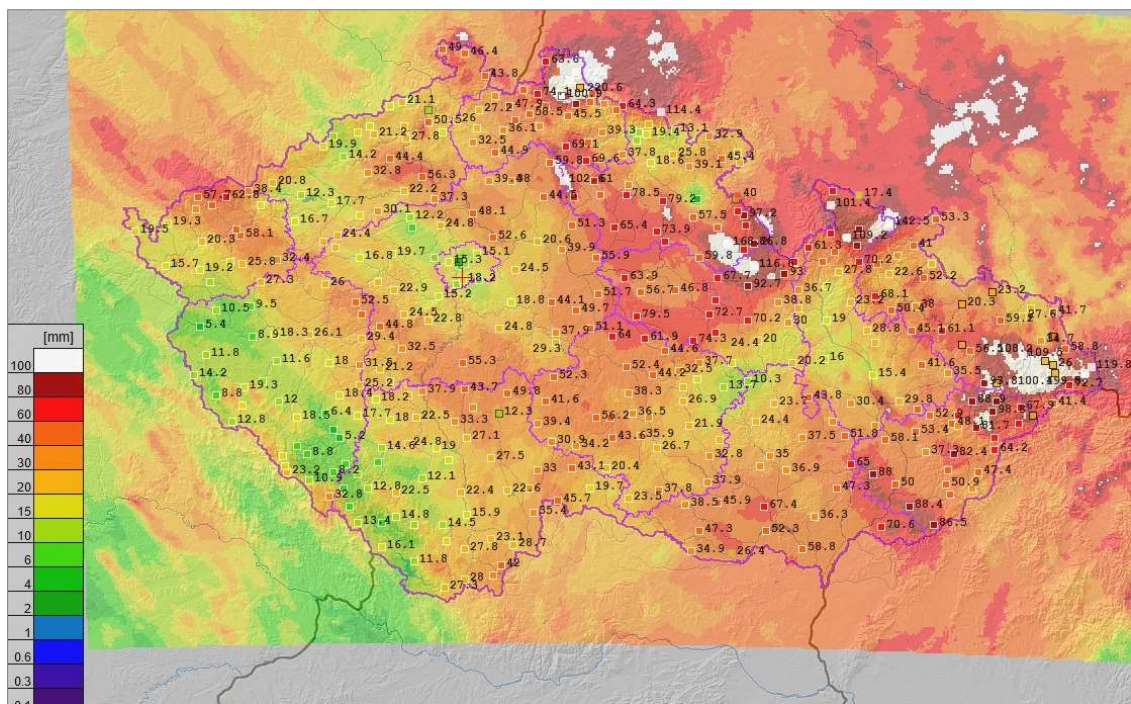
Srážky se začaly vyskytovat během 17. 6. postupně od severovýchodu ve formě deště, přeháněk a ojediněle i bouřek v souvislosti s postoupením brázd nižšího tlaku vzduchu od jihovýchodu nad Polsko. Dne 18. 6. se nejvíce srážek vyskytlo v severních a východních Čechách a na severu a východě Moravy a Slezska. V těchto oblastech se mimo deště místy vyskytly i bouřky, jejichž postup byl velmi pomalý, což vedlo i k vysokým úhrnům srážek. Za 24 hodin (do 19. 6. 06 UTC) spadlo nejvíce na stanicích Rychnov nad Kněžnou 117,6 mm, Žamberk 78,5 mm, Dolní Bousov 73,4 mm a Sudice 69 mm.

Dne 19. 6. se bouřky vyskytly jen zcela ojediněle, většina srážek byla v trvalém dešti, a tak úhrny srážek byly plošně vyrovnanější, většinou do 30 mm (do 20. 6. 06 UTC). Těmto úhrnům se vymykala oblast Jizerských hor, kde v noci na 20. 6. srážky podstatně zesílily a srážkové 24hodinové úhrny do rána dosáhly na stanici Bílý Potok, Smědava 129,1 mm, další stanice v oblasti Bílého Potoka, Hejnic, Josefova Dolu a Bedřichova naměřily úhrny v rozmezí 86 až 128 mm.

Dne 20. 6. se bouřky nevyskytovaly, déšť se vyskytoval ve formě trvalejších nebo trvalých srážek. Pokračovaly vysoké úhrny v Jizerských horách, kde bylo nejvíce naměřeno na stanici Bílý Potok, Pavlova cesta dalších 112 mm, Bedřichov, Černá hora 107,7 mm a na dalších stanicích v této oblasti od 60 do 85 mm. Vydátné srážky se tento den vyskytly i v Jeseníkách a Beskydech, nejvíce naměřily stanice Lysá hora 95 mm, Zlaté Hory 66 mm a Uhelná, Nové Vilémovice 63,1 mm.

Dne 21. 6. srážková činnost zvolna ustávala, přesto v Jizerských horách stanice Bílý Potok, Pavlova cesta naměřila dalších 41,5 mm a další stanice v této oblasti naměřily od 20 do 38 mm. V Beskydech VD Bystřička naměřila 37,5 mm a Lysá hora 31,3 mm srážek.

72hodinový úhrn srážek za období od 18. 6. 06 do 21. 6. 06 UTC, ve kterém spadla převážná většina srážek celé epizody, ukazuje Obr. 2.4.6.



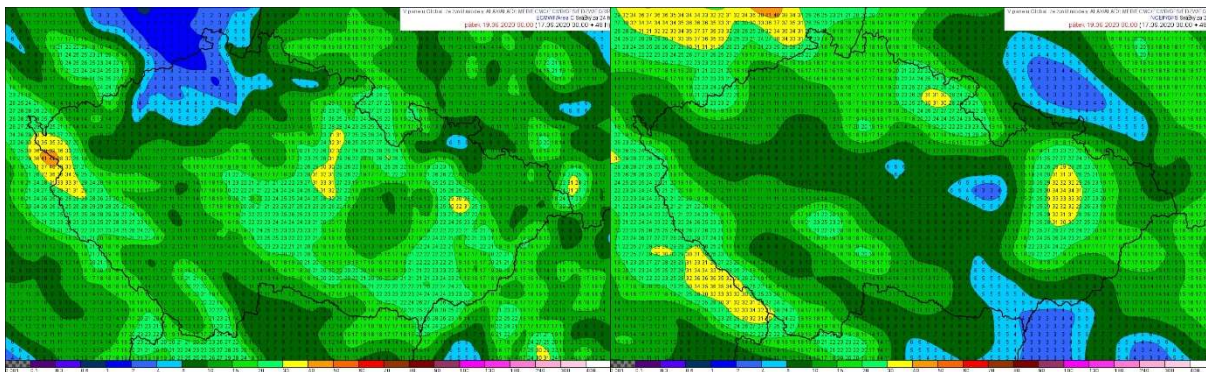
Obrázek 2.4.6 72hodinový úhm srážek na základě kombinace radarových a srážkoměrných měření za období od 18. 6. 06 do 21. 6. 06 UTC. V bílých oblastech byly úhrny srážek větší než 100 mm.

Srážky v Jizerských horách byly zesíleny návětrným efektem při proudění vlhkého vzduchu od severozápadu, během 20. 6. až severu. Navíc je vzduch před Jizerskými horami při tomto směru větru hnán k severozápadu orientované „nálevce“, kterou tvoří údolí, v níž se nachází Hejnice a Bílý Potok a vzduch je tak nucen vystupovat rychle vzhůru. V této oblasti byly také naměřeny nejvyšší hodnoty srážek. Naproti tomu v Sasku před Krušnými horami převládal západní vítr, tedy vítr nikoli kolmý na hřebeny Krušných hor. Nebyly tak podmínky pro dostatečný výstup tohoto vzduchu nad Krušné hory a srážek zde spadlo méně.

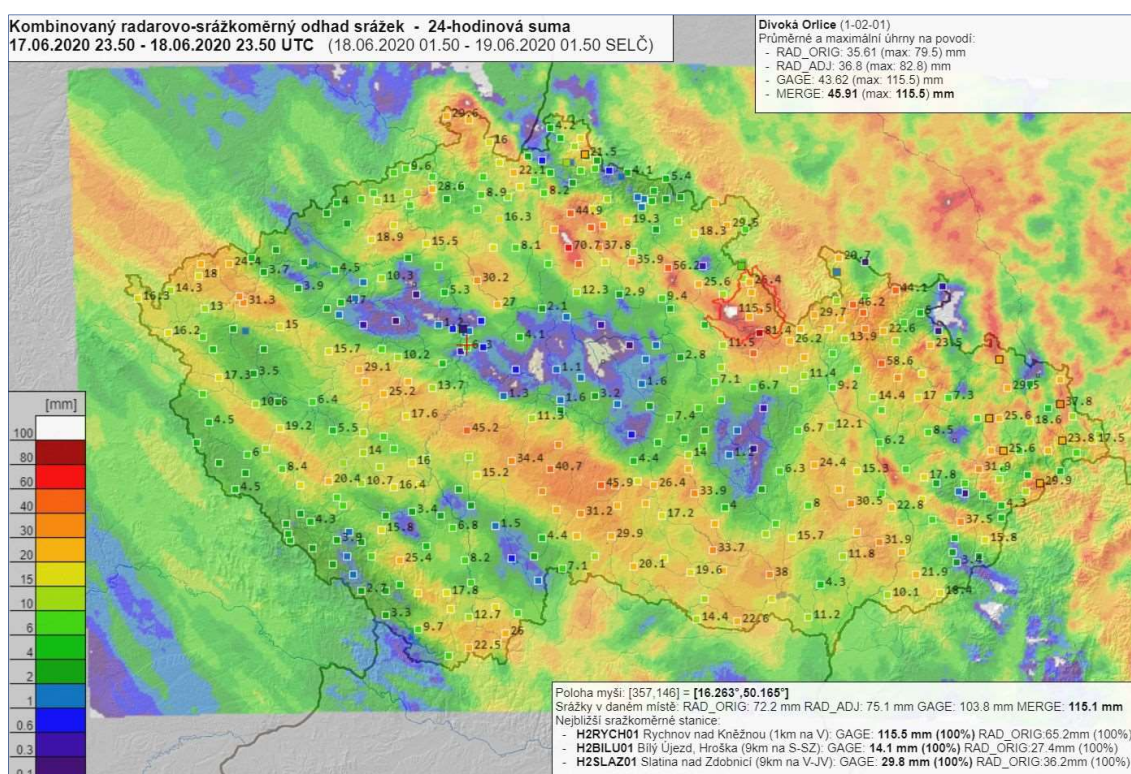
2.4.3 Činnost předpovědní služby

Globální numerické předpovědní modely ECMWF a GFS podhodnotily předpovědi srážkových úhrnů na jednotlivé srážkové dny. Oba modely poměrně dobře zvládly předpovědět oblasti maximálních úhrnů srážek, avšak nevystihly návětrné srážky, zvláště ve druhé polovině epizody.

Na 18. června se numerické modely ECMWF a GFS ze 17. 6. shodovaly na nejvyšších úhrnech na jihozápadě a na severovýchodě Čech a na západě Moravy (Obr. 2.4.7). Novější běhy modelů z 18. 6. 00 UTC lokalizovaly nejvyšší úhrny do severní až severovýchodní poloviny území. Úhrn srážek v obou výpočetních termínech modely výrazně podhodnotily, předpovídané maximální hodnoty kolem 30 mm byly až třikrát nižší, než skutečně napršelo (Obr. 2.4.8). Model ECMWF měl na západě Čech úhrn i 40 mm, ve skutečnosti zde napršelo pod 20 mm.

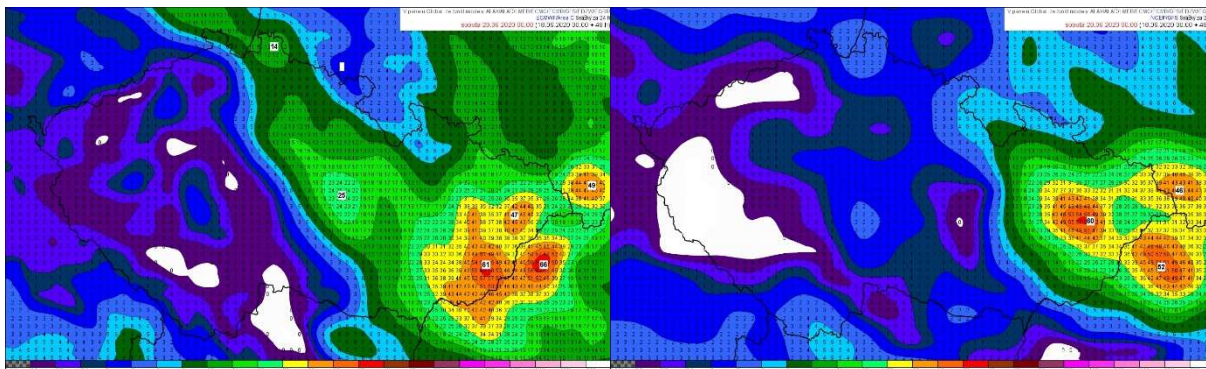


Obrázek 2.4.7 Předpověď úhrnu srážek za 24 hodin na 18. června z modelů ECMWF (vlevo) a GFS (vpravo) ze 17. června 00 UTC

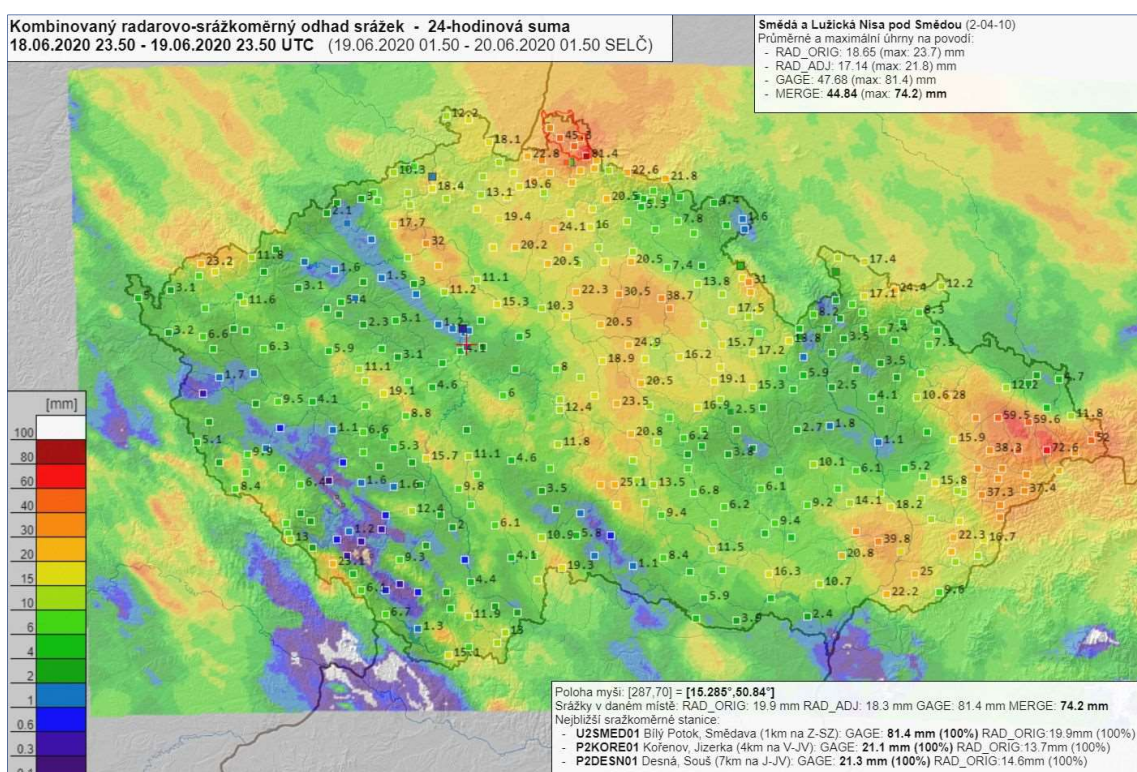


Obrázek 2.4.8 24hodinový úhrn srážek na základě kombinace radarových a srážkoměrných měření za 18. 6. V bílých oblastech byly úhrny srážek větší než 100 mm.

Na 19. června se modelové předpovědi ze 17. 6. výrazně lišily v lokalizaci i množství srážek. Model GFS dával nejvyšší úhrny správně do Frýdlantského výběžku, ale úhrny měl celkově nízké. ECMWF předpovídal úhrny i kolem 40 mm pro východ republiky a střední Čechy. Modely z 18. 6. 00 UTC (Obr. 2.4.9) předpověděly velmi přesně lokalizaci vydatných srážek na východ území i úhrny kolem 60 mm (nejlépe ze všech předpovědních termínů). Na druhé straně výrazně podhodnotily úhrny srážek ve východních a severních Čechách, kam předpovídaly do 5 až 10 mm, přičemž v Jizerských horách ve skutečnosti napršelo až 81 mm (Obr. 2.4.10). Běh modelu ECMWF z 19. 6. 00 UTC vystihl zvýšené úhrny v Jizerských horách, jinak se ale v tomto novějším běhu oba modely zhoršily v předpovědi úhrnů (maxima jen kolem 30 mm).

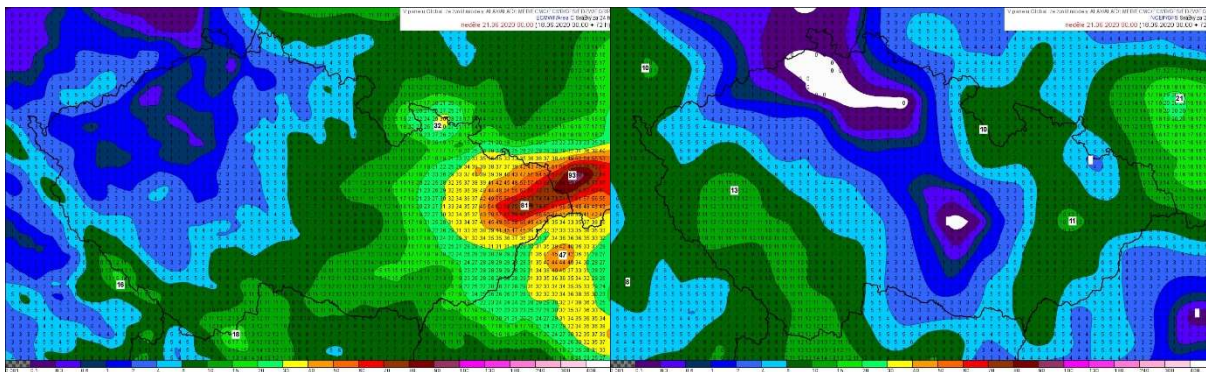


Obrázek 2.4.9 Předpověď úhrnu srážek za 24 hodin na 19. června z modelů ECMWF (vlevo) a GFS (vpravo) z 18. června 00 UTC

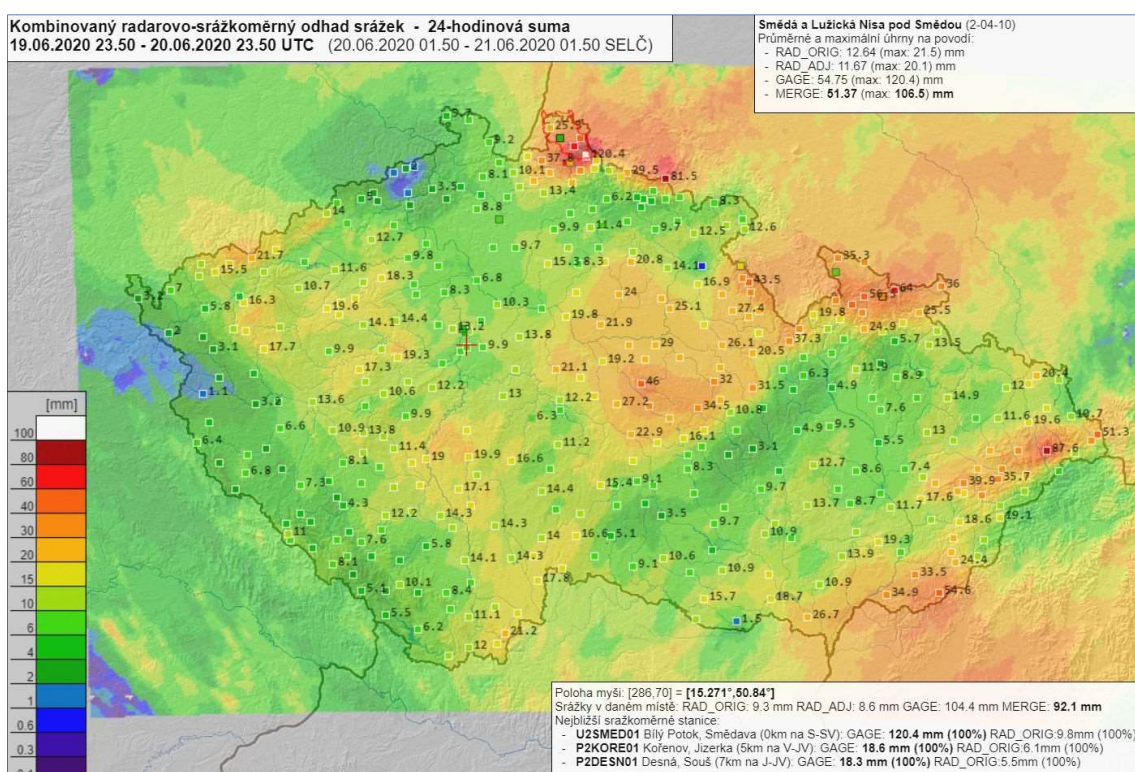


Obrázek 2.4.10 24hodinový úhm srážek na základě kombinace radarových a srážkoměrných měření za 19. 6.

Na 20. června globální modely ve větším předstihu vydatnější srážky nepředpovídaly, ve výpočtu ze 17. 6. 00 UTC se maximální úhrny pohybovaly jen do 10 mm. Model GFS velmi výrazně podhodnocoval srážky i v dalších běžích. Model ECMWF vystihl v dalších dnech dobře vydatné srážky na východě a severovýchodě území (úhrny i kolem 80 mm), ale výrazně podhodnotil srážky na návětrí Jeseníků a hlavně v Jizerských horách (Obr. 2.4.11), kam předpovídal úhrny do 10 mm, ve skutečnosti zde spadlo ojedinele až 120 mm (Obr. 2.4.12).

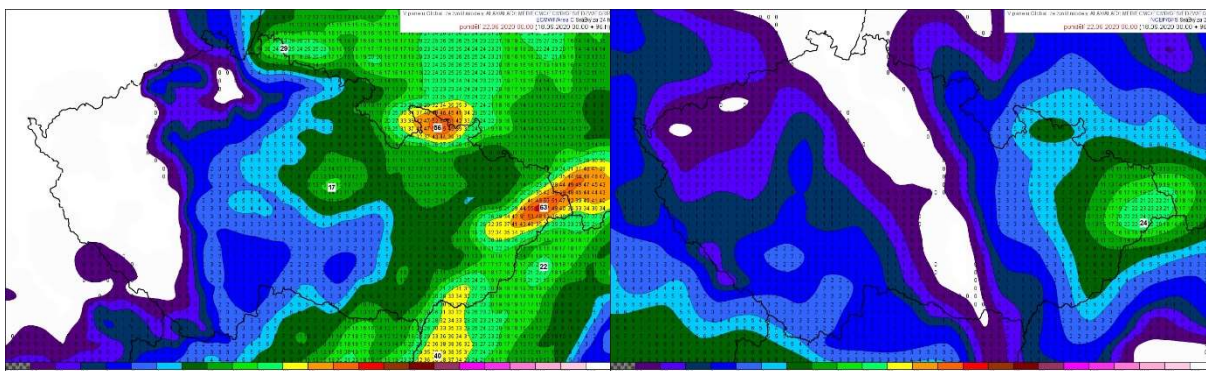


Obrázek 2.4.11 Předpověď úhrnu srážek za 24 hodin na 20. června z modelů ECMWF (vlevo) a GFS (vpravo) z 18. června 00 UTC

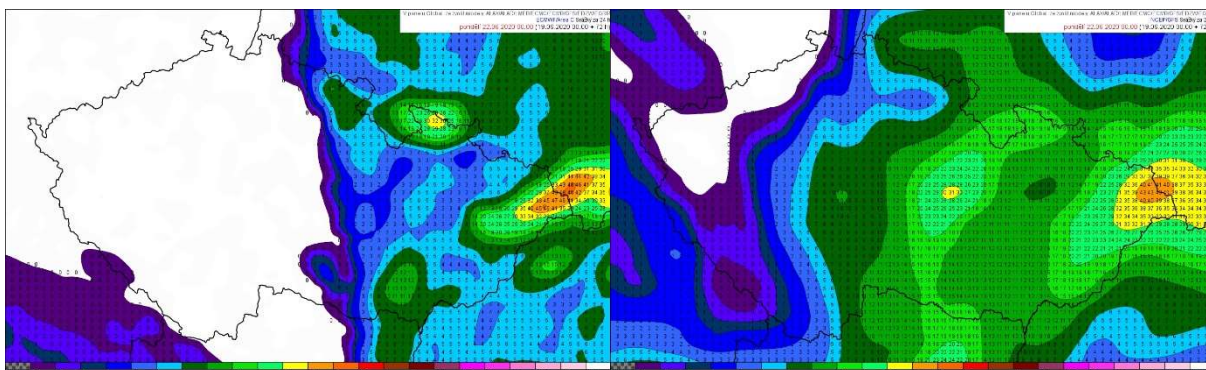


Obrázek 2.4.12 24hodinový úhm srážek na základě kombinace radarových a srážkoměrných měření za 20. 6.

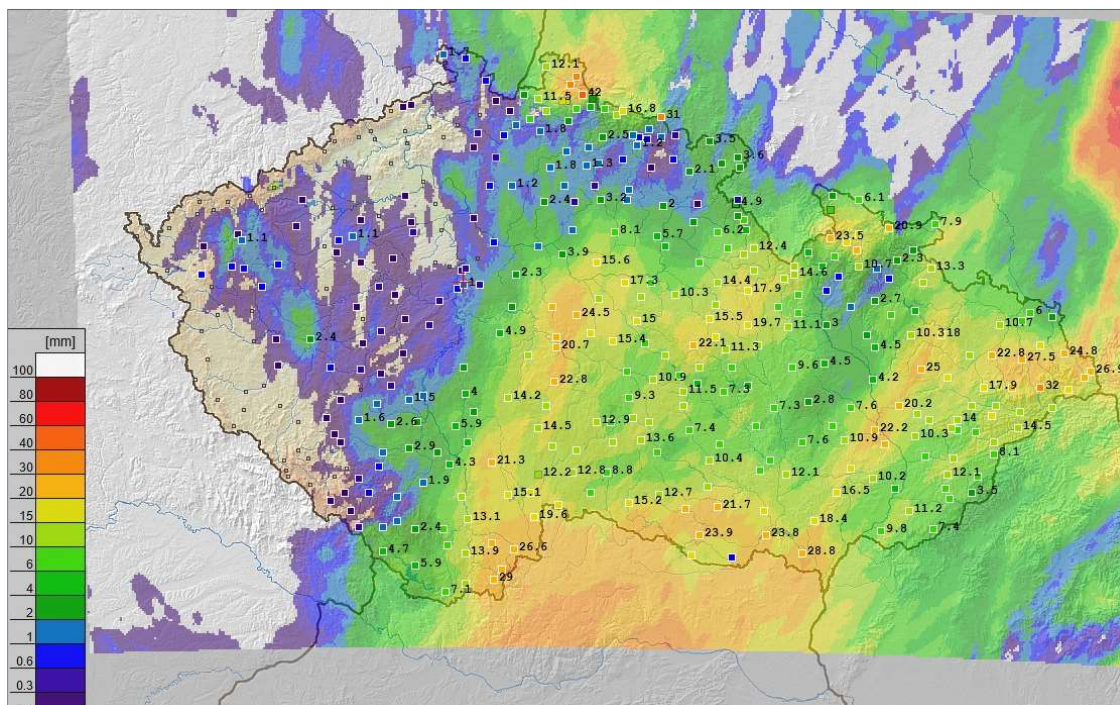
Ani na 21. června globální modely ve větším předstihu vydatnější srážky nepředpokládaly. S předstihem 4 dní modelovaly úhrny do 5 mm, na severovýchodě do 10 mm. V běžích z 18. 6. 00 UTC GFS úhrny podhodnotil, ECMWF velmi dobře vystihl lokalizaci srážek a návětrí Jizerských hor, ale na severovýchodě území srážkové úhrny až dvojnásobně nadhodnotil (předpověď až 60 mm, spadlo do 30 mm) a na jihu území podhodnotil (Obr. 2.4.13). 19. 6. se model GFS přiklonil k předpovědi srážek modelu ECMWF z předešlého dne, ale nový běh ECMWF zmenšil plochu výskytu srážek (Obr. 2.4.14). Oba modely nadhodnotily srážkové úhrny na severovýchodě území a naopak podhodnotily úhrny v Novohradských horách (Obr. 2.4.15).



Obrázek 2.4.13 Předpověď úhrnu srážek za 24 hodin na 21. června z modelů ECMWF (vlevo) a GFS (vpravo) z 18. června 00 UTC



Obrázek 2.4.14 Předpověď úhrnu srážek za 24 hodin na 21. června z modelů ECMWF (vlevo) a GFS (vpravo) z 19. června 00 UTC



Obrázek 2.4.15 24hodinový úhm srážek na základě kombinace radarových a srážkoměrných měření za 21. 6.

Pro přesnější předpověď návětrných srážek je potřeba dostatečného rozlišení modelu, tedy menší krok sítě modelu. Proto návětrné efekty včetně vlivu návětrí lépe postihují lokální numerické modely, které mají vyšší rozlišení,

např. model Aladin. Při srovnání modelů GFS a ECMWF vyšel celkově lépe model ECMWF. Jeho lepší úspěšnost je patrně dána především jeho lepším rozlišením, díky kterému dokázal lépe předpovědět vyšší úhrny srážek na návětrí hor. Dále lze říci, že v tomto srážkovém období neplatilo, že nejlepší předpovědi byly z nejnovějšího výpočetního termínu (s nejkratším předstihem předpovědi).

Vydatné srážky pro hodnocené dny byly předpovídaný již v rozsahu střednědobé předpovědi. První výstraha byla vydána ve středu 17. června v 11.15 hodin. Celkem bylo na tuto srážkovou epizodu vydáno 28 výstrah s identifikačními čísly 191 až 218, z toho 7 výstrah předpovědních a 21 na výskyt nebezpečného jevu. Zpočátku to byly výstrahy na vydatný déšť a silné bouřky, postupně na vydatný a velmi vydatný déšť, na extrémní srážky a také na povodňové stupně.

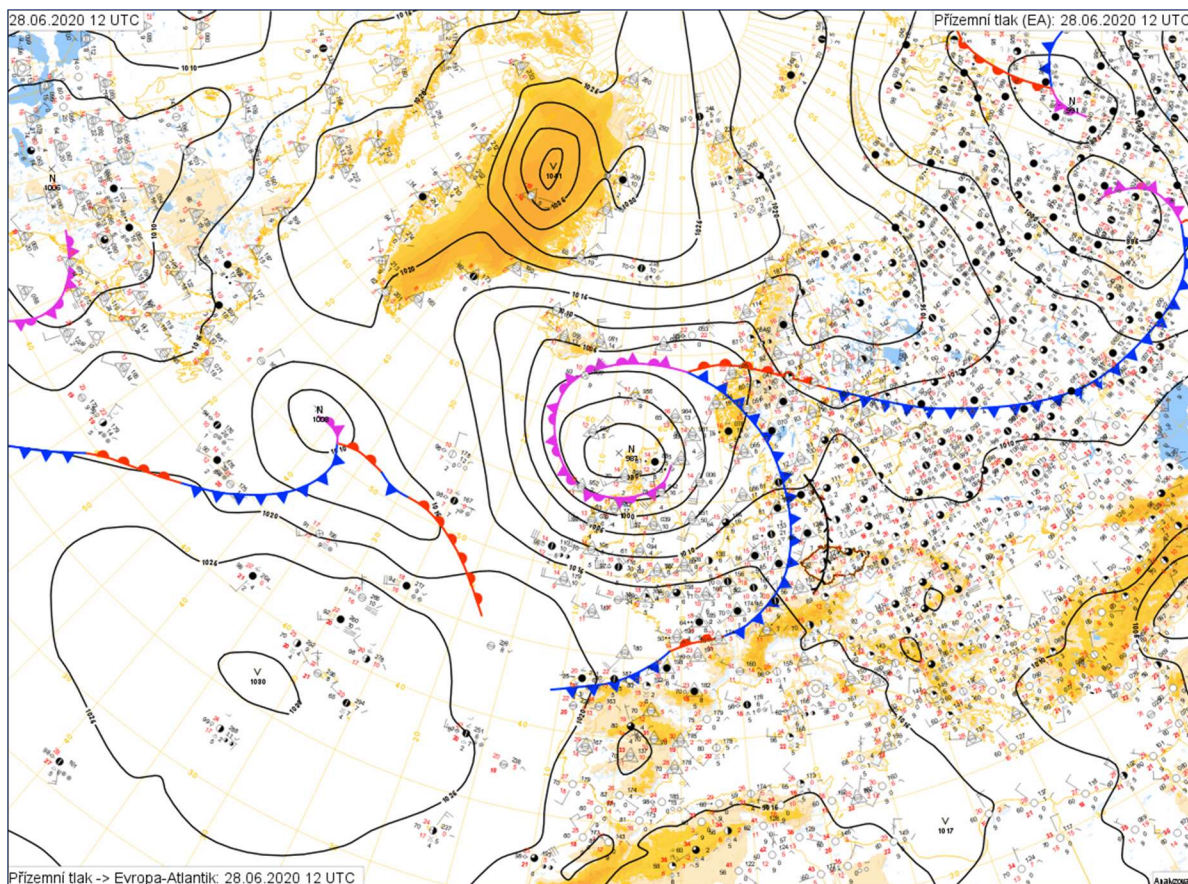
2.4.4 Závěr

Ve dnech 18. až 21. června 2020 se zejména na severu a severovýchodě ČR vyskytly místy vydatné srážky. Srážky byly převážně trvalého, zpočátku místy i bouřkového, charakteru. Intenzivní srážky se vyskytly v oblasti nižšího tlaku vzduchu, která přinesla do střední Evropy vlhký vzduch, a jejich vznik byl podpořen stříhem větru. Kromě toho byly na návětrí hor srážky zesíleny vlivem zesíleného větru v nižších hladinách kolem 1000 m n. m. (nízkohladinový jet stream). Nejvyšší srážkové úhrny se vyskytly v oblasti Jizerských hor (Bílý Potok, Hejnice, Josefův Důl, Bedřichov). Předpovědní služba ČHMÚ reagovala na předpoklad intenzivních srážek vydáním výstražné informace zpočátku s nízkým, postupně s vysokým a extrémním stupněm nebezpečí. Srážky vedly ke vzestupům hladin řek až do úrovně stupňů povodňové aktivity na řadě míst v ČR.

2.5 Česko 25. – 29. června 2020

2.5.1 Zhodnocení meteorologických příčin povodňové situace

Ke konci června 2020 pokračovalo ve střední Evropě období bohaté na vydatné srážky. V období 24. – 26. 6. se nad střední Evropou udržovala tlaková níže ve vyšších vrstvách atmosféry. Od 27. 6. začala počasí u nás ovlivňovat tlaková níže nad Britskými ostrovy. Kolem ní k nám zpočátku proudil teplý a vlhký vzduch od jihozápadu. Během 28. 6. přecházela přes naše území nejdříve čára instability a večer začala přecházet i studená fronta, která ukončila příliv teplého vzduchu od jihozápadu (Obr. 2.5.1).



Obrázek 2.5.1 Přizemní tlakové pole 28. 6. 2020 12 UTC

I po přechodu studené fronty nad naším územím ve vyšších vrstvách atmosféry (AT 500 hPa) pokračovalo jihozápadní proudění, při zemi se však proudění změnilo na severozápadní. Vytvořil se tak stříh větru, který podporoval srážkovou činnost i po přechodu studené fronty.

Z pohledu Brádkovy typizace povětrnostních situací [1] začalo sledované období typem C_v a od 27. 6. přešlo do typu SWc1 s ukončující studenou frontou od západu.

2.5.2 Průběh výskytu srážek

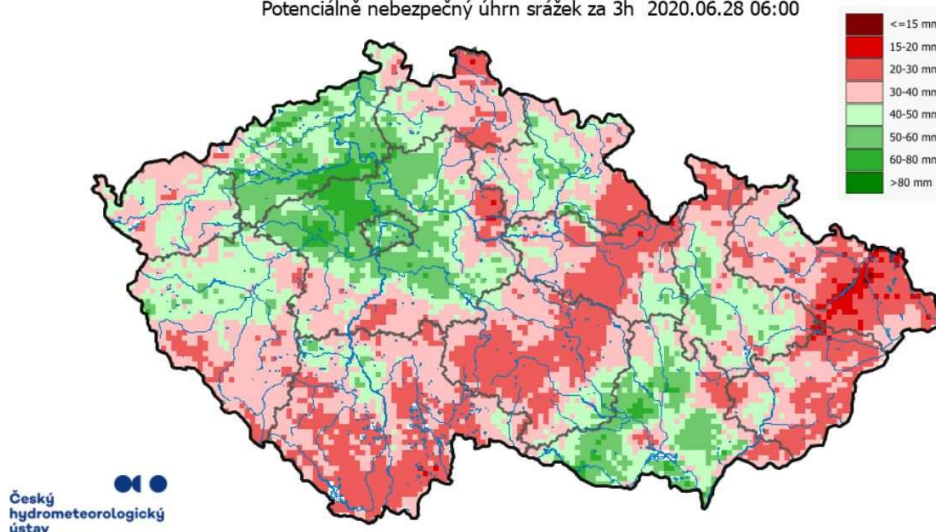
Ve vlhkém vzduchu se zpočátku vytvářela jednotlivá pásma deště, přeháněk a bouřek, která rotovala kolem středu výškové tlakové níže a často zasáhla stejné území několikrát. Typické to bylo 25. 6. pro oblast jižních Čech, v Prášílech spadlo v dešti, přehánkách a bouřkách 46 mm.

O den později, 26. 6. se na přední straně výškové tlakové níže opakovaně už od noci vytvářely přehánky a bouřky zejména na Moravě a ve Slezsku a postupovaly dále k severovýchodu. 78 mm naměřily na stanici Mošnov, Ostrava – Poruba hlásila 60 mm a na většině území Moravskoslezského kraje spadlo 20 až 40 mm.

V sobotu 27. 6. proudil na naše území teplý a vlhký vzduch od jihozápadu, bouřky se vytvářely hlavně v Čechách, 38 mm hlásila stanice Děčín – Těchlovice, jinde byly srážky do 25 mm.

28. 6. – 29. 6. postupovala přes střední Evropu k východu zvlněná studená fronta, bouřky na jejím čele přecházely do trvalých stříhových srážek, které byly nejintenzivnější v pásu z Novohradských hor až po Jeseníky. Tyto oblasti byly již silně nasycené z předešlých dešťů. O nasycenosti půdy hodně vypovídá i FFI a kritický úhrn za tři hodiny, který 28. 6. dosahoval ve zmíněné oblasti většinou 20-30 mm (Obr. 2.5.2).

Potenciálně nebezpečný úhrn srážek za 3h 2020.06.28 06:00

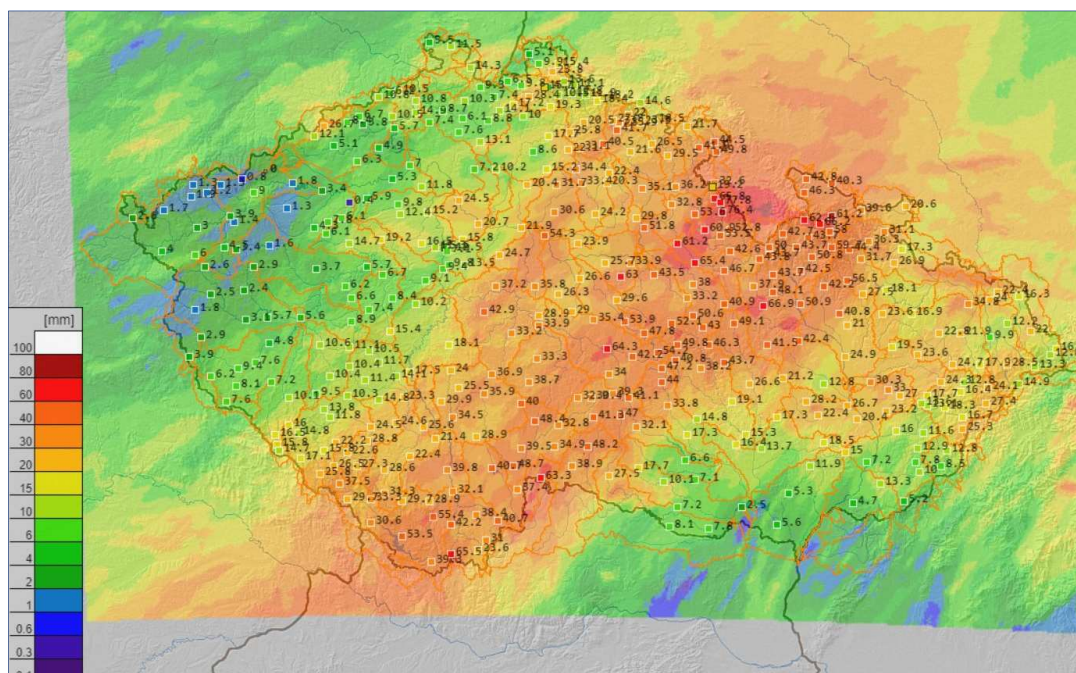


Obrázek 2.5.2 FFI, kritický úhrn srážek za 3 hodiny pro ČR dne 28. 6. 2020 v 06 UTC

Následné srážky na studené frontě neměly charakter vyložene přívalových srážek z bouřek, byly spíše kombinací bouřek a následného trvalého deště. Kritické hodnoty FFI ale poměrně rychle překonaly, a tak docházelo k rychlým vzestupům hladin řek.

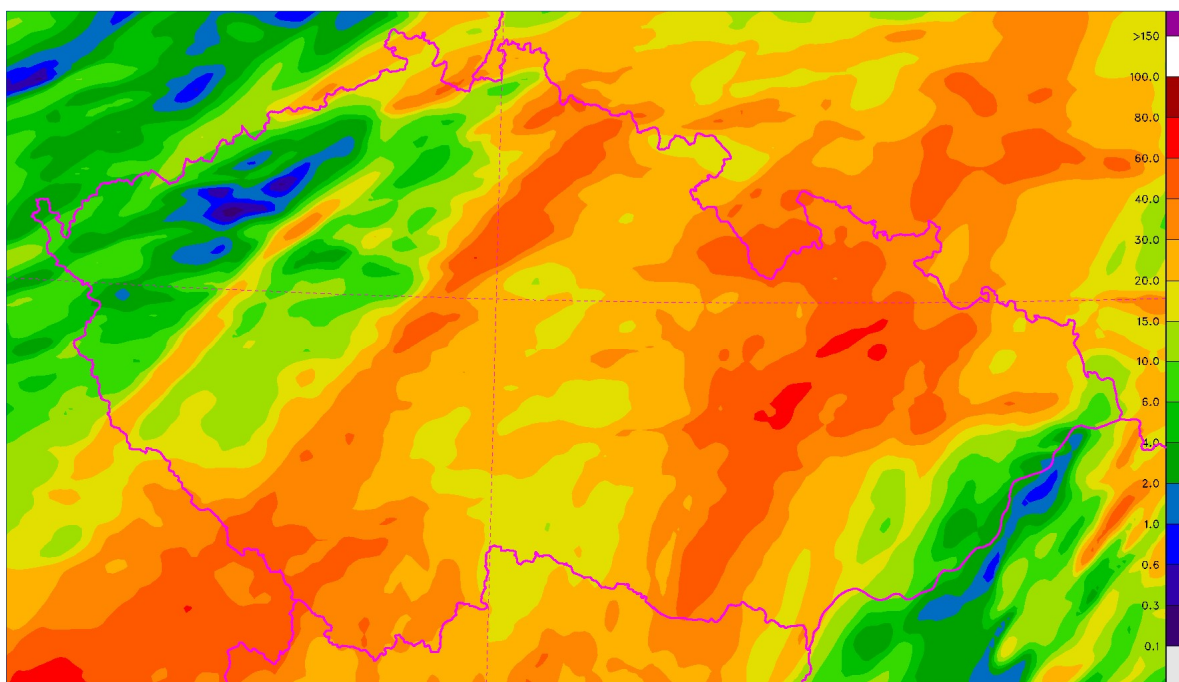
Oproti předchozím situacím byla oblast s vydatnějšími srážkami velmi rozsáhlá, a proto došlo k výrazným vzestupům hladin na plošně rozsáhlém území. 24hodinové úhrny do rána 29. 6. byly nejvyšší v oblasti Novohradských hor, Vysočiny a severovýchodních Čech, 55 mm spadlo v Heřmanově Městci, 53 mm v Malontech a 52 mm v Havlíčkově Brodě. Během pondělního dne (29. 6.) pak přšelo zpočátku ještě intenzivně zejména v oblasti Orlických hor a Jeseníků, 42 mm naměřily Velké Losiny a 36 mm Dlouhé Stráně.

48hodinový koridor, ve kterém spadla většina srážek, spojených se studenou frontou, ukazuje Obr. 2.5.3.



Obrázek 2.5.3 48hodinový úhrn srážek na základě kombinace radarových a srážkoměrných měření za období od 27. 6. 18 UTC do 29. 6. 18 UTC.

Množství a lokalizaci srážek vcelku dobře předpověděl i numerický model Aladin (Obr. 2.5.4). Předpoklad srážkových úhrnů za 48 hodin z numerického modelu lze dobře porovnat s výše uvedenými odhady skutečně spadlých srážek (Obr. 2.5.3).



Obrázek 2.5.4 Předpokládaný úhrn srážek za 48 hodin (27. 6. 2020 18 UTC – 29. 6. 2020 18 UTC) podle modelu Aladin, běh modelu z 18 UTC dne 27. 6. 2020.

2.5.3 Činnost předpovědní služby

V průběhu období od 26. 6. do 30. 6. 2020 bylo vydáno celkem 18 výstrah SIVS. Jednalo se o výstrahy s identifikačními čísly 222 až 239. Výstrahy zahrnovaly varování před silnými a velmi silnými bouřkami, následně i před velmi silnými bouřkami s přívalovými srážkami. Na konci epizody pak varování před vydatným deštěm. Průběžně byly vydávány výstrahy na povodňovou bdělost, povodňovou pohotovost a povodňové ohrožení. Z hlediska činnosti meteorologické i hydrologické předpovědní služby byl průběh této povodňové epizody zvládnut dobře.

2.5.4 Závěr

Období bohaté na srážky končilo poslední povodňovou epizodou na konci června. Po předešlých přeháňkách a bouřkách postupovala 28. - 29. 6. 2020 přes naše území dále k východu zvlněná studená fronta. V celkových srážkových úhrnech sice nenapršelo extrémní množství srážek, ale vzhledem k velké nasycenosti půdy a snížené retenci po předchozích deštích, docházelo k výrazným vzestupům hladin řek. Výraznější srážky téměř kopírovaly oblast s vysokým nasycením, pás z jižních Čech přes Vysočinu až po Jeseníky, a tak byly stupně povodňové aktivity dosahovány na velkém množství říčních profilů.

2.6 Literatura a zdroje

[1] BRÁDKA, J., DŘEVIKOVSKÝ, A., GREGOR, Z., KOLESÁR, J., 1961. Počasí na území Čech a Moravy v typických povětrnostních situacích. Praha: HMÚ. 32 s.

[2] NOAA ESRL, 2020. NOAA ESRL Physical Sciences Laboratory, Boulder Colorado [online]. [cit. 30. 8. 2020]. Dostupné z WWW: <https://psl.noaa.gov>.

[3] SANDEV, M., ŠERCL, P., DAŇHELKA, J. et al., 2010. Vyhodnocení povodní v červnu a červenci 2009 na území České republiky. Meteorologické příčiny povodní. *Dílčí zpráva*. Praha: Český hydrometeorologický ústav.

[4] GOMIS, D., SERGIO, A., 1990. Diagnosis of a Cyclogenetic Event in the Western Mediterranean Using an Objective Technique for Scale Separation. *Mon. Wea. Rev.*, 118, s. 723–736.

[5] SANDEV, M., 2017. Mechanismus cirkulace atmosféry vedoucí k vydatným srážkám a povodním ve střední Evropě. *Meteorologické zprávy*, roč. 70, č. 3, s. 78-86. ISSN 0026-1173.

3. Srážky vedoucí k povodňovým epizodám v červnu 2020 a zhodnocení jejich extremity

V této kapitole jsou zhodnoceny srážkové úhrny o různé době trvání, které nastaly v jednotlivých povodňových epizodách června 2020. Za červen 2020 byla zpracována měřená data srážek ze sítě meteorologických a klimatologických stanic ČHMÚ i dalších stanic dostupných v databázi CLIDATA.

Hodnoceny byly denní úhrny srážek měřené za období 07 – 07 SEČ z 875 měřících stanic. Z těchto dat byly napočteny také 4denní srážkové úhrny, jejichž extremita byla hodnocena pro povodňovou epizodu 18. – 21. 6. 2020.

Pro hodnocení srážkových úhrnů o kratší době trvání (tj. 1hodinových, 3hodinových a 6hodinových) byla použita data 10minutových srážkových úhrnů z 690 automatických srážkoměrů, z kterých byly napočteny klouzavé sumy v uvedených délkách trvání.

Odhady dob opakování (N-letostí) vysokých srážkových úhrnů byly určeny z návrhových hodnot (tj. hodnot srážkových úhrnů s danou dobou opakování) spočtených s využitím statistického softwaru „R“ z proložených Gumbelova a generalizovaného extrémálního rozdělení (GEV). Odhad parametrů těchto rozdělení byl proveden dvěma způsoby, a to pomocí L-momentů (LM) a metody maximální věrohodnosti (MLE). Primárně bylo přihlédnuto k odhadům získaných metodou GEV-LM.

Extremita nejvyšších srážkových úhrnů byla zhodnocena na základě odhadů návrhových hodnot spočtených pro stanice s dostatečně dlouhou řadou pozorování. V případě denních a 4denních srážkových úhrnů je síť stanic s určením návrhových hodnot poměrně hustá (cca 690 stanic). Z těchto odhadů byly připraveny mapy, z nichž byly následně odečteny návrhové hodnoty v lokalitách vysokých srážek. Počet stanic s dostatečně dlouhou řadou pozorování intenzit srážek (tj. srážkových úhrnů měřených v 10min/15min intervalu automatickým srážkoměrem a digitalizovaných ombrografických záznamů), pro něž je možné provést odhady návrhových hodnot krátkodobých úhrnů srážek (1h, 3h a 6h úhrnů), je poměrně nízký. Pro stanice, které nepozorují dostatečně dlouhou dobu, byl odhad extremity vysokých 1h, 3h a 6h úhrnů srážek proveden na základě vypočtených údajů z nejbližších okolních stanic s dostatečně dlouhou řadou pozorování.

3.1 Srážky a zhodnocení jejich extremity v období 6. - 8. 6. 2020

Poměrně vysoké denní srážkové úhrny byly zaznamenány již dne 6. 6. V oblasti Českomoravské vrchoviny až po jihovýchodní část Orlických hor se často vyskytovaly denní úhrny nad 30 mm. Nejvyšší denní úhrn byl zaznamenán na stanici Polná v okrese Jihlava (71,5 mm). Dne 7. 6. denní srážkové úhrny překračovaly 30 mm v oblasti Jeseníků a východní části Českomoravské vrchoviny. Nejvyšší denní úhrny pro tento den jsou uvedeny v Tab. 3.1.1. V tento den byly také zaznamenány intenzivní krátkodobé srážky. Nejintenzivnější krátkodobé srážky byly zaznamenány v okrese Šumperk (Tab. 3.1.2 – 3.1.4), na stanici Oskava dosáhly hodinové, 3hodinové a 6hodinové úhrny srážek 100leté hodnoty. Následující den (8. 6.) se srážky na většině našeho území nevyskytovaly nebo jen s nízkými úhrny. Nejvyšší úhrny 10 – 15 mm byly zaznamenány na severovýchodu Moravy.

Tabulka 3.1.1 Denní úhrny srážek (07 - 07 SEČ) 50 mm a více dne 7. 6. 2020

Datum	Jméno stanice	Okres	Povodí	Nadm. výška [m n. m.]	Úhrn srážek [mm]	N-letost
07.06.2020	Oskava	Šumperk	Oskava	360	85.1	> 100
07.06.2020	Sobotín, Klepáčov*	Šumperk	Morava	700	79.2	50
07.06.2020	Rýmařov, Harrachov	Bruntál	Moravice	643	76.5	50
07.06.2020	Dlouhé Stráně, Kouty nad Desnou	Šumperk	Desná	765	75.1	< 10
07.06.2020	Štíty	Šumperk	Moravská Sázava	432	74.9	20
07.06.2020	Rýmařov	Bruntál	Moravice	578	63.4	20
07.06.2020	Bělá pod Pradědem, Filipovice	Jeseník	Kladská Nisa	670	58.8	< 10
07.06.2020	Paseka	Olomouc	Oskava	271	53.2	10
07.06.2020	Malá Morávka, Karlov	Bruntál	Moravice	775	53	< 10
07.06.2020	Hoštejn	Šumperk	Moravská Sázava	305	52.9	< 10
07.06.2020	Jeseník	Jeseník	Kladská Nisa	502	51.7	< 10
07.06.2020	Velké Losiny	Šumperk	Desná	411	51.7	< 10
07.06.2020	Jemnice	Třebíč	Želetavka	502	52.6	< 10

*data z této stanice neprochází pravidelnou kontrolou

Tabulka 3.1.2 Hodinové úhrny srážek 40 mm a více dne 7. 6.2020

Datum	Jméno stanice	Okres	Povodí	Nadm. výška [m n. m.]	Úhrn srážek [mm]	N-letost
07.06.2020	Oskava	Šumperk	Oskava	360	56.5	100
07.06.2020	Sobotín, Klepáčov*	Šumperk	Morava	700	42.3	20

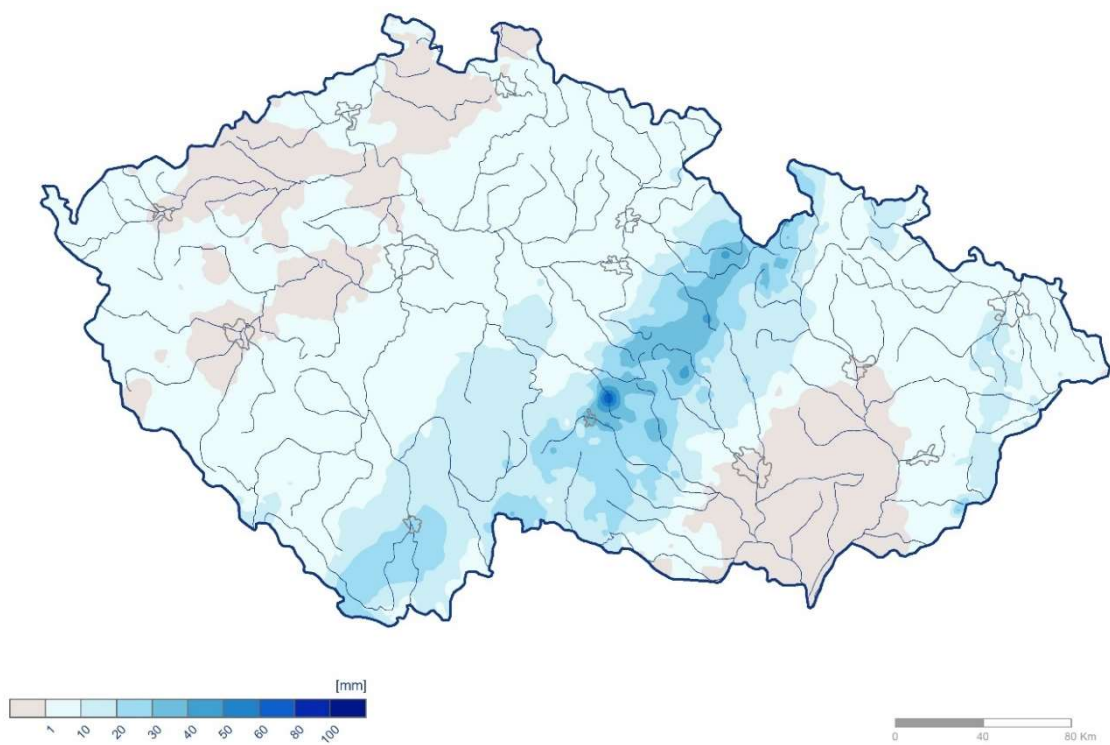
Tabulka 3.1.3 Tříhodinové úhrny srážek 50 mm a více dne 7. 6.2020

Datum	Jméno stanice	Okres	Povodí	Nadm. výška [m n. m.]	Úhrn srážek [mm]	N-letost
07.06.2020	Oskava	Šumperk	Oskava	360	77.5	100
07.06.2020	Sobotín, Klepáčov*	Šumperk	Morava	700	69.6	50
07.06.2020	Dlouhé Stráně, Kouty nad Desnou	Šumperk	Desná	765	67.5	50

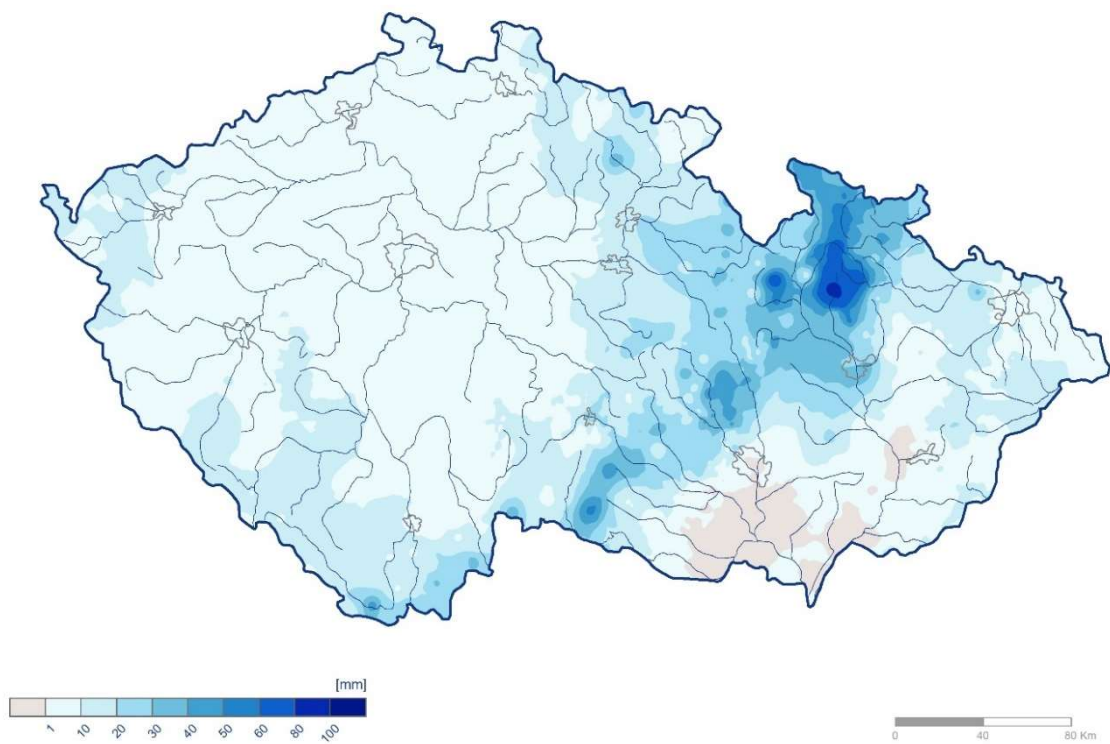
Tabulka 3.1.4 Šestihodinové úhrny srážek 60 mm a více dne 7. 6. 2020

Datum	Jméno stanice	Okres	Povodí	Nadm. výška [m n. m.]	Úhrn srážek [mm]	N-letost
07.06.2020	Oskava	Šumperk	Oskava	360	79.3	100
07.06.2020	Sobotín, Klepáčov*	Šumperk	Morava	700	75.3	50
07.06.2020	Dlouhé Stráně, Kouty nad Desnou	Šumperk	Desná	765	73.4	50

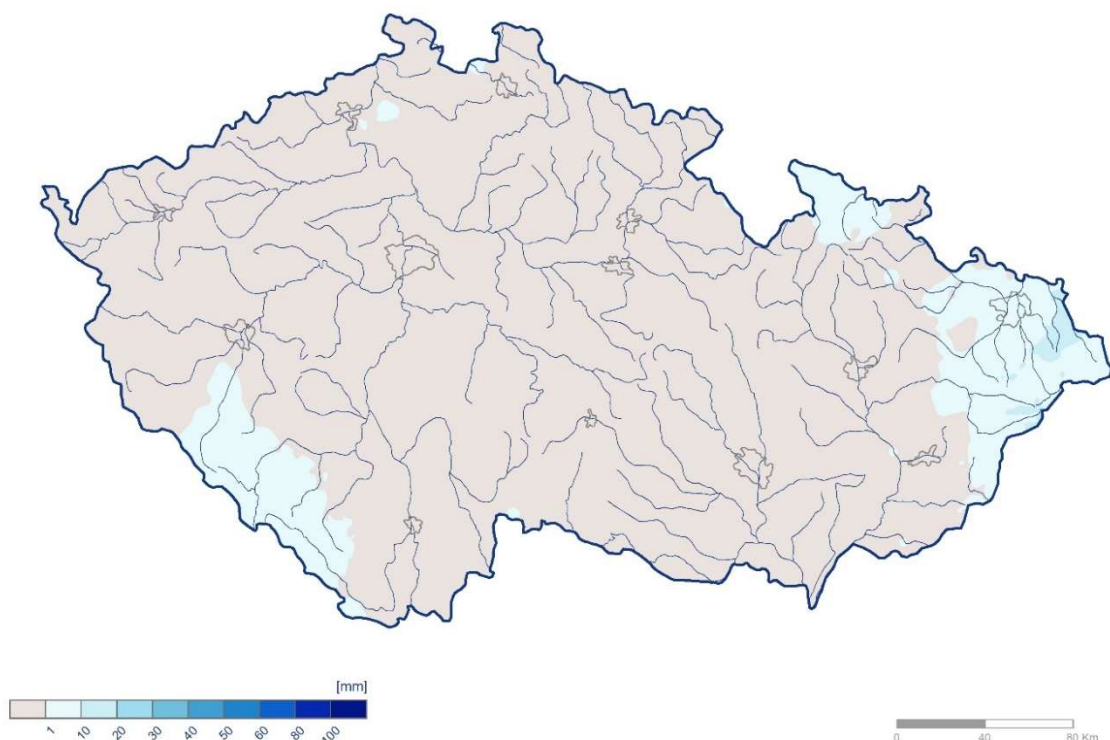
*data z této stanice neprochází pravidelnou kontrolou



Obrázek 3.1.1 Denní úhrn srážek na území ČR dne 6. 6. 2020



Obrázek 3.1.2 Denní úhrn srážek na území ČR dne 7. 6. 2020



Obrázek 3.1.3 Denní úhrn srážek na území ČR dne 8. 6. 2020

3.2 Srážky a zhodnocení jejich extremity v období 13. a 14. 6. 2020

Vyšší srážkové úhrny spojené s bouřkovou činností byly zaznamenány již 13. 6. a denní úhrny srážek místy překračovaly 30 mm. Nejvyšší úhrn srážek za tento den byl zaznamenán na stanici Kořenov, Jizerská cesta (52,7 mm). Dne 14. 6. denní srážkové úhrny překračovaly 30 mm v oblasti Vysočiny, západní části Pardubického kraje a místy také na dalším území Čech. Srážky byly opět spojené s bouřkovou činností a tedy krátkodobějšího charakteru. Na několika stanicích v okrese Kolín a Žďár nad Sázavou bylo dosaženo 100letých hodnot hodinových úhrnů srážek. Velmi intenzivní srážky byly zaznamenány na stanici Konárovice v okrese Kolín, kde mezi 9 a 10 hodinou SEČ spadlo více jak 88 mm srážek. Denní srážkový úhrn 128,9 mm na této stanici rovněž přesáhl 100letou hodnot a napršel celý během šesti hodin. Nejvyšší denní úhrny jsou uvedeny v Tab. 3.2.1 a nejvyšší krátkodobé úhrny v Tab. 3.2.2 – 3.2.4.

Tabulka 3.2.1 Denní úhrny srážek (07 - 07 SEČ) 50 mm a více ve dnech 13. a 14. 6. 2020

Datum	Jméno stanice	Okres	Povodí	Nadm. výška [m n. m.]	Úhrn srážek [mm]	N-letost
13.06.2020	Kořenov, Jizerská cesta*	Jablonec nad Nisou	Jizera	920	52.7	< 10
13.06.2020	Štítná nad Vláří - Popov	Zlín	Vlára	315	50.9	< 10
14.06.2020	Konárovice	Kolín	Labe	209	128.9	> 100
14.06.2020	Měděnec	Chomutov	Ohře	828	84.5	50
14.06.2020	Žehuň	Nymburk	Cidlina	204	76	50

Datum	Jméno stanice	Okres	Povodí	Nadm. výška [m n. m.]	Úhrn srážek [mm]	N-letost
14.06.2020	Nové Město na Moravě	Žďár nad Sázavou	Bobruvka	601	69.5	50
14.06.2020	Strážek	Žďár nad Sázavou	Bobruvka	445	63.5	20
14.06.2020	Krucemburk	Havlíčkův Brod	Labe	559	59.3	< 10
14.06.2020	Radovesnice II.	Kolín	Cidlina	227	57.6	10
14.06.2020	Žďár nad Sázavou, Stržanov	Žďár nad Sázavou	Sázava	605	55.3	10
14.06.2020	Konstantinovy Lázně	Tachov	Střela	530	53.8	20
14.06.2020	Mokošín	Pardubice	Labe	255	53.5	< 10
14.06.2020	Praha, Suchdol	Praha	Vltava	268	53	10
14.06.2020	Loděnice	Beroun	Berounka	255	52.7	10

*data z této stanice neprochází pravidelnou kontrolou

Tabulka 3.2.2 Hodinové úhrny srážek 40 mm a více ve dnech 13. a 14. 6. 2020

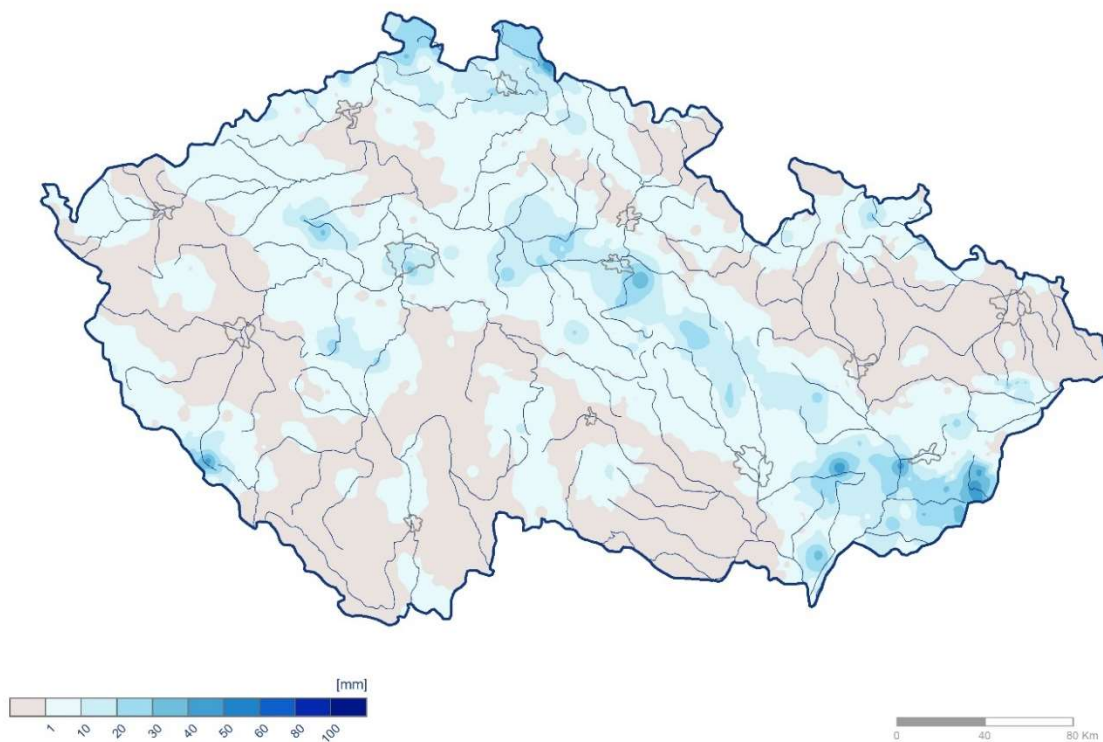
Datum	Jméno stanice	Okres	Povodí	Nadm. výška [m n. m.]	Úhrn srážek [mm]	N-letost
13.06.2020	Štítná nad Vláří - Popov	Zlín	Vlára	315	47.3	50
13.06.2020	Nemochovice	Vyškov	Litava	283	44.1	20
13.06.2020	Hojsova Stráž	Klatovy	Úhlava	866	40.4	20
14.06.2020	Konárovice	Kolín	Labe	209	88.7	>100
14.06.2020	Nové Město na Moravě	Žďár nad Sázavou	Bobruvka	601	58.4	100
14.06.2020	Radovesnice II.	Kolín	Cidlina	227	50.5	100
14.06.2020	Tisá	Ústí nad Labem	Labe	556	48.3	20
14.06.2020	Čichořice*	Karlovy Vary	Střela	440.6	48.2	50
14.06.2020	Krucemburk	Havlíčkův Brod	Labe	559	43.9	50
14.06.2020	Měděnec	Chomutov	Ohře	828	43.2	10
14.06.2020	Konstantinovy Lázně	Tachov	Střela	530	42.7	20
14.06.2020	Nové Hrady	Chrudim	Labe	400	42.4	20
14.06.2020	Žďár nad Sázavou, Stržanov	Žďár nad Sázavou	Sázava	605	42.2	20
14.06.2020	Svahy-Třebel*	Tachov	Mže	425	41.8	20
14.06.2020	Holenice	Semily	Jizera	432	41.5	20

Tabulka 3.2.3 Tříhodinové úhrny srážek 50 mm a více ve dnech 13. a 14. 6. 2020

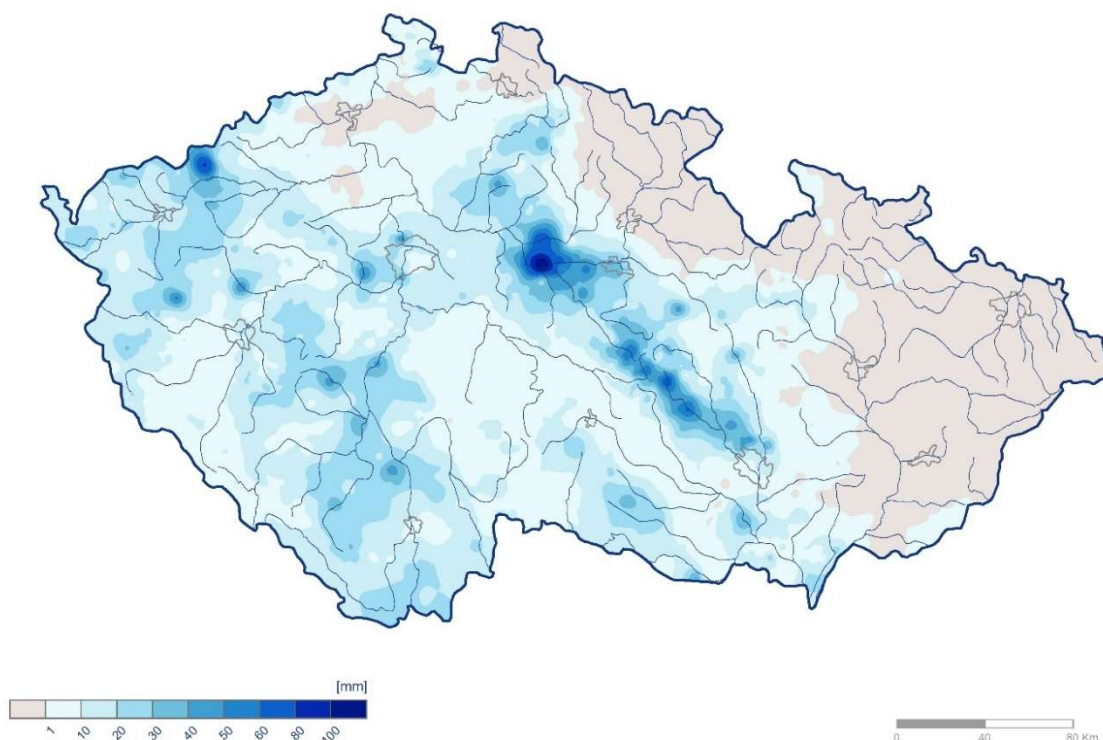
Datum	Jméno stanice	Okres	Povodí	Nadm. výška [m n. m.]	Úhrn srážek [mm]	N-letost
13.06.2020	Štítná nad Vláří - Popov	Zlín	Vlára	315	50.6	50
14.06.2020	Konárovice	Kolín	Labe	209	119	> 100
14.06.2020	Nové Město na Moravě	Žďár nad Sázavou	Bobruvka	601	67	100
14.06.2020	Měděnec	Chomutov	Ohře	828	59.4	10
14.06.2020	Čichořice*	Karlovy Vary	Střela	440.6	55.4	20
14.06.2020	Radovesnice II.	Kolín	Cidlina	227	54.1	50
14.06.2020	Žďár nad Sázavou, Stržanov	Žďár nad Sázavou	Sázava	605	53.4	20
14.06.2020	Konstantinovy Lázně	Tachov	Střela	530	51	20
14.06.2020	Tisá	Ústí nad Labem	Labe	556	50.8	10

Tabulka 3.2.4 Šestihodinové úhrny srážek 60 mm a více ve dnech 13. a 14. 6. 2020

Datum	Jméno stanice	Okres	Povodí	Nadm. výška [m n. m.]	Úhrn srážek [mm]	N-letost
14.06.2020	Konárovice	Kolín	Labe	209	128.7	> 100
14.06.2020	Měděnec	Chomutov	Ohře	828	70.7	20
14.06.2020	Nové Město na Moravě	Žďár nad Sázavou	Bobrůvka	601	69.3	100



Obrázek 3.2.1 Denní úhrn srážek na území ČR dne 13. 6. 2020



Obrázek 3.2.2 Denní úhrn srážek na území ČR dne 14. 6. 2020

3.3 Srážky a zhodnocení jejich extremity v období 18. - 21. 6. 2020

Nejvýraznější srážky se dne 18. 6. vyskytovaly v Slezsku, východě Moravy a východních Čechách. V těchto oblastech byly často naměřeny denní úhrny 50 mm a více. Nejvyšší úhrn srážek za tento den byl zaznamenán na stanicích Rychnov nad Kněžnou (117,6 mm) a Raškovice v okrese Frýdek-Místek (107,0 mm). Dne 19. 6. byly vysoké srážky zaznamenány především v oblasti Frýdlantského výběžku a Jizerských hor, zde denní úhrny přesahovaly 80 mm. Nejvyšší hodnota byla naměřena na stanici Smědava v okrese Liberec (129,1 mm). Dne 20. 6. se nejvyšší srážky vyskytly ve východní polovině našeho území. Nejvyšší srážkové úhrny byly na severu Slezska, Moravskoslezských Beskyd a opět také v oblasti Jizerských hor. Dne 21. 6. se srážky na velké části našeho území nevyskytovaly nebo jen nízké. Denní úhrny nad 30 mm byly naměřeny pouze v Jizerských horách a Beskydech. Nejvyšší denní úhrny tohoto období jsou uvedeny v Tab. 3.3.1.

Nejvyšší úhrny za celé období 18. – 21. 6. byly zaznamenány v okresech Liberec, Jablonec nad Nisou a Frýdek-Místek, kde ve vyšších polohách byly naměřeny 4denní úhrny přes 200 mm (Tab. 3.3.2).

Intenzivní krátkodobé srážky byly zaznamenány ve dnech 18. a 20. 6. (Tab. 3.3.3 – 3.3.5). 100leté hodnoty přesáhly pouze 3hodinové a 6hodinové úhrny na stanicích Rychnov nad Kněžnou a Dolní Bousov dne 18. 6.

Tabulka 3.3.1 Denní úhrny srážek (07 - 07 SEČ) 80 mm a více ve dnech 18. - 21. 6. 2020

Datum	Jméno stanice	Okres	Povodí	Nadm. výška [m n. m.]	Úhrn srážek [mm]	N-letost
18.06.2020	Rychnov nad Kněžnou	Rychnov nad Kněžnou	Divoká Orlice	335	117.6	> 100
18.06.2020	Raškovice	Frýdek-Místek	Ostravice	397	107	20
19.06.2020	Bílý Potok, Smědava	Liberec	Smědá	834	129.1	50
19.06.2020	Bílý Potok, Pavlova cesta*	Liberec	Smědá	984	128	50
19.06.2020	Hejnice, Smědavská hora*	Liberec	Smědá	1006	118.9	20
19.06.2020	Bedřichov, Olivetská hora*	Jablonec nad Nisou	Lužická Nisa	881	111.9	20
19.06.2020	Bílý Potok, U Jeřábu*	Liberec	Smědá	916	111.9	20
19.06.2020	Bedřichov, Tomšovka*	Jablonec nad Nisou	Lužická Nisa	810	111.1	20
19.06.2020	Bedřichov, Uhlířská*	Jablonec nad Nisou	Lužická Nisa	780	104.2	20
19.06.2020	Bedřichov	Jablonec nad Nisou	Lužická Nisa	777	96.4	10
19.06.2020	Bedřichov, Kamenice*	Jablonec nad Nisou	Kamenice	752	95.5	10
19.06.2020	Bedřichov, Blatný rybník*	Jablonec nad Nisou	Kamenice	755	90.6	< 10
19.06.2020	Hejnice, Kasárenská*	Liberec	Kamenice	912	86.8	< 10
19.06.2020	Bedřichov, Nová louka	Jablonec nad Nisou	Jizera	780	86.5	< 10
19.06.2020	Nové Město pod Smrkem	Liberec	Smědá	473	86.5	< 10
19.06.2020	Kořenov, Jizerská cesta*	Jablonec nad Nisou	Jizera	920	81.5	< 10
19.06.2020	Hejnice	Liberec	Smědá	396	81.2	< 10
20.06.2020	Bílý Potok, Pavlova cesta*	Liberec	Smědá	984	112	20
20.06.2020	Lysá hora	Frýdek-Místek	Ostravice	1322.03	95	< 10
20.06.2020	Hejnice, Smědavská hora*	Liberec	Smědá	1006	84.8	< 10
20.06.2020	Ostravice	Frýdek-Místek	Ostravice	435	81.8	< 10

*data z této stanice neprochází pravidelnou kontrolou

Tabulka 3.3.2 Čtyřdenní úhrny srážek 140 mm a více v období 18. - 21. 6. 2020

Jméno stanice	Okres	Povodí	Nadm. výška [m n. m.]	18.6.	19.6.	20.6.	21.6.	18. - 21.6.	N-letost
Bílý Potok, Pavlova cesta*	Liberec	Smědá	984	42.4	128	112	41.5	323.9	100
Hejnice, Smědavská hora*	Liberec	Smědá	1006	39.8	118.9	84.8	32.1	275.6	50
Bílý Potok, Smědava	Liberec	Smědá	834	39.7	129.1	71.8	28.1	268.7	50
Lysá hora	Frýdek-Místek	Ostravice	1322	43.2	59.4	95	31.3	228.9	< 10
Raškovice	Frýdek-Místek	Ostravice	397	107	40	60	19	226	20
Bedřichov, Tomšovka*	Jablonec nad Nisou	Lužická Nisa	810	18.4	111.1	65.6	30.9	226	20
Bedřichov, Olivetská hora*	Jablonec nad Nisou	Lužická Nisa	881	15.1	111.9	62	29.8	218.8	20
Bedřichov, Uhlířská*	Jablonec nad Nisou	Lužická Nisa	780	20.3	104.2	63.3	25.2	213	20
Bílý Potok, U Jeřábu*	Liberec	Smědá	916	17.7	111.9	57.1	25.6	212.3	20

Jméno stanice	Okres	Povodí	Nadm. výška [m n. m.]	18.6.	19.6.	20.6.	21.6.	18. - 21.6.	N-letost
Bedřichov, Kamenice*	Jablonec nad Nisou	Kamenice	752	15.2	95.5	76.8	23.1	210.6	20
Bedřichov, Blatný rybník*	Jablonec nad Nisou	Kamenice	755	16.5	90.6	66.1	20.1	193.3	20
Hejnice	Liberec	Smědá	396	23.7	81.2	52.1	23.9	180.9	10
Bedřichov	Jablonec nad Nisou	Lužická Nisa	777	16.6	96.4	49.3	16.9	179.2	10
Ostravice	Frýdek-Místek	Ostravice	435	22.6	36.1	81.8	38.4	178.9	< 10
Bedřichov, Nová louka	Jablonec nad Nisou	Jizera	780	17.4	86.5	54.8	20.1	178.8	10
Hejnice, Kasárenská*	Liberec	Kamenice	912	25.5	86.8	44	21.1	177.4	10
Rychnov nad Kněžnou	Rychnov nad Kněžnou	Divoká Orlice	335	117.6	21.4	29.6	0.1	168.7	> 100
Nové Město pod Smrkem	Liberec	Smědá	473	20.8	86.5	41.1	19.1	167.5	10
Kořenov, Jizerská cesta*	Jablonec nad Nisou	Jizera	920	15.5	81.5	41.6	18.2	156.8	10
Zlaté Hory	Jeseník	Odra	444	60.8	15.6	66	13.6	156	10
Heřmanovice	Bruntál	Opavice	665	35	17.8	75.5	17.2	145.5	< 10
Nýdek, Filipka	Frýdek-Místek	Olše	745	23.3	40.8	55.3	24.5	143.9	< 10
Nýdek	Frýdek-Místek	Olše	400	15	47.2	58.6	21.3	142.1	< 10

*data z této stanice neprochází pravidelnou kontrolou

Tabulka 3.3.3 Hodinové úhrny srážek 40 mm a více v období 18.- 21. 6. 2020

Datum	Jméno stanice	Okres	Povodí	Nadm. výška [m n. m.]	Úhrn srážek [mm]	N-letost
18.06.2020	Rychnov nad Kněžnou	Rychnov nad Kněžnou	Divoká Orlice	335	49.9	50
18.06.2020	Velichovky	Náchod	Labe	299	47.5	20
18.06.2020	Dolní Bousov	Mladá Boleslav	Jizera	244	42.7	50

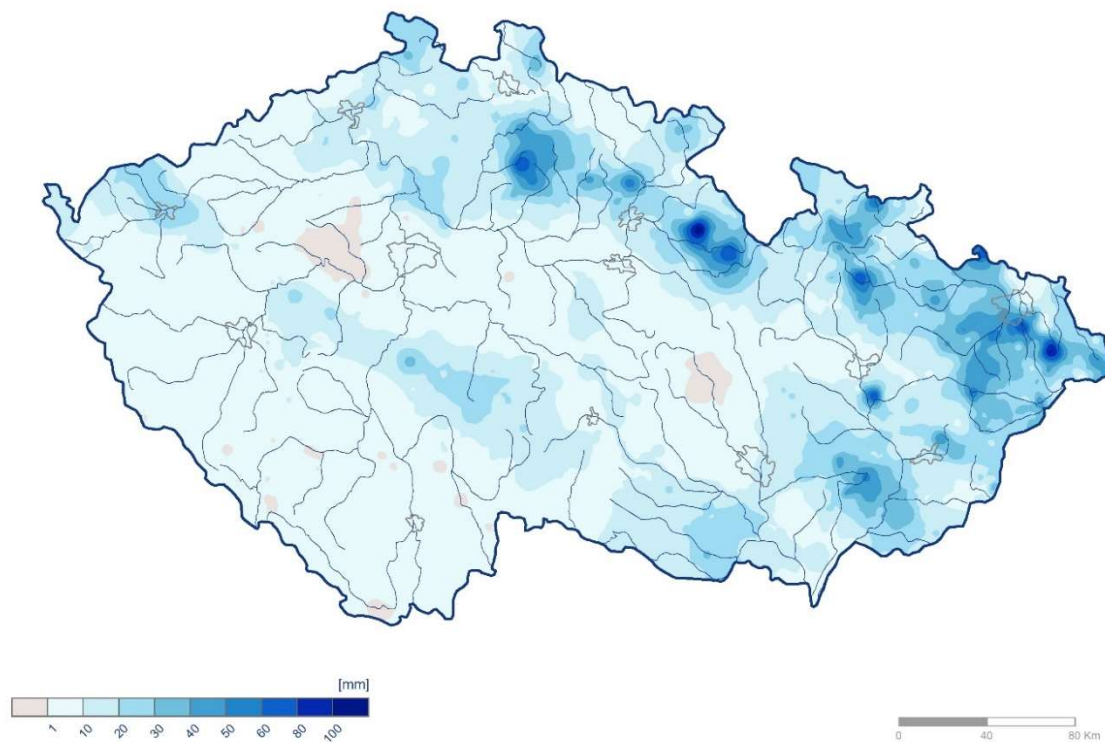
Tabulka 3.3.4 Tříhodinové úhrny srážek 50 mm a více v období 18.- 21. 6. 2020

Datum	Jméno stanice	Okres	Povodí	Nadm. výška [m n. m.]	Úhrn srážek [mm]	N-letost
18.06.2020	Rychnov nad Kněžnou	Rychnov nad Kněžnou	Divoká Orlice	335	98.6	> 100
18.06.2020	Dolní Bousov	Mladá Boleslav	Jizera	244	64.5	> 100
18.06.2020	Žamberk	Ústí nad Orlicí	Divoká Orlice	405	57.2	50
18.06.2020	Velichovky	Náchod	Labe	299	53.6	50
20.06.2020	Bílý Potok, Pavlova cesta*	Liberec	Smědá	984	53.4	10

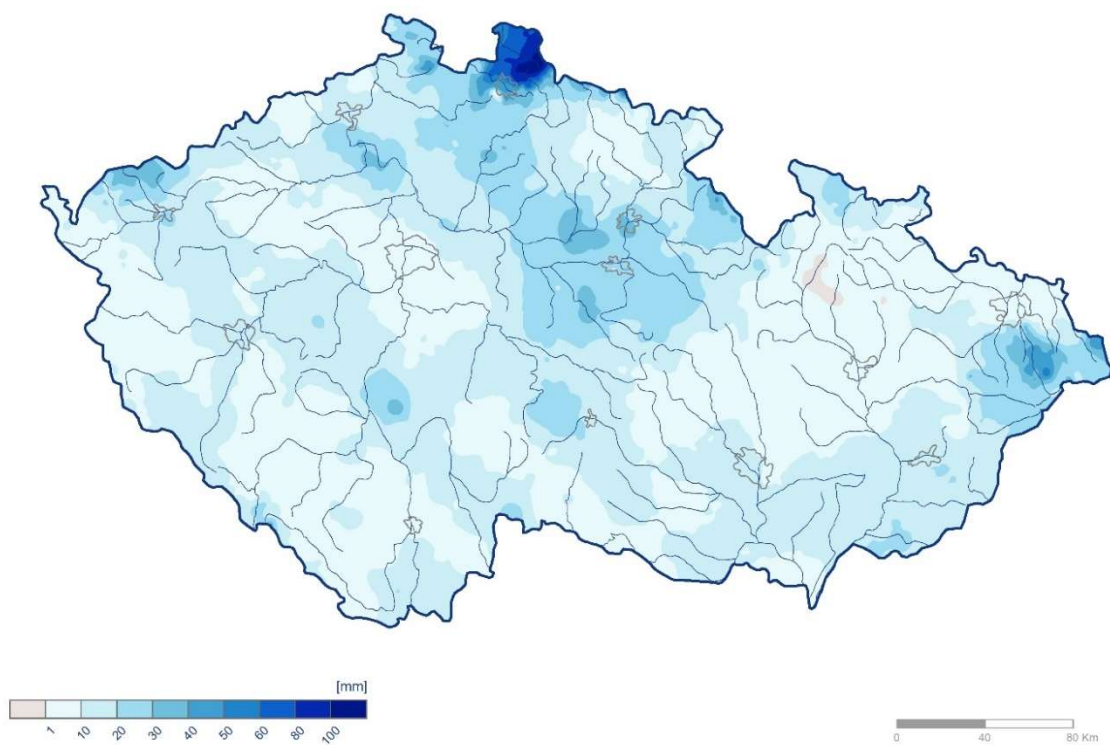
Tabulka 3.3.5 Šestihodinové úhrny srážek 60 mm a více v období 18.- 21. 6. 2020

Datum	Jméno stanice	Okres	Povodí	Nadm. výška [m n. m.]	Úhrn srážek [mm]	N-letost
18.06.2020	Rychnov nad Kněžnou	Rychnov nad Kněžnou	Divoká Orlice	335	104.9	> 100
18.06.2020	Dolní Bousov	Mladá Boleslav	Jizera	244	69.6	> 100
18.06.2020	Žamberk	Ústí nad Orlicí	Divoká Orlice	405	60.5	50
20.06.2020	Bílý Potok, Pavlova cesta*	Liberec	Smědá	984	92.4	50
20.06.2020	Hejnice, Smědavská hora*	Liberec	Smědá	1006	69.4	10
20.06.2020	Bedřichov, Kamenice*	Jablonec nad Nisou	Kamenice	752	68.8	20
20.06.2020	Bílý Potok, Smědava	Liberec	Smědá	834	67.1	10

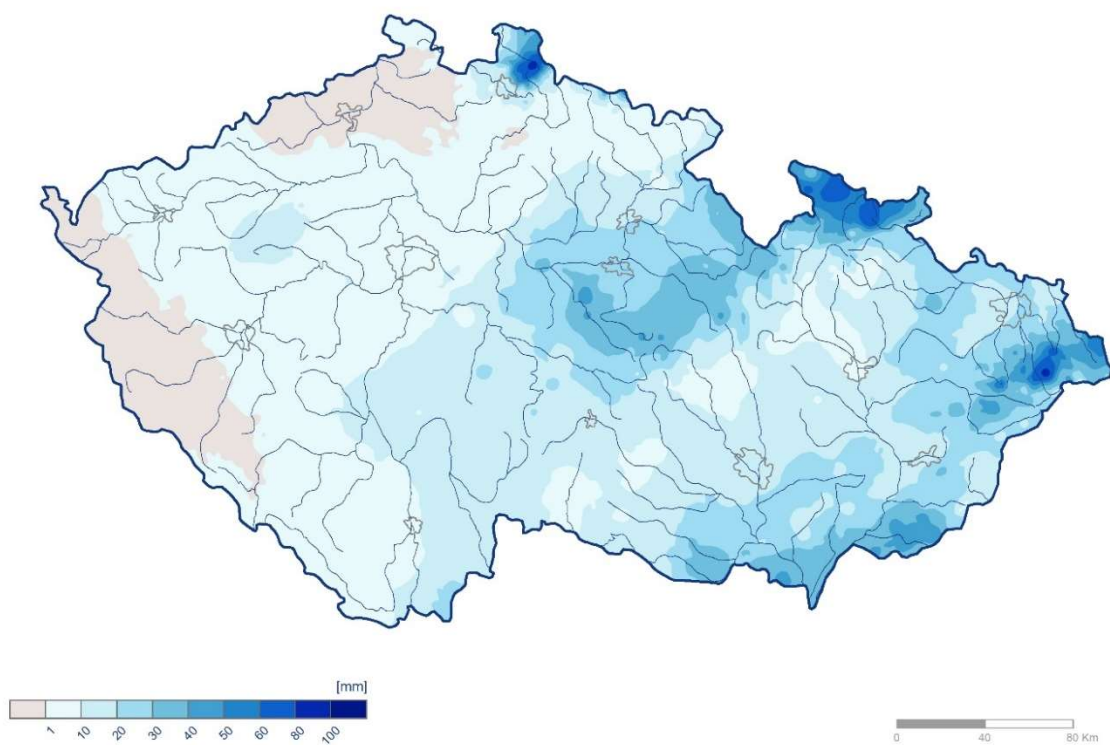
*data z této stanice neprochází pravidelnou kontrolou



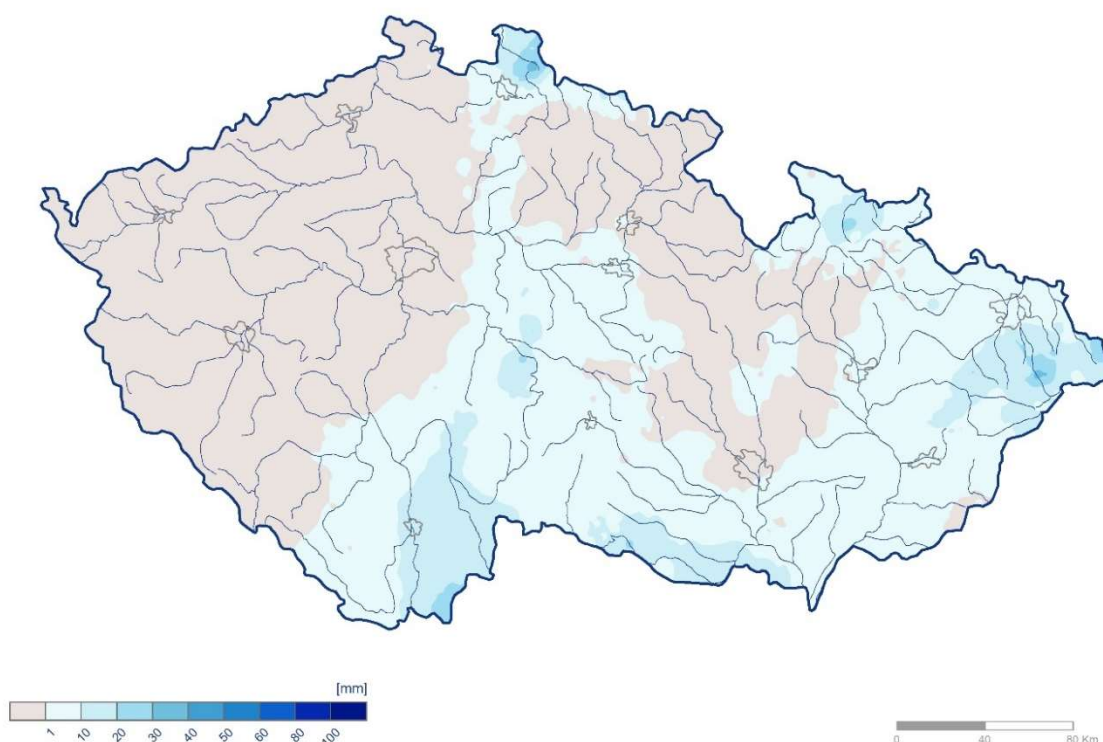
Obrázek 3.3.1 Denní úhrn srážek na území ČR dne 18. 6. 2020



Obrázek 3.3.2 Denní úhrn srážek na území ČR dne 19. 6. 2020



Obrázek 3.3.3 Denní úhrn srážek na území ČR dne 20. 6. 2020



Obrázek 3.3.4 Denní úhrn srážek na území ČR dne 21. 6. 2020

3.4 Srážky a zhodnocení jejich extremity v období 26. - 29. 6. 2020

Dne 26. 6. byly zaznamenány srážky na východě našeho území. Vysoké denní úhrny přes 50 mm byly naměřeny lokálně na Ostravsku, jižně od Olomouce a jižní Moravě. Dne 27. 6. se srážky na velké části našeho území nevyskytovaly nebo jen nízké. Nejvyšší úhrny se pohybovaly mezi 20 – 40 mm lokálně na několika stanicích. Dne 28. 6. byly vysoké srážkové úhrny zaznamenány především v pásu od jižních Čech přes Českomoravskou vrchovinu po východní Čechy, Orlické hory a severozápad Moravy. V této oblasti se vyskytovaly nejvyšší úhrny srážek za tento den 40 - 55 mm. Dne 29. 6. se srážky vyskytovaly především ve východní polovině našeho území, denní úhrny přes 30 mm byly zaznamenány hlavně v oblasti Jeseníků a Beskyd. Nejvyšší denní úhrny tohoto období jsou uvedeny v Tab. 3.4.1. Intenzivní krátkodobé srážky byly zaznamenány v několika lokalitách na východě našeho území dne 26. 6. (Tab. 3.4.2 – 3.4.4).

Tabulka 3.4.1 Denní úhrny srážek (07 - 07 SEČ) 50 mm a více ve dnech 26. - 29. 6. 2020

Datum	Jméno stanice	Okres	Povodí	Nadm. výška [m n. m.]	Úhrn srážek [mm]	N-letost
26.06.2020	Mošnov	Nový Jičín	Odra	252.8	78.7	50
26.06.2020	Děhylov	Opava	Opava	292	70.4	20
26.06.2020	Ostrava, Poruba	Ostrava-město	Odra	238.6	59.7	< 10
26.06.2020	Pohořelice	Břeclav	Jihlava	180	58	20
26.06.2020	Prostějov	Prostějov	Valová	214.75	57.8	20
26.06.2020	Hať	Opava	Odra	220	55.8	10
26.06.2020	Klimkovice	Ostrava-město	Odra	240	53.1	< 10

Datum	Jméno stanice	Okres	Povodí	Nadm. výška [m n. m.]	Úhrn srážek [mm]	N-letost
28.06.2020	Heřmanův Městec	Chrudim	Labe	275	55.2	< 10
28.06.2020	Rožmitál na Šumavě	Český Krumlov	Vltava	627	53.5	< 10
28.06.2020	Malonty	Český Krumlov	Malše	694	52.5	< 10
28.06.2020	Dolní Dvořiště	Český Krumlov	Malše	613	52.4	< 10
28.06.2020	Havlíčkův Brod	Havlíčkův Brod	Sázava	452	52.2	< 10
28.06.2020	Borohrádek	Rychnov nad Kněžnou	Tichá Orlice	254	51.7	< 10
28.06.2020	Šimanov	Jihlava	Želivka	630	50.6	< 10

Tabulka 3.4.2 Hodinové úhrny srážek 40 mm a více v období 26.- 29. 6. 2020

Datum	Jméno stanice	Okres	Povodí	Nadm. výška [m n. m.]	Úhrn srážek [mm]	N-letost
26.06.2020	Pohořelice	Břeclav	Jihlava	180	56.4	> 100
26.06.2020	Mošnov	Nový Jičín	Odra	252.8	46	50
26.06.2020	Jeseník nad Odrou*	Nový Jičín	Odra	260	45.6	50

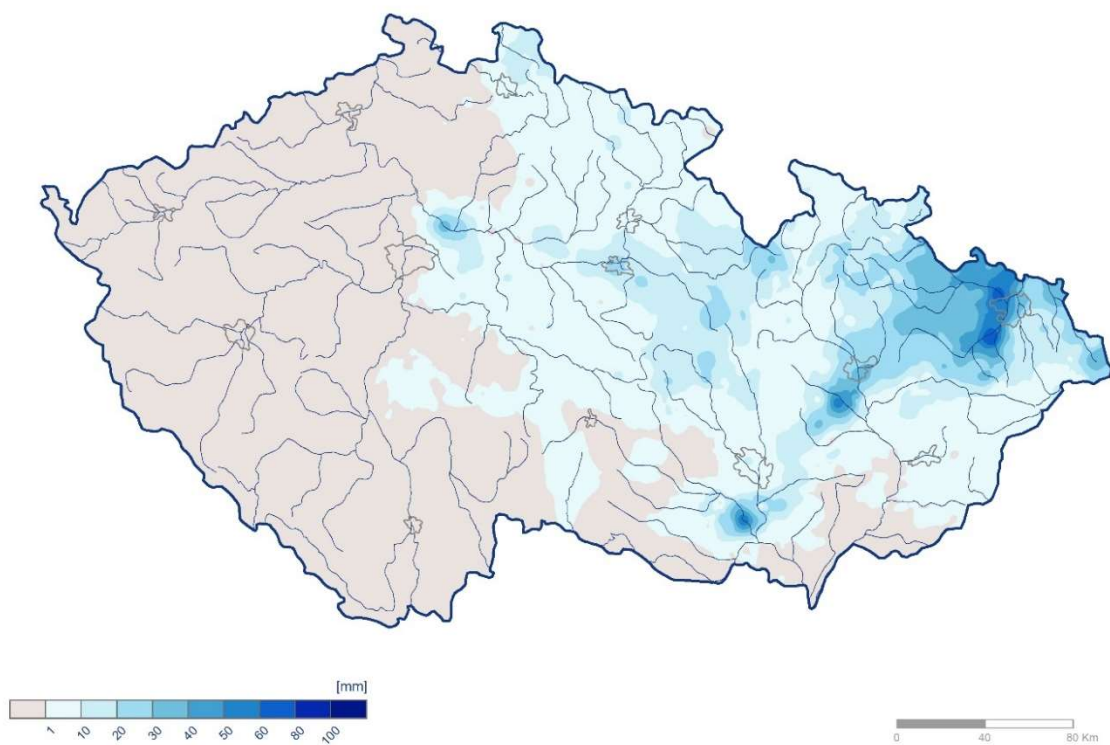
Tabulka 3.4.3 Tříhodinové úhrny srážek 50 mm a více v období 26.- 29. 6. 2020

Datum	Jméno stanice	Okres	Povodí	Nadm. výška [m n. m.]	Úhrn srážek [mm]	N-letost
26.06.2020	Bravantice*	Nový Jičín	Odra	245	61.7	20
26.06.2020	Pohořelice	Břeclav	Jihlava	180	58	100
26.06.2020	Prostějov	Prostějov	Valová	214.75	52.8	20
26.06.2020	Jeseník nad Odrou*	Nový Jičín	Odra	260	50.3	10

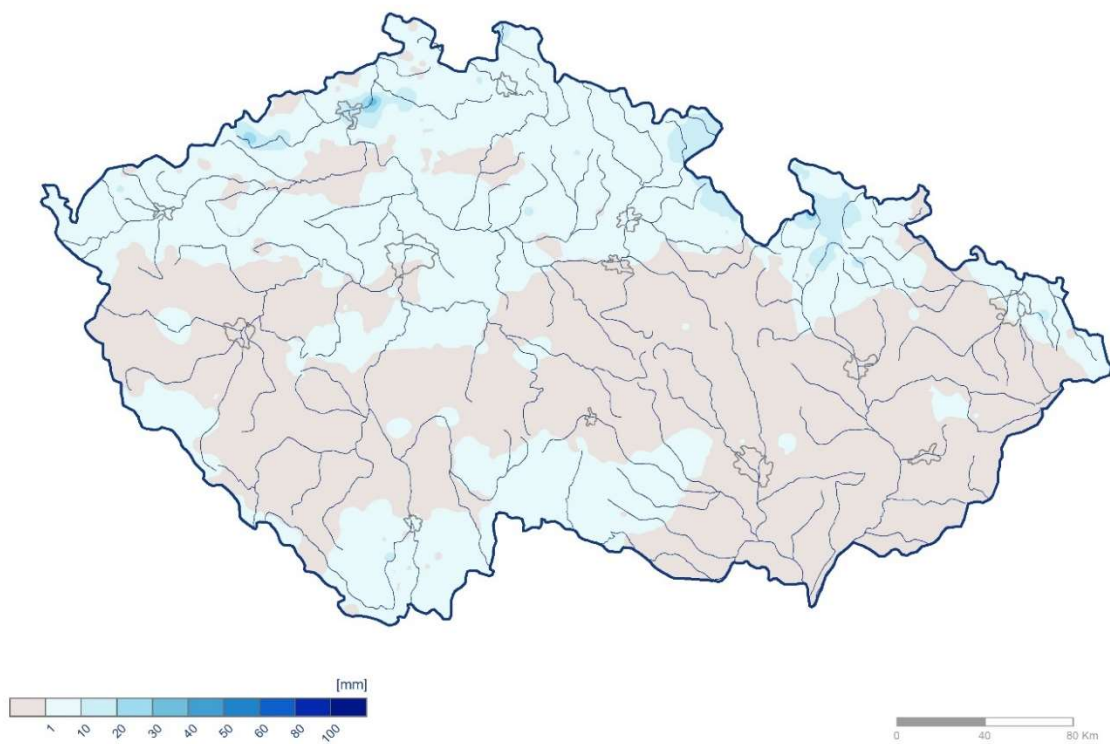
Tabulka 3.4.4 Šestihodinové úhrny srážek 60 mm a více v období 26.- 29. 6. 2020

Datum	Jméno stanice	Okres	Povodí	Nadm. výška [m n. m.]	Úhrn srážek [mm]	N-letost
26.06.2020	Bravantice*	Nový Jičín	Odra	245	62.6	20
26.06.2020	Mošnov	Nový Jičín	Odra	252.8	61	20

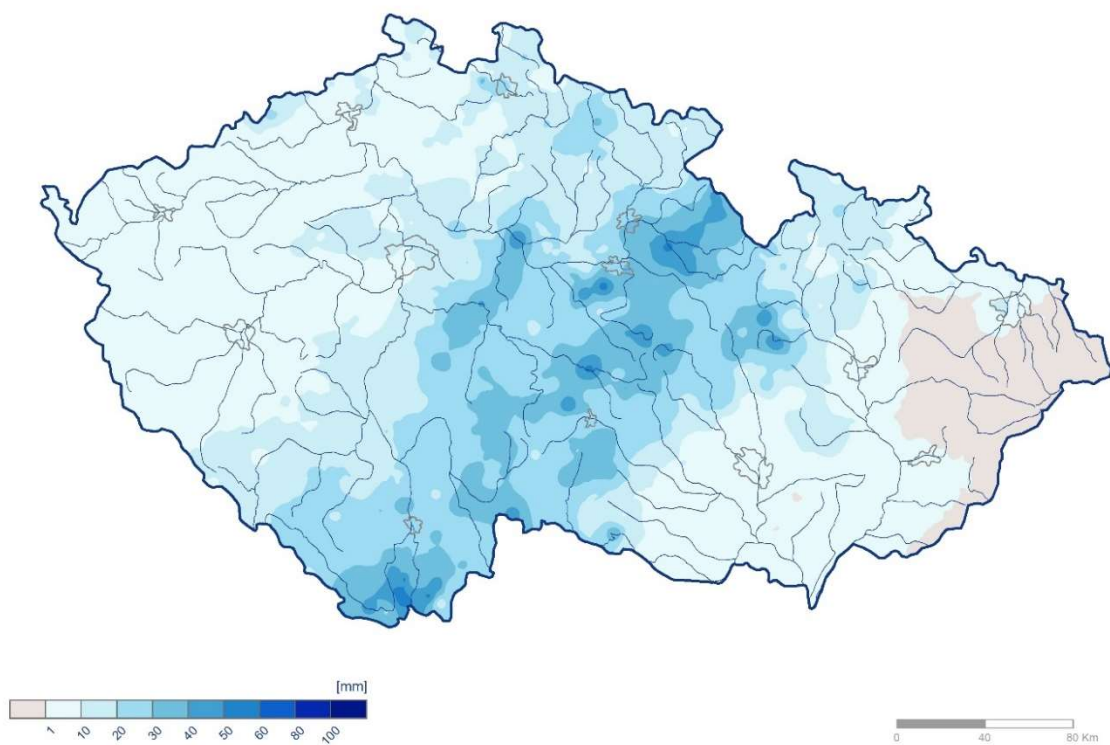
*data z této stanice neprochází pravidelnou kontrolou



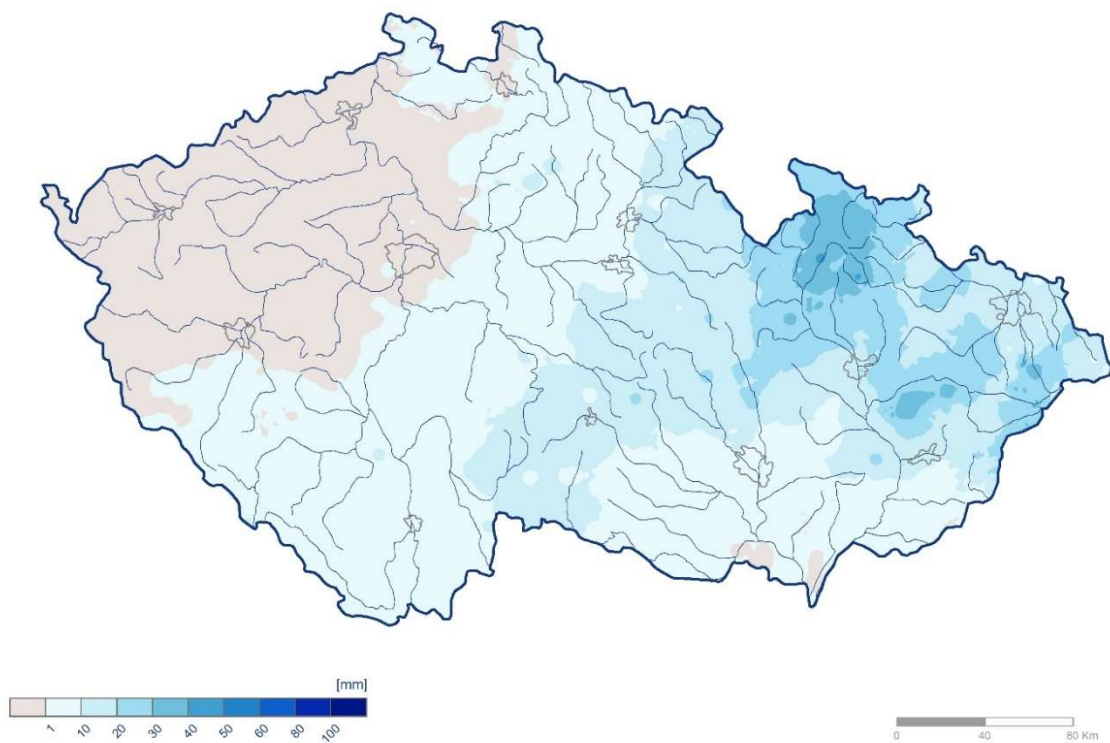
Obrázek 3.4.1 Denní úhrn srážek na území ČR dne 26. 6. 2020



Obrázek 3.4.2 Denní úhrn srážek na území ČR dne 27. 6. 2020



Obrázek 3.4.3 Denní úhrn srážek na území ČR dne 28. 6. 2020



Obrázek 3.4.4 Denní úhrn srážek na území ČR dne 29. 6. 2020

4. Průběh povodní v červnu 2020 v jednotlivých povodích

V reakci na intenzivní srážky proběhly na území České republiky povodňové situace, které odpovídaly čtyřem srážkovým epizodám. Z hlediska území byla povodněmi nejvíce zasažena povodí horního a středního Labe a povodí Lužické Nisy. Na Moravě byla nejvýraznější odtoková situace v povodí Odry, Bečvy a Moravy. V následující části je popsán průběh a extremita povodňových událostí po jednotlivých hlavních povodích. Samotný průběh je kromě popisu doplněn hydrogramy hodinových stavů ve vybraných profilech a tabulkou dosažených kulminací. V závěru celé kapitoly je také uvedena tabulka překročení a podkročení platných limitů 2. a 3. SPA.

Všechny časové údaje v textu, grafech a tabulkách jsou uváděny v SELČ (Středoevropském letním čase). Hodnoty a časy kulminací jsou vyhodnocovány z operativních hydrologických dat.

4.1 Povodí horního a středního Labe

Ve druhé polovině června 2020 proběhly na tocích v povodí Labe tři po sobě rychle následující povodňové epizody, způsobené lokálními přívalovými srážkami. Intenzivní srážky opakovaně zasáhly stejná území, a to Vysočinu, Orlické hory a Polabí, tj. povodí Orlice, Loučné, Chrudimky s Novohradkou a povodí Labe pod Pardubicemi (menší přítoky Labe, povodí Doubravy, Cidliny a Mrliny).

Vzhledem k meteorologické situaci, která je vyvolala, byly srážkové úhrny naměřené v jednotlivých stanicích poměrně rozdílné místně i časově. Lokální přívalové srážky často působily škody vlivem soustředěného odtoku z polí či menších místních vodních toků. Lokální záplavy, začínající rozvodněním malých toků, byly následovány rychlými vzestupy hladin větších toků, nejčastěji na úroveň 1. SPA, méně často na 2. SPA, nad 3. SPA se dostaly v povodí Chrudimky ve všech třech epizodách, v povodí Orlice v poslední epizodě. Maximální průtoky dosáhly doby opakování 10 až 20 let.

Povodňovým epizodám předcházelo dlouhé suché období, kdy průtoky v řekách byly výrazně podprůměrné. Ještě začátkem června se vodnosti uvedených toků pohybovaly mezi 364 a 300denními průtoky. Od začátku června nastalo srážkově bohatší období, takže vodnosti toků před 1. epizodou dosahovaly přibližně průměrných červnových hodnot, pohybovaly se většinou v rozmezí od 300 do 150denních průtoků.

4.1.1 Situace 13. až 15. června

Intenzivní srážky zasáhly především povodí Novohradky, také povodí Loučné a dalších přítoků Labe pod Pardubicemi. Do 7. hodiny dne 14. 6. zde spadlo za předchozích 24 hodin 20 až 40 mm srážek, srážky však nadále pokračovaly a během dopoledne dosáhly největší intenzity. Změřené srážkové úhrny za dva dny dosáhly v některých místech až 60 mm, ve stanici Konárovice dokonce více než dvojnásobku (128,9 mm). To se bezprostředně projevilo na rychlých vzestupech hladin toků. Odpoledne již srážky ustávaly a směrem od horních úseků došlo k poměrně rychlému poklesu hladin. Celkem za tyto dva dny na dotčená povodí spadlo přibližně od 50 mm do 130 mm srážek. To mělo vliv nejen na okamžité vzestupy hladin menších toků v zasažených oblastech, ale také na zvýšení nasycení povodí, které pak ovlivnilo průběh následujících povodňových epizod.

Intenzivní srážky způsobily od poledne 14. 6. vzestupy hladin na Loučné v některých profilech nad limity pro 1. SPA.

V nejvíce zasaženém povodí Novohradky byl zaznamenán 14. 6. po poledni ve stanici Nové Hrady hodinový srážkový úhrn 40,8 mm. Vzhledem k předchozím srážkám stoupala hladina v profilu Luže na Novohradce již

v časných ranních hodinách na 1. SPA, dopoledne pod něj poklesla, po poledni ale rychle během jedné hodiny stoupla o 70 cm na limit pro 3. SPA. Hladina toku kulminovala za necelé dvě hodiny na 235 cm za průtoku, který odpovídal době opakování 10-20 roků a již večer klesla pod 2. SPA. I když Novohradka v tomto profilu překonala limit 3. SPA ve všech třech epizodách, v této vlně stoupla její hladina nejvýše a vlna měla nejrychlejší průběh. Hladina přítoku Novohradky Krounky v povodňovém profilu Otradov krátce stoupla na 2. SPA.

Na přítoku Novohradky Žejbro dosáhly maximální průtoky doby opakování 2-5 let. Na dolním toku Novohradky v profilu Úhřetice došlo ke kulminaci až následující den ráno na úrovni 1-2leté vody.

Rychlý vývoj povodně na malém toku bylo možné sledovat na přítoku Labe Podolském potoku v profilu Barchov, kde v nedaleké stanici Hrochův Týnec byl ve večerních hodinách 13. 6. zaznamenán hodinový srážkový úhrn 31 mm a celkový úhrn za 2 dny zde činil 48 mm. Srážky přímo v povodí potoka ale mohly být i větší, některé okolní stanice zaznamenaly od 13. 6. do 14. 6. celkem 60 až 80 mm spadlých srážek, ve stanici Konárovice vzdálené cca 30 km napršelo 14. června 128,9 mm, přitom během jediné hodiny přes 88 mm. Kulminační stav v profilu Barchov dosáhl nejvyšších hodnot za celou dobu pozorování, a to za průtoku s dobou opakování 2-5 let. Zde nastaly vzestupy hladiny i v dalších dvou epizodách, kulminační stavy ale byly již vzhledem k rozložení srážkové činnosti nižší.

Horní Doubrava v profilu Bílek dosáhla 1. SPA až časně ráno 15. 6. a kulminovala nedlouho poté při dosažení doby opakování 2 roky.

4.1.2 Situace 18. až 24. června

Dne 18. 6. se vyskytovaly vydatné srážky hlavně v povodích pravostranných přítoků Divoké Orlice Rokytenky a Kněžné (přítok Bělé). Srážkové úhrny se blížily v povodí Rokytenky 80 mm, v povodí Kněžné 120 mm, přičemž největší intenzitu měly srážky opět v odpoledních hodinách, od časného večera ustávaly. Jednalo se o lokálně omezené přívalové srážky, v okolních stanicích úhrny často nedosahovaly ani 20 mm. Hladina Kněžné stoupla v profilu Rychnov nad Kněžnou velmi rychle nad limit 2. SPA a vzápětí kulminovala za průtoku odpovídajícímu době opakování 2 roky. Za 2 hodiny zde hladina stoupla o 122 cm, za další 2 hodiny již opět poklesla až pod limit pro 1. SPA.

Vydatné srážky zasáhly v tento den i povodí Cidliny, kde jsme místně zaznamenali 40 až 55 mm srážek, spadlých za 24 hodin. V profilu Jičín byl dosažen 1. SPA, následující den již došlo k poklesu.

Intenzivní srážková činnost však pokračovala i v dalších dvou dnech, a to ve všech povodích uvedených v úvodu zprávy. Celkové úhrny za 3 dny (18. až 20. 6.) tak dosáhly 60 až 90 mm, místně téměř až 120 mm, ve stanici Rychnov nad Kněžnou vzhledem k první přívalové srážce až 170 mm.

Vlivem těchto srážek došlo tak k opětovným vzestupům hladin jak na Kněžné, tak následně na samotné Divoké Orlici na 1. SPA a kulminační průtoky tu odpovídaly době opakování 2 až 5 let. Na 2. SPA se dostala hladina dolní Tiché Orlice, kde v profilu Čermná nad Orlicí nejvyšší průtoky dosáhly výše 1-2leté vody. Vlivem srážek a dotoku z vyšších částí povodí, nejprve z Divoké a následně z Tiché Orlice, stoupla hladina spojené Orlice, takže od rána 21. 6. až do poledních hodin 22. 6. kolísala kolem limitu pro 2. SPA. Plochá kulminace proběhla při průtoku s dobou opakování 1-2 roky.

Hladina Loučné v Cerekvici nad Loučnou a v Dašicích překročila jen 1. SPA.

Nejvíce byla opět zasažena povodí, která byla značně nasycena z předchozích přívalových srážek, tj. povodí Chrudimky, a především jejího přítoku Novohradky. Na horní a střední Chrudimce se vzhledem k soustavě přehrad dařilo udržovat hladiny nejvýše na 1. SPA, v případě odtoku z VD Hamry přibližně na limitu pro 2. SPA a průtoky odpovídaly nejvýše době opakování 2-5 let. Na Novohradce v Luži od rána 20. 6. hladina rychle stoupala až nad limit pro 3. SPA, který během této epizody překonala dvakrát po dobu jednoho dne a kulminovala při průtoku s dobou opakování 10 let. Hladina Novohradky překročila limit pro 3. SPA i níže po toku v profilu Úhřetice a následně na dolní Chrudimce v Nemošicích. V obou stanicích hladiny kolísaly blízko tohoto limitu přibližně po dobu 1 dne a kulminační průtoky odpovídaly v Úhřeticích 5-10leté vodě, v Nemošicích 2-5leté vodě.

Kombinace srážek v povodí Labe pod Pardubicemi a dotoku vody ze zasažených vzdálenějších povodí způsobila vzestup hladiny Labe v profilu Přelouč na 1. SPA. 1. SPA byly dosaženy i na Doubravě, kde maximální dosažené průtoky odpovídaly době opakování 2-5 let a na Cidlině, kde však průtoky nedosáhly ani doby opakování 1 rok.

Na Mrlině ve Vestci trval po dobu více než jednoho dne 2. SPA a kulminační průtok dosáhl doby opakování méně než 1 rok. Zde bylo ale zvýšení průtoku dotováno hlavně z přítoku Mrliny - Štítarského potoka, kde bylo průtokové maximum vyhodnoceno na 2letou vodu.

4.1.3 Situace 28. června až 4. července 2020

Pásmo intenzivních srážek zasáhlo opět všechna uvedená povodí, nejvydatněji přšelo v časných ranních a dopoledních hodinách dne 29.6. V Orlických horách, na Vysočině a v Polabí dosáhly srážkové úhrny za dva dny 40 až 65 mm (28. 6. až 29. 6.).

V povodí Divoké Orlice se dne 29. 6. hladiny rychle dostaly nad 2. SPA nad přehradou Pastviny v Orlickém Záhoří a na Kněžně. Kulminace proběhly ještě týž den odpoledne. 1. SPA byl krátce dosažen na Zdobnici a na dolní Divoké Orlici v Kostelci nad Orlicí.

Nejnižší povodňový stupeň byl podobně krátce dosažen i v horních částech povodí Tiché Orlice v povodňovém profilu Lichkov na Tiché Orlici a v Ústí nad Orlicí na přítoku Třebovce. Hladina dolní Tiché Orlice se ale vzhledem k srážkám vypadlým v této oblasti a předchozímu nasycení povodí dostala v profilu Čermná nad Orlicí až mírně nad limit pro 3. SPA po dobu 1 hodiny. Kulminační průtok zde odpovídal době opakování 2 roky. Průtoky na Tiché Orlici ovlivnilo zapojení poldrů (Králíky, Lichkov a Dolní Lipka).

Hladina spojené Orlice v Týništi reagovala na spadlé srážky a postup vln z Divoké a Tiché Orlice překročením limitu 3. SPA již večer 29. 6., kulminovala mírně nad limitem 3. SPA při průtoku s dobou opakování 2-5 let.

V povodí Dědiny byl pouze velmi krátce dosažen 1. SPA, a to na horním toku v profilu Chábory. V jejím povodí byl využit poldr Hroška.

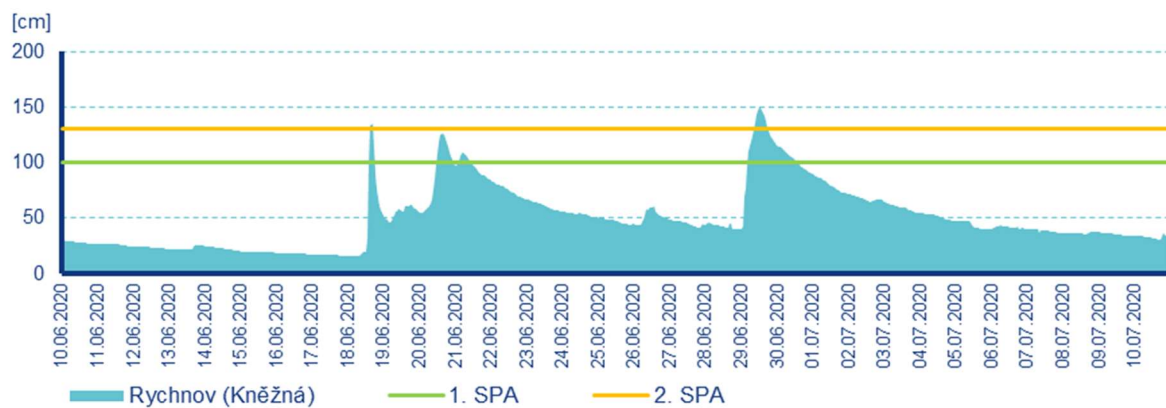
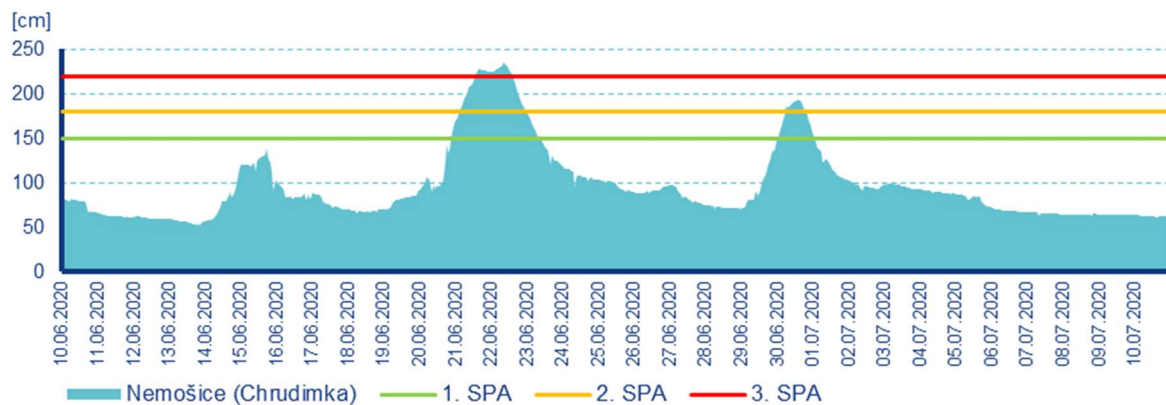
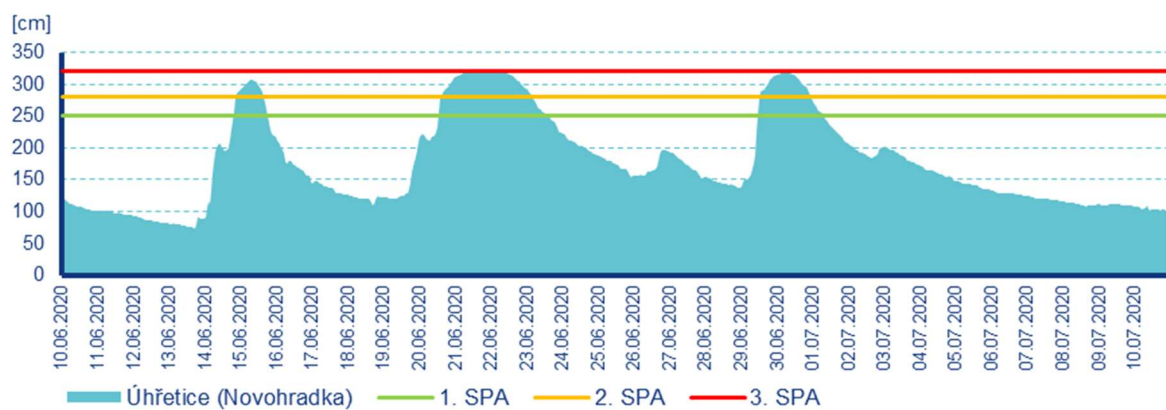
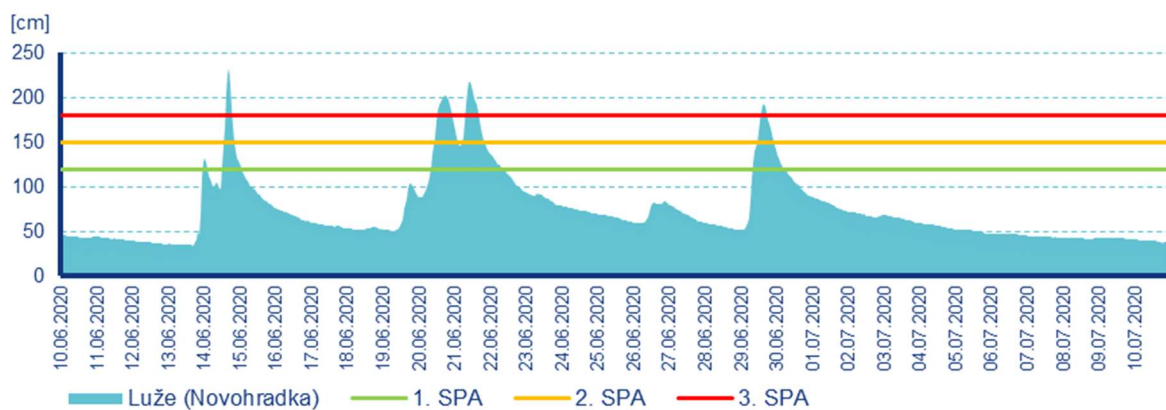
Loučná překročila v profilech Cerekvice nad Loučnou a Dašice 2. SPA, v Dašicích voda klesala velmi pomalu vzhledem k rozsáhlým rozlivům a zachycení vody v poldrech (Ostřetín na přítoku Lodrantce). V profilu Dašice kulminovala blízko limitu pro 3. SPA až 1. 7. při průtoku odpovídajícím době opakování 2 roky, pod 2. SPA klesla až 4. 7.

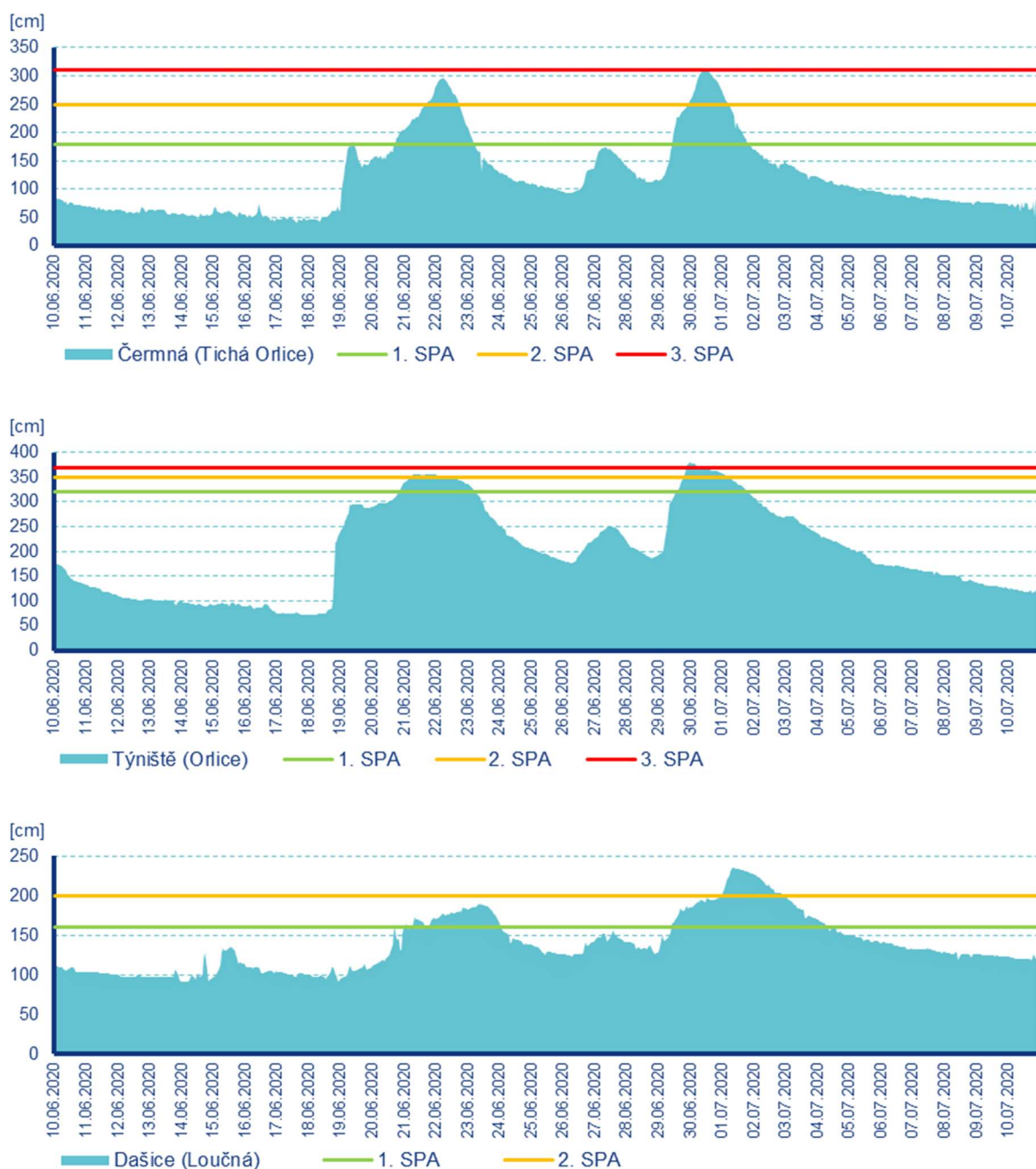
Na Chrudimce byl překročen 1. SPA v Přemilově po dobu přibližně 1 dne, hladina přítoku Novohradky v profilu Luže však opět vystoupala nad 3. SPA, kde kulminovala odpoledne 29. 6. na úrovni 5-10leté vody. Dolní Novohradka v Úhřeticích a následně dolní Chrudimka v Nemošicích stouply nad 2. SPA, kulminace odpovídaly na Novohradce 2-5leté vodě, v Nemošicích 1-2leté vodě.

Hladina Labe v profilu Přelouč reagovala na dotékání vody z vyšších povodí vzestupem na 1. SPA až 30. 6. odpoledne, kdy zanedlouho kulminovala. Průtok nedosáhl doby opakování 1 rok.

Hladina Doubravy na horním toku v profilu Bílek stoupla jen na 1. SPA, na horním toku byla tato kulminace nejvyšší z těchto tří epizod, odpovídala 2-5leté vodě. Odtok z vodního díla Pařížov byl udržován pod nebo těsně na limitu pro 2. SPA při průtoku odpovídajícím době opakování 2-5 let. Na dolním toku Doubravy byl již dosažen jen 1. SPA ve Žlebech.

Na Mrlině v profilu Vestec byl při této epizodě dosažen jen 1. SPA.





Obrázek 4.1.1 - Hodinové stavy ve vybraných profilech na tocích v povodí horního a středního Labe

Tabulka 4.1.1 – Tabulka dosažených kulminací v horního a středního povodí Labe v červnu 2020

Stanice	Tok	Den	Čas	Stav	Průtok	m/N	SPA
Orlické Záhoří	Divoká Orlice	29.6.	14:20	124	24.3	2-5	2
Kostelec nad Orlicí	Divoká Orlice	20.6.	18:40	210	87.2	2-5	1
		29.6.	16:10	227	104	5	1
Rychnov nad Kněžnou	Kněžná	18.6.	16:50	146	14.4	2	2
		29.6.	14:30	151	15.3	2	2
Čermná nad Orlicí	Tichá Orlice	22.6.	6:30	297	62.1	<2	2
		30.6.	11:30	313	74.7	2	3

Stanice	Tok	Den	Čas	Stav	Průtok	m/N	SPA
Týniště nad Orlicí	Orlice	21.6.	8:30	357	144	<2	2
		30.6.	1:00	380	194	2-5	3
Litomyšl	Loučná	14.6.	13:00	120	12.2	5-10	1
		29.6.	12:30	87	6.09	2	1
Cerekvice nad Loučnou	Loučná	29.6.	21:50	181	19.4	2	2
Dašice	Loučná	1.7.	9:30	237	23.9	2	2
Hamry	Chrudimka	20.6.	18:40	55	10	2-5	2
Přemilov	Chrudimka	21.6.	9:50	178	27.9	<2	1
Luže	Novohradka	14.6.	17:10	235	40.4	10-20	3
		21.6.	11:20	219	35.8	10	3
		29.6.	16:30	195	29.2	5-10	3
Vrbatův Kostelec	Žejbro	21.6.	10:00	169	15.7	10	/
		29.6.	14:40	182	18.7	10-20	/
Úhřetice	Novohradka	15.6.	7:40	307	28.6	<2	2
		22.6.	1:30	322	53.6	5-10	3
		30.6.	5:10	319	46.8	2-5	2
Nemošice	Chrudimka	22.6.	9:10	240	74	2-5	3
		30.6.	15:50	195	53.8	<2	2
Barchov	Podolský potok	14.6.	22:10	147	8.58	2-5	/
Bílek	Doubrava	15.6.	5:40	163	8.49	2	1
		20.6.	22:10	169	9.69	2-5	1
		29.6.	17:10	177	11.5	2-5	1
Pařížov	Doubrava	29.6.	21:30	94	24.4	2-5	3
Žleby	Doubrava	20.6.	18:30	166	38.2	2	1

4.2 Povodí Lužické Nisy

Hladiny vodních toků v povodí Lužické Nisy byly na začátku měsíce června setrvalé. Vodnosti toků se pohybovala v rozmezí od 364 do 150denního průtoku. Průměrné měsíční průtoky byly pod dlouhodobým průměrem pro měsíc červen, nejčastěji v intervalu od 30–90 % Q_{VI} . Povodí Lužické Nisy a dolní Smědé bylo nasyceno na hranici retenční vodní kapacity, povodí horní Smědé silně až velmi silně nad hranicí RVK (retenční vodní kapacity).

Během měsíce června zasáhly povodí Lužické Nisy dvě výraznější srážkové epizody, vzhledem k charakteru meteorologické situace, byly srážkové úhrny naměřené v jednotlivých stanicích poměrně rozdílné. Epizoda z 12. 6. až 13. 6. měla větší odtokovou odezvu na toku Lužické Nise, došlo zde však jen ke krátkodobým překročení 1. SPA, 18. 6. až 24. 6. bylo více zasaženo povodí Smědé, kde byl na všech profilech překročen 3. SPA.

4.2.1 Situace 13. až 15. června

Významnější srážkové úhrny spojené s bouřkovou činností byly zaznamenány 12. 6 a 13. 6., denní úhrny srážek místy překračovaly 30 mm. Nejvyšší úhrn srážek za tento den byl zaznamenán na stanici Kořenov, Jizerská cesta (52,7 mm). Srážky zvedly hladiny Lužické Nisy a Smědé, 12. 6. byl překročen 1. SPA na Lužické Nise v profilu Proseč nad Nisou (80 cm, $9,91 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$) a v profilu Liberec (107 cm, $17,5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$) a 13. 6. byl opět překročen 1. SPA na Lužické Nise v profilu Proseč nad Nisou (118 cm, $20 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$) a v profilu Liberec (119 cm, $21,4 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$) a také byl překročen 1. SPA na Řasnici v profilu Frýdlant (88 cm, $4,6 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$) a 14. 6. byl překročen opět 1. SPA na Lužické Nise v profilu Liberec (97 cm, $14,3 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$). Došlo k nasycení povodí toků odvodňující svahy Jizerských

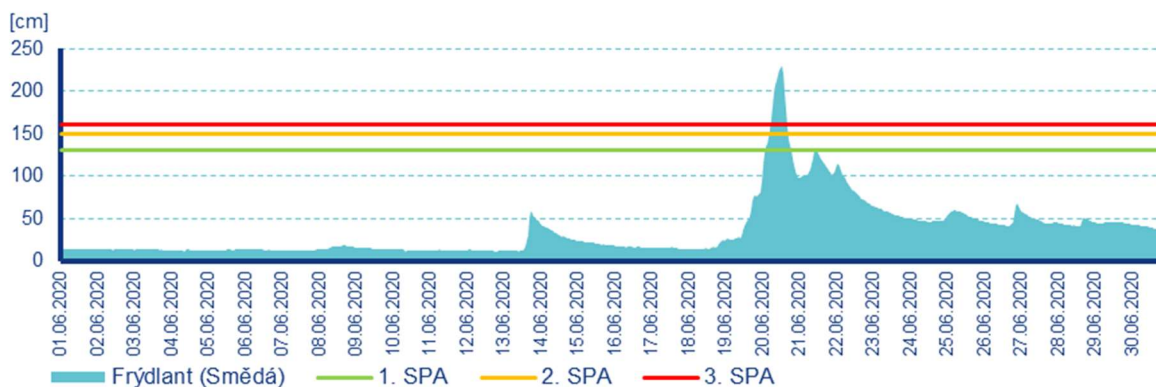
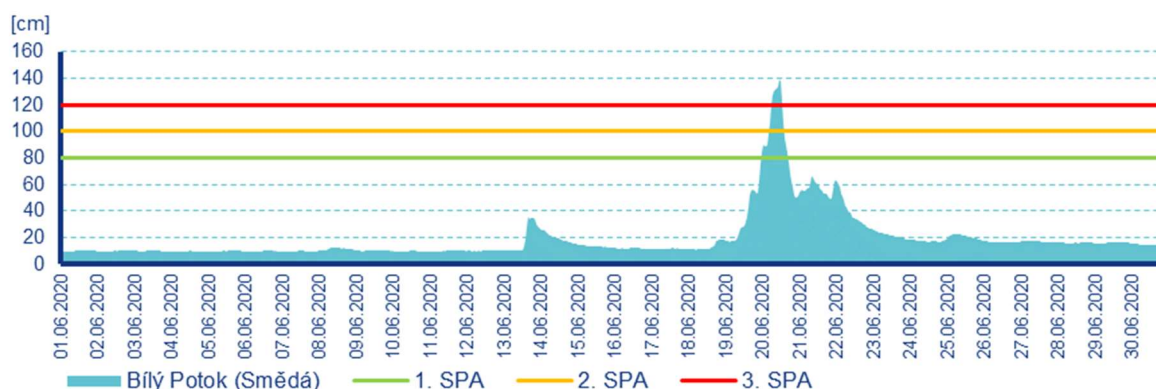
hor. Následující dny byly hladiny na pozvolném poklesu případně setrvalé, klesly opět na hranici 150 až 330 denní vody.

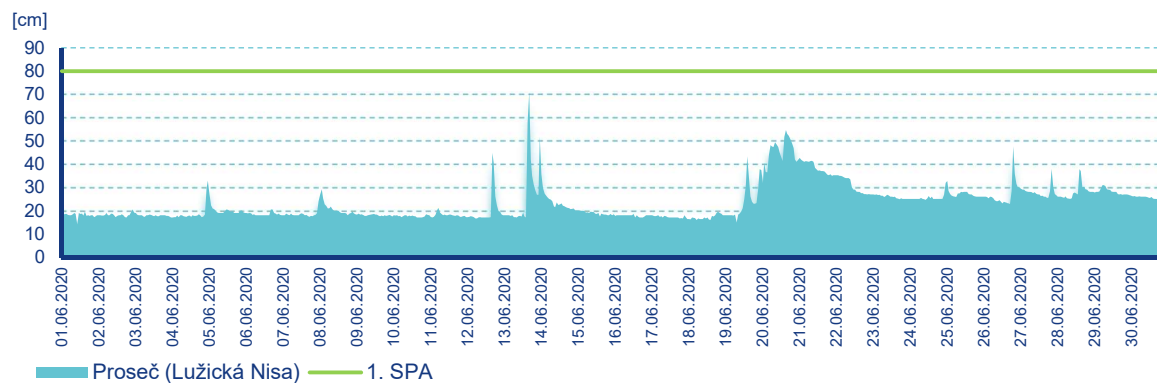
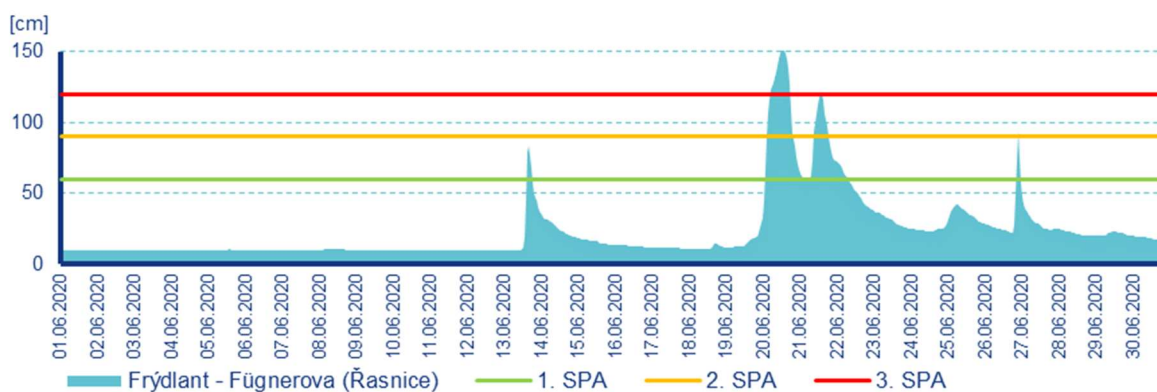
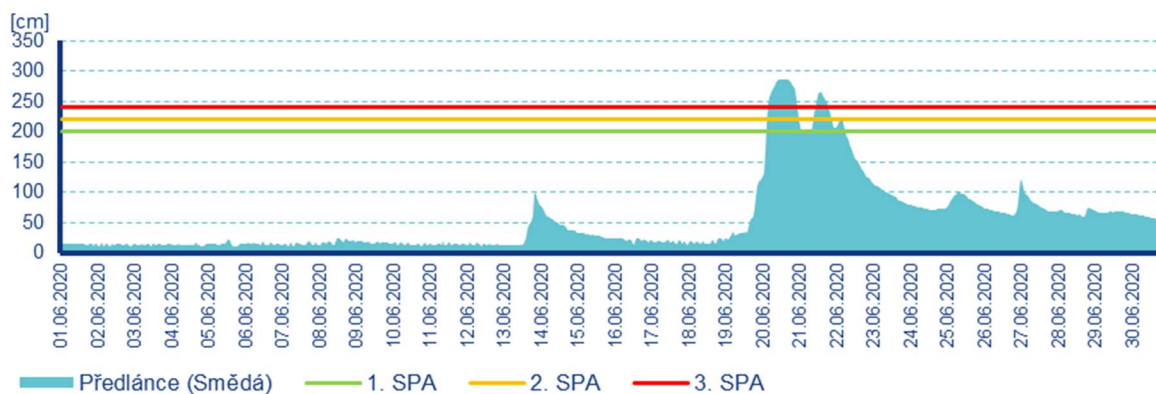
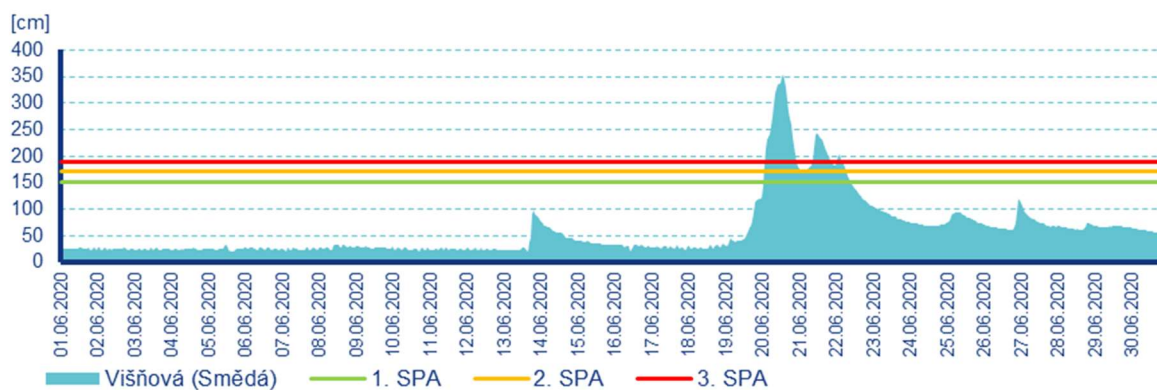
4.2.2 Situace 18. až 24. června

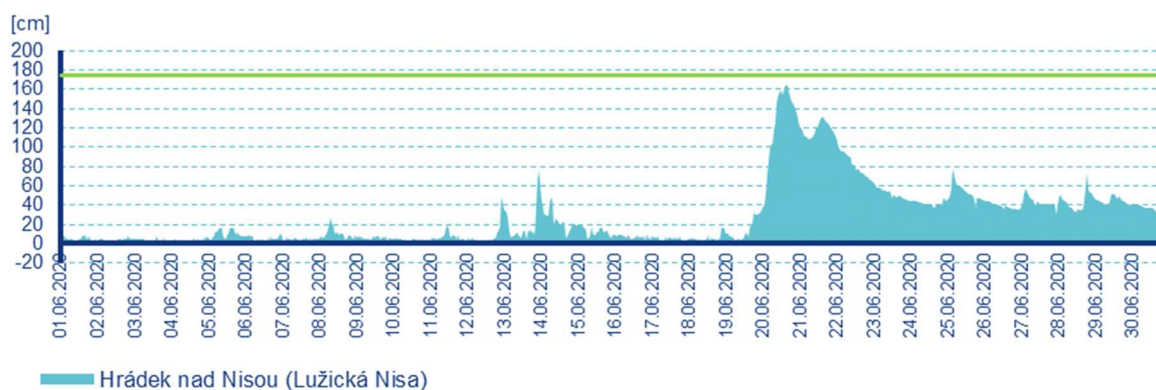
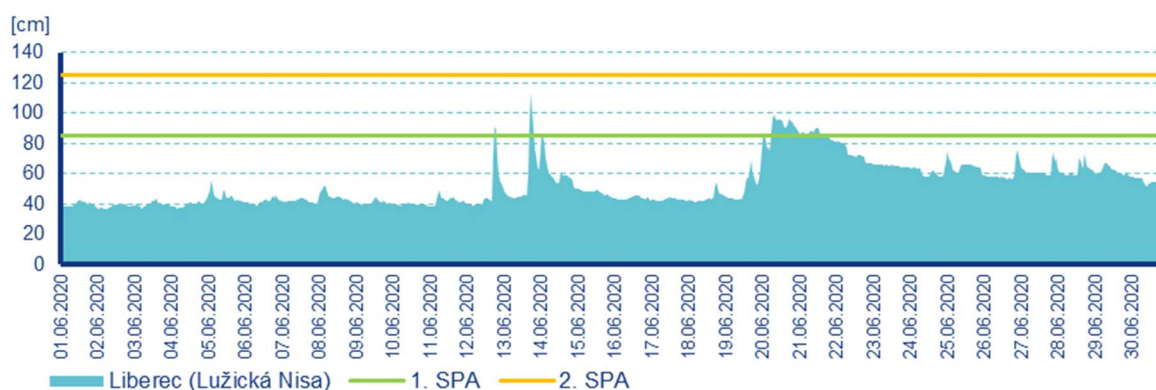
Dne 19. 6. zasáhly oblast opět významné srážky, zaznamenány byly především v oblasti Frýdlantského výběžku a Jizerských hor, zde denní úhrny přesahovaly 80 mm. Nejvyšší hodnota byla naměřena na stanici Smědava v okrese Liberec (129,1 mm). Dne 20. 6. a 21. 6. pokračovala srážková činnost zejména v oblasti Jizerských hor. Nejvyšší úhrny za celé období 18. – 21. 6. byly zaznamenány v okresech Liberec, Jablonec nad Nisou, kde ve vyšších polohách byly naměřeny 4denní úhrny přes 200 mm.

Vlivem silného nasycení území a intenzivních srážek docházelo k výrazným vzestupům hladin vodních toků, 20. 6. došlo k překročení SPA na mnoha profilech v povodí Lužické Nisy, zejména na toku Smědé. Největší vzestupy byly zaznamenány na toku Smědé, kde byl dne 20. června překročen 3. SPA v profilech Bílý Potok, Frýdlant, Višňová a Předlánce, nejvyšší stupeň byl také překročen na Řásnici v profilu Frýdlant-Fugnerova. V horní části toku Smědé (profil Bílý Potok a Frýdlant) došlo ještě též den k podkročení 2. SPA. Na středním toku Smědé docházelo, zejména vlivem dotoků z levostranných přítoků Smědé (zejména Řásnice a Bulovského potoku) k poklesům hladiny výrazně pomaleji, v profilech Předlánce a Višňová hladina v následujících dvou dnech opakovaně mírně překročila hranici 3. SPA, pod hranici 2. SPA klesla až 22. 6. v ranních hodinách.

Ve všech profilech Smědé byly zaznamenány nejvyšší kulminace 20. 6., v Bílém Potoce v 11:20 na hodnotě $42,7 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ což překračuje 2letou vodu, ve Frýdlantu v 13:20 na hodnotě $143,5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ překračující 5letou vodu, ve Višňové 14:00 na hodnotě $186,2 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ což je hodnota přesahující 5letou vodu, v Předláncích v 12:00 na hodnotě $107,5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, průtok zde překročil 2letou vodu.







Obrázek 4.2.1 - Hodinové stavy ve vybraných profilech na tocích v povodí Lužické Nisy

Tabulka 4.2.1 – Tabulka dosažených kulminací v povodí Lužické Nisy v červnu 2020

Stanice	Tok	Den	Čas	Stav	Průtok	m/N	SPA
Bílý potok	Smědá	20.6.	11:20	142	43.2	2-5	3
Frýdlant	Smědá	20.6.	13:20	234	143.5	5-10	3
Višňová	Smědá	20.6.	14:00	359	186.2	5-10	3
Předlánc	Smědá	20.6.	12:00	287	107.5	2	3
Frýdlant-Fugnerova	Řasnice	13.6.	17:10	88	4.6	<2	1
		20.6.	13:00	151	10.1	2	3
Proseč	Lužická Nisa	12.6.	18:00	80	9.9	<2	1
		13.6.	16:50	118	20	2	1
Liberec	Lužická Nisa	12.6.	17:50	107	17.5	<2	1
		13.6.	18:20	119	21.4	<2	1
		20.6.	17:20	97	14.3	<2	1
Hrádek nad Nisou	Lužická Nisa	20.6.	12:20	161	50.6	<2	-

4.3 Povodí Odry

Ve východní části povodí Odry, zejména v povodí Ostravice a Olše, ještě na začátku měsíce hladiny vodních toků výrazněji klesaly v důsledku povodňové situace na konci měsíce května. 1. června byl ještě překročen 1. SPA v profilech Řeka (Ropičanka) a Vyšní Lhoty tok (Morávka), i zde však docházelo k postupným poklesům hladin. Na ostatním území pak byly hladiny na začátku měsíce převážně setrvalé.

4.3.1 Situace 7. až 8. června

Vlivem intenzivních bouřek, které se tvořily dne 7. června a postupovaly v oblasti Jeseníků od jihu k severu, docházelo k rychlým a výrazným vzestupům hladin vodních toků, zejména v povodí Bělé a Moravice po VD Kružberk. 1. SPA byl dne 7. června dosažen na Bělé v profilech Jeseník a Mikulovice a v profilech Rýmařov (Podolský potok) a Valšov (Moravice). 2. SPA pak byl dosažen dne 8. června v profilu Velká Štáhle (Moravice). Hladiny ostatních vodních toků v západní části povodí Odry v tomto období kolísaly bez dosažení SPA, ve východní části povodí pak byly převážně setrvalé. Až do konce druhé dekády měsíce června pak docházelo k pozvolným poklesům nebo mírnému kolísání hladin vodních toků.

4.3.2 Situace 19. až 23. června

Situace se změnila na konci druhé dekády měsíce, kdy se v celém povodí vyskytovaly bouřky i trvalejší srážky. Vzhledem k velkému nasycení území vlivem předchozích srážek docházelo k výrazným vzestupům hladin vodních toků v celém povodí Odry. 3. SPA byl překročen již 19. června v profilu Nový Jičín (Jičínka). 2. SPA pak byl v období 19. až 21. června překročen v profilech Hradiště (Stonávka), Velká Kraš (Černý potok), Mnichov (Černá Opava), Vyšní Lhoty tok (Morávka), Řeka (Ropičanka), Vidnava (Vidnávka), Nový Jičín (Jičínka) a Bohumín (Odra). V některých profilech v tomto období docházelo k opětovným vzestupům na úroveň 2. SPA. Na řadě profilů v celém povodí Odry byly v tomto období překročeny 1. SPA, např. Svinov (Odra), Děhylov (Opava), Ostravice (Ostrava), Věřňovice (Olše), Mikulovice (Bělá), Osoblaha (Osoblaha) a na řadě dalších. Od 22. do 26. června pak docházelo k poklesům hladin vodních toků.

4.3.3 Situace 26. až 30. června

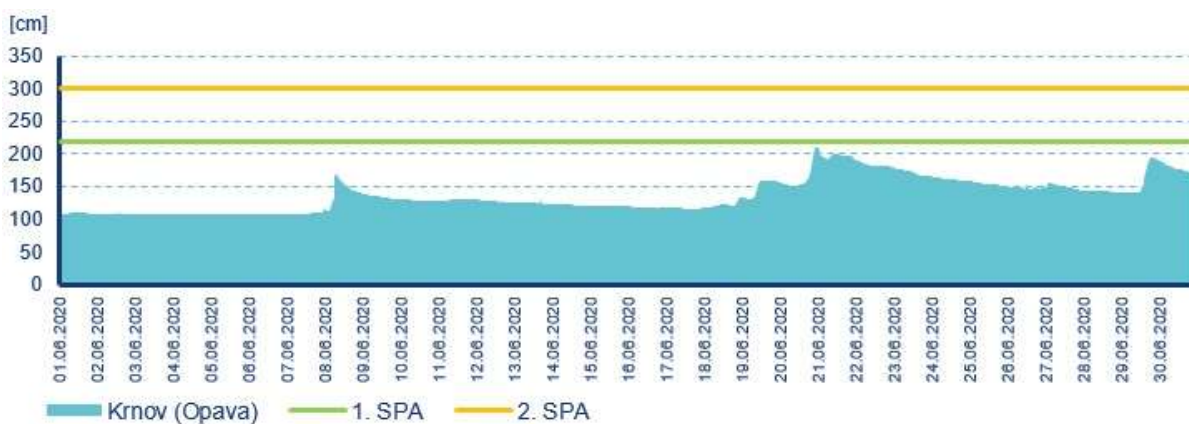
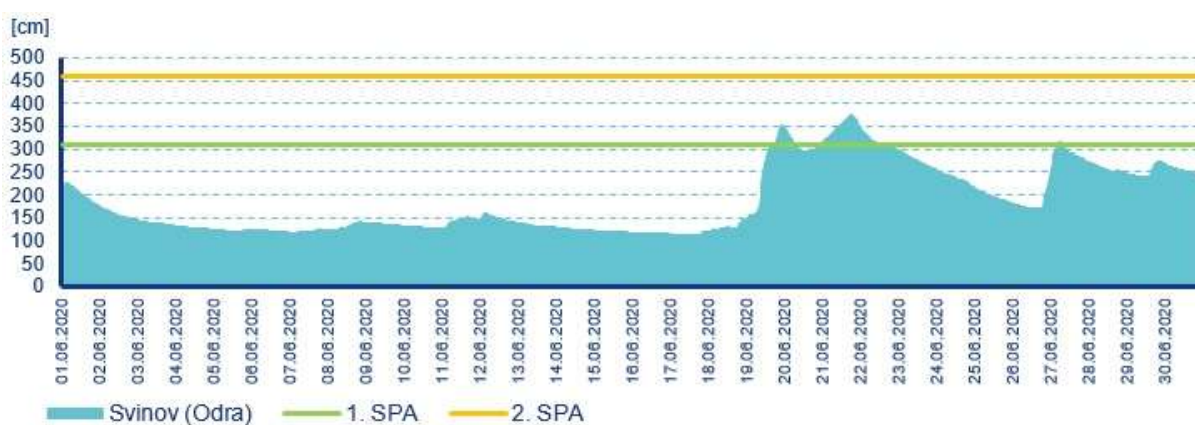
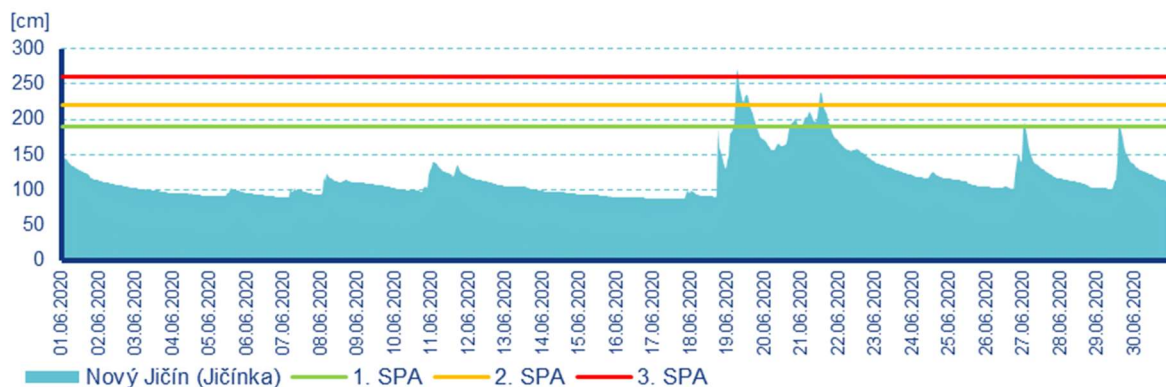
26. června ve večerních hodinách došlo vlivem intenzivní bouřkové činnosti v oblasti Ostravska k výrazným vzestupům hladin zejména menších vodních toků v okolí Ostravy. V profilu Vřesina (Porubka) byl opakovaně překročen 2. SPA. Další překročení 2. SPA v tomto profilu pak nastalo ještě 29. června v odpoledních hodinách. Od 26. června do 30. června pak vlivem srážkové činnosti a extrémního nasycení velké části území docházelo na řadě toků k opětovnému překročení 1. SPA. Na Odře v profilech Odry, Bartošovice a Svinov, dále v profilu Nový Jičín (Jičínka), v povodí Ostravice pak v profilu Vyšní Lhoty tok (Morávka), v povodí Opavy pak v profilech Valšov (Moravice) a Děhylov (Opava) a v povodí Vidnávky v profilu Velká Kraš (Černý potok).

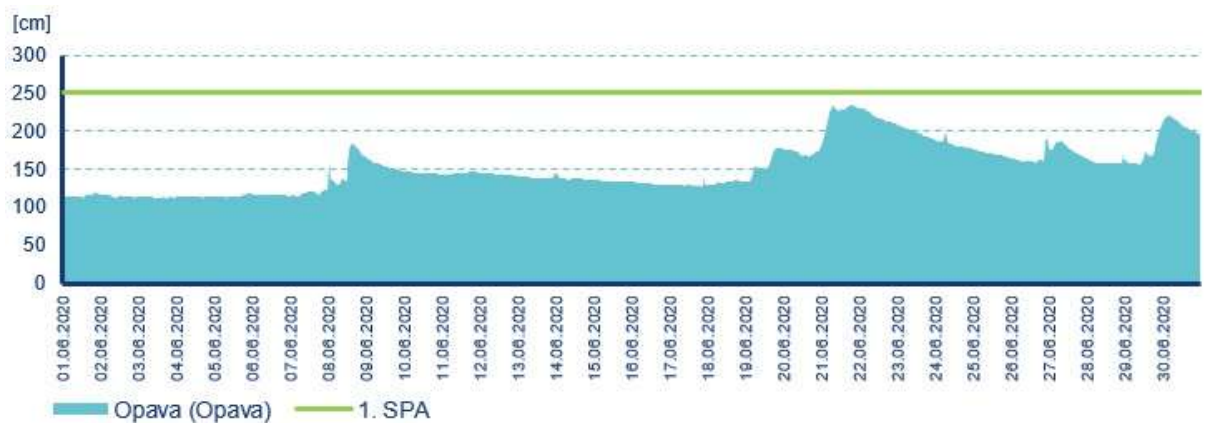
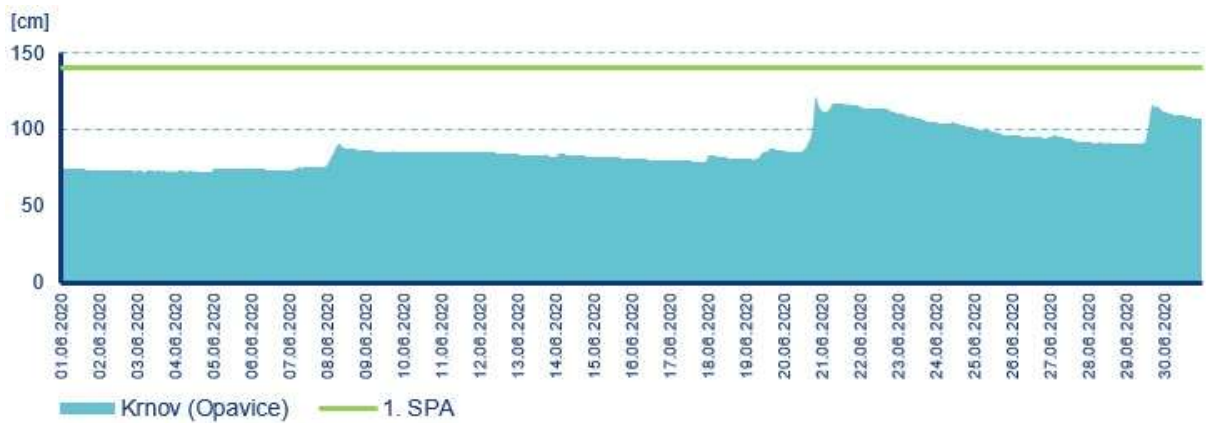
Odra v profilu Svinov kulminovala dne 21. června v 17:00 hodin při hodnotě průtoku $189 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ (1. SPA). Opavice v Krnově dosáhla svého maxima dne 20. června v 19:00 hodin při $11 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Opava v Krnově pak ve stejný den ve 21:20 hodin při $32,1 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Opava v Opavě kulminovala dne 21. června v 05:40 hodin při $47,3 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ a v Děhylově pak 27. června v 11:40 hodin při $97,1 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ (1. SPA). 21. června pak kulminovala Ostravice v Ostravě v 11:50 hodin při $248 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ (1. SPA) a Odra v Bohumíně v 16:00 hodin při hodnotě průtoků $513 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ (2. SPA). Dne 21. června došlo ke kulminaci také Olše v Českém Těšíně v 09:20 hodin při $119 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ (1. SPA) a ve Věřňovicích v 13:50 hodin při $220 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ (1. SPA). Osoblaha v Osoblaze kulminovala na úrovni 1. SPA dne 20. června v 19:10 hodin při hodnotě průtoku $22,7 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. 20. května také kulminovala Bělá v 15:20 hodin při $54,3 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ (1. SPA).

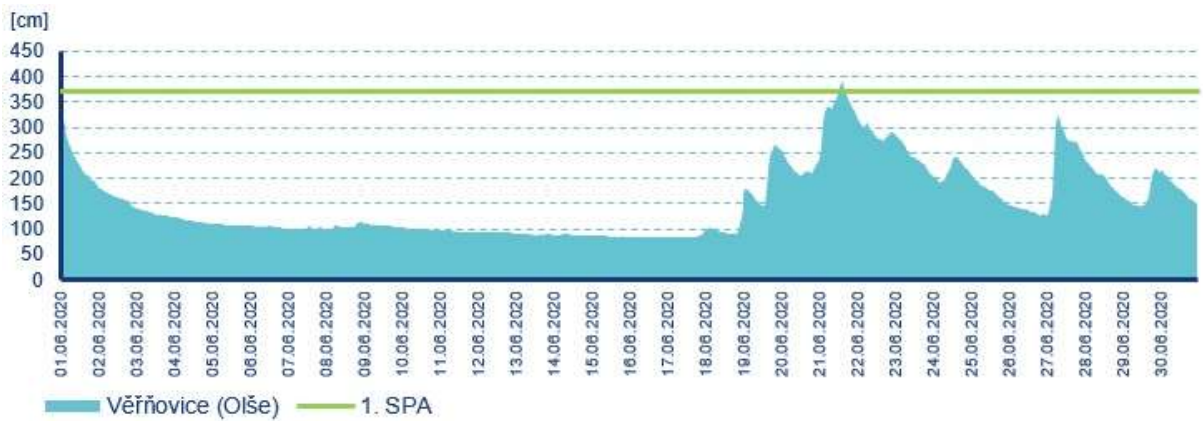
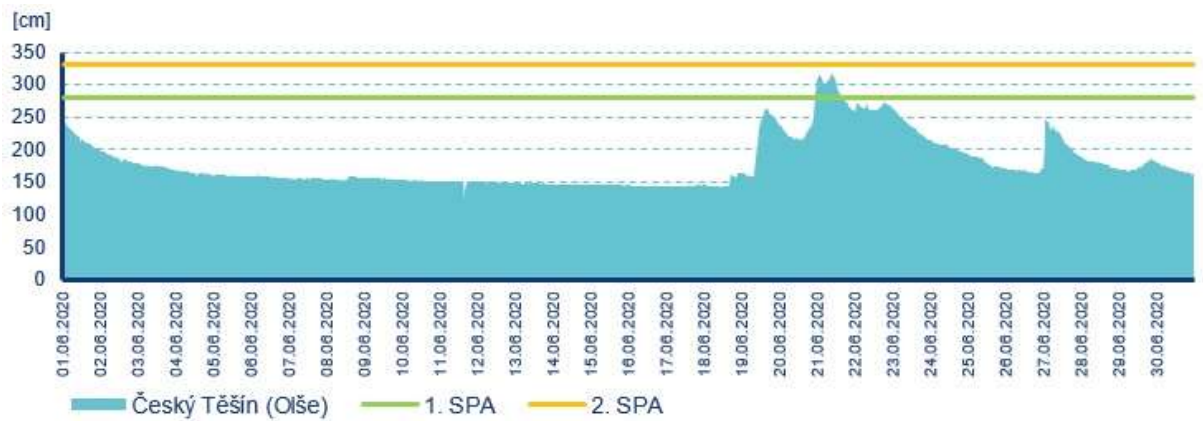
Vodnosti toků byly v měsíci červnu v povodí Odry velmi rozkolísané. Na začátku měsíce se ve východní polovině území pohybovaly nejčastěji v rozmezí Q_{30d} až Q_{60d} . V západní části území pak v rozmezí Q_{150d} až Q_{300d} . Od 7. června docházelo i v západní části, zejména v povodí Bělé, Vidnávky a Opavy, ke zvyšování vodností

na Q_{30d} až Q_{60d} . V druhé dekádě měsíce docházelo ke snižování vodností až na hodnoty Q_{150d} až Q_{270d} , zejména v povodí Moravice, Odry po Svinov a u některých vodních toků v povodí Ostravice a Olše. Poslední dekáda měsíce června se opět vyznačovala vysokými vodnostmi vodních toků, kdy se hodnoty pohybovaly na úrovni Q_{30d} , pouze v povodí Moravice po VD Kružberk byly vodnosti nižší (Q_{150d} až Q_{240d}).

Průměrné měsíční průtoky se pohybovaly v širokém rozmezí dlouhodobého průměru (Bohumín – 299 % Q_{VI}). V povodí Moravice po VD Kružberk a v povodí Hvozdnice se průměrné měsíční průtoky pohybovaly pod dlouhodobým průměrem a dosahovaly hodnot nejčastěji v rozmezí 60–80 % Q_{VI} . Na ostatním území se hodnoty průměrných měsíčních průtoků pohybovaly výrazně nad dlouhodobým měsíčním průměrem. Nejčastěji dosahovaly 2–4násobku Q_{VI} . Nejvíce vodná byla Bílovka ve Velkých Albrechticích (6násobek Q_{VI}) a Porubka ve Vřesíně (7násobek Q_{VI}).









Obrázek 4.3.1 - Hodinové stavy ve vybraných profilech na tocích v povodí Odry

Tabulka 4.3.1 – Tabulka dosažených kulminací v povodí Odry v červnu 2020

Stanice	Tok	Den	Čas	Stav	Průtok	m/N	SPA
Odry	Odra	27.6.	12:50	219	53.6	<2	1
Nový Jičín	Jičínka	19.6.	6:10	271	53.9	2	3
		20.6.	19:50	201	26.1	<2	1
		21.6.	12:40	242	41.1	2	2
		27.6.	0:30	200	25.8	<2	1
		29.6.	14:20	202	26.5	<2	1
Bartošovice	Odra	19.6.	15:10	390	52.1	<2	1
		21.6.	19:40	388	51.4	<2	1
		27.6.	3:50	387	51.1	<2	1
Petřvald	Lubina	19.6.	17:00	118	43.9	<2	1
		21.6.	13:20	145	60.6	<2	1
Rychaltice	Ondřejnice	21.6.	11:50	150	19.2	<2	1
Vřesina	Porubka	27.6.	1:20	226	20.5	10	2
		28.6.	16:30	158	7.9	2	1
		29.6.	14:40	187	12.3	5	2
Svinov	Odra	19.6.	21:40	354	169	<2	1
		21.6.	17:00	377	189	2	1
		27.6.	5:10	319	139	<2	1
Mnichov	Černá Opava	20.6.	15:50	138	19.7	5	2
Karlovice	Opava	20.6.	17:10	137	26	2	1
Rýmařov	Podolský potok	7.6.	23:20	162	14.2	2	1
Velká Štáhle	Moravice	8.6.	1:00	119	26.9	<2	2
Valšov	Moravice	8.6.	2:50	149	31.5	<2	1
		29.6.	15:30	148	30.7	<2	1
Děhylov	Opava	22.6.	2:50	246	88.8	<2	1
		27.6.	11:40	256	97.1	<2	1
VD Šance	Ostravice	30.6.	9:40	237	81.8	<2	1
Čeladná	Čeladenka	18.6.	17:00	97	13.6	<2	1
		20.6.	23:10	111	18.5	<2	1
		22.6.	8:40	97	13.6	<2	1
Slavič	Slavič	21.6.	0:40	143	14.3	2	1

Stanice	Tok	Den	Čas	Stav	Průtok	m/N	SPA
Raškovice	Mohelnice	21.6.	4:00	101	27.8	2	1
		22.6.	10:20	91	20.6	2	1
Vyšní Lhoty tok	Morávka	20.6.	18:40	145	84.8	2	2
		26.6.	12:00	106	34.8	<2	1
Frýdek-Místek	Ostravice	19.6	17:50	302	120	<2	1
		21.6.	10:00	341	174	<2	1
Palkovice	Olešná	19.6.	15:10	151	8.77	<2	1
		21.6.	11:40	151	8.77	<2	1
Domaslavice	Lučina	18.6.	18:20	80	16.9	2	1
		19.6.	6:30	100	25.6	5	1
		19.6.	18:30	92	22.1	2	1
		21.6.	9:30	92	22.1	2	1
VD Žermanice	Lučina	19.6.	8:10	104	15.279	<2	1
Ostrava	Ostravice	21.6.	11:50	330	248	<2	1
Bohumín	Odra	20.6.	0:20	429	351	<2	1
		21.6.	16:00	501	513	2	2
Český Těšín	Olše	21.6.	9:20	317	119	<2	1
Řeka	Ropičanka	21.6.	2:50	134	9.2	2	2
Těrlicko n. n. (Hradiště)	Stonávka	18.6.	18:20	214	33	2	2
		20.6.	23:30	176	21.9	<2	1
		21.6.	10:30	235	40.2	2	2
		24.6.	9:40	174	21.3	<2	1
Těrlicko p. nádrží	Stonávka	18.6.	19:00	141	21.601	<2	1
		21.6.	18:30	144	22.386	<2	1
Dětmarovice	Olše	21.6.	11:30	223	215	<2	1
Věřňovice	Olše	21.6.	13:50	392	220	<2	1
Osoblaha	Osoblaha	20.6.	19:10	193	22.7	2	1
		21.6.	4:20	190	21.7	2	1
Zlaté Hory	Zlatý potok	20.6.	14:50	65	8.86	2	1
		21.6.	2:40	57	6.87	2	1
Žulová	Stříbrný potok	21.6.	6:30	126	6.01	2	1
Velká Kraš	Černý potok	20.6.	15:30	251	25.4	2	2
		21.6.	4:00	245	23.8	2	2
		29.6.	12:40	184	10.4	<2	1
Vidnava	Vidnávka	20.6.	16:10	196	40.6	2	1
		21.6.	4:40	210	48.1	2	2
Jeseník	Bělá	7.6.	22:00	112	25.1	<2	1
		8.6.	0:00	103	21.1	<2	1
		20.6.	16:10	101	20.2	<2	1
		21.6.	2:50	101	20.2	<2	1
		21.6.	16:00	105	22	<2	1
Mikulovice	Bělá	7.6.	23:10	204	47.4	<2	1
		20.6.	15:20	212	54.3	2	1
		21.6.	3:10	200	44.2	<2	1
		21.6.	11:20	207	49.9	<2	1

4.4 Povodí horní Moravy

V povodí horní Moravy se v období před povodňovou událostí (1. do 6. června 2020) průměrné denní průtoky pohybovaly výrazně pod dlouhodobým průměrem. V povodí Moravy po Raškov a v povodí Desné po Šumperk nejčastěji v rozmezí 45–65 % Q_{VI} . V ostatních oblastech pak jen kolem 30 % Q_{VI} . V nejpostiženější oblasti, v povodí Oslavy a Oskavy, se na začátku měsíce pohybovaly průměrné průtoky mezi 25–30 % Q_{VI} .

4.4.1 Situace 7. až 8. června

Hladiny vodních toků v povodí horní Moravy byly na začátku měsíce června převážně setrvalé. Dne 7. června ovlivňovalo naše území zvlněné frontální rozhraní. Během dne se začaly tvořit bouřky, které postupovaly od jihu k severu. V oblastech zasažených bouřkovou činností byly zaznamenány rychlé vzestupy hladin vodních toků. Během večerních hodin docházelo, zejména na Uničovsku a v povodí Desné, k přechodu bouřek přes stejné území, tzv. „řetězení“ bouřkové aktivity. Během tří hodin byly zaznamenány úhrny srážek okolo 80 mm. Na intenzivní srážky reagovaly vodní toky výrazným a velmi rychlým zvýšením svých hladin. Postupně byl dosažen 3. SPA v profilech Sobotín (Merta), Dlouhá Loučka (Oslava), Kouty nad Desnou (Desná) a Uničov (Oskava). Desná v Šumperku kulminovala na úrovni 1. SPA. 1. SPA byly také zaznamenány v povodí Třebůvky. I ostatní vodní toky v povodí horní Moravy zaznamenaly výrazné vzestupy hladin, ale bez dosažení SPA.

Do konce druhé dekády měsíce pak hladiny klesaly nebo byly mírně rozkolísané. Na přelomu druhé a třetí dekády měsíce června docházelo vlivem bouřek, ale i trvalejšího deště, k výraznějším vzestupům hladin vodních toků, ale SPA nebyly dosaženy.

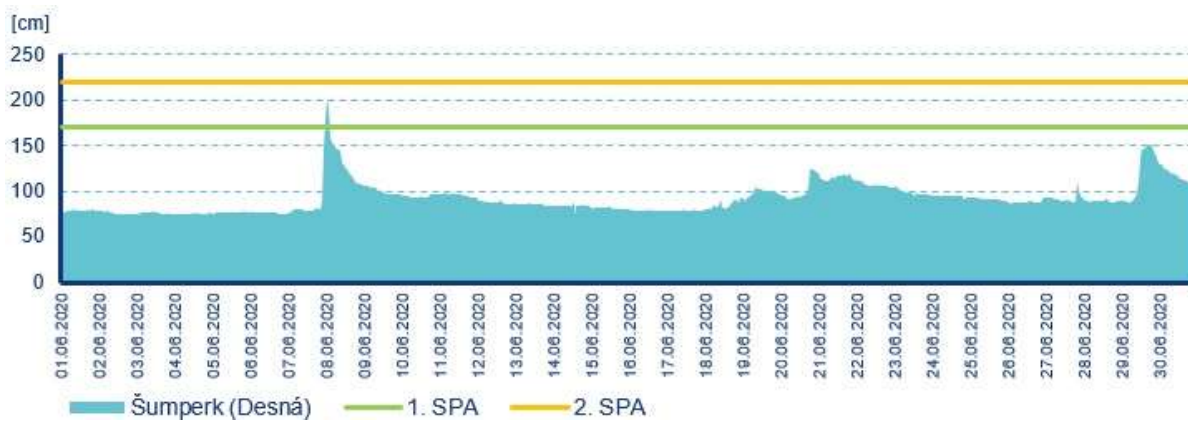
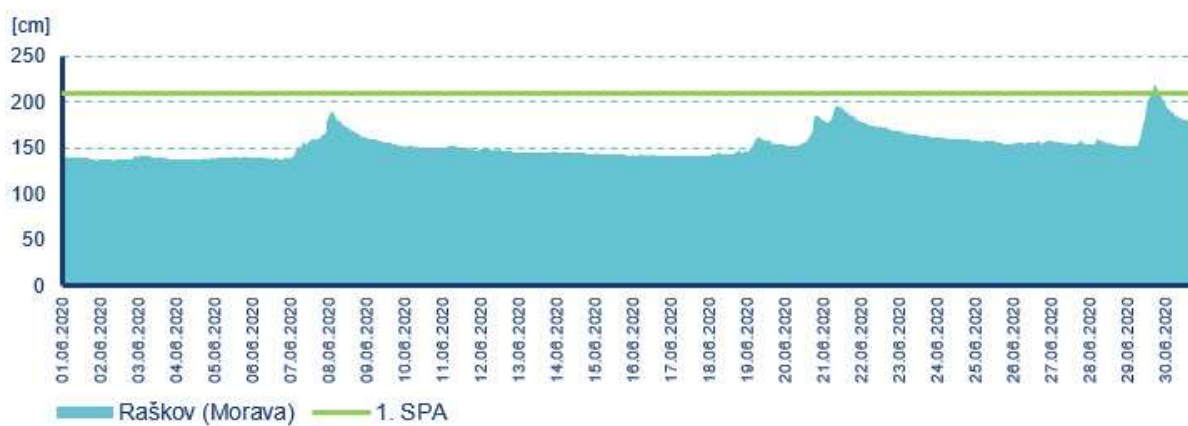
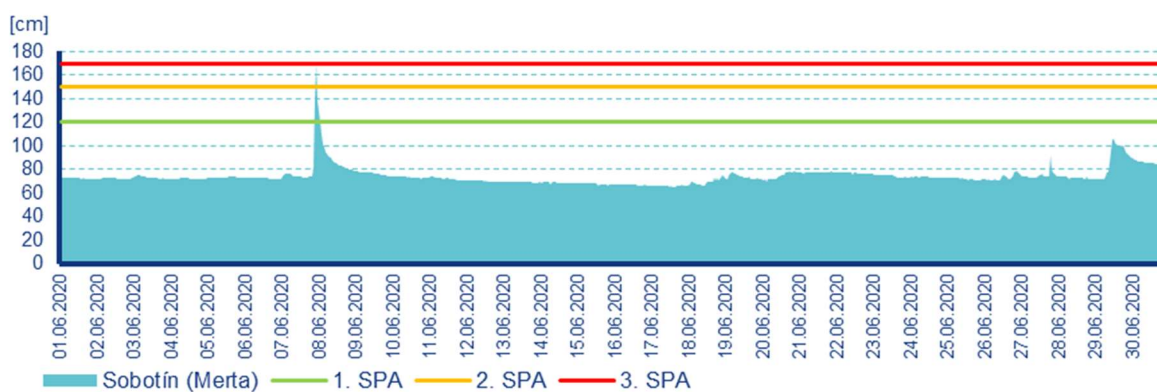
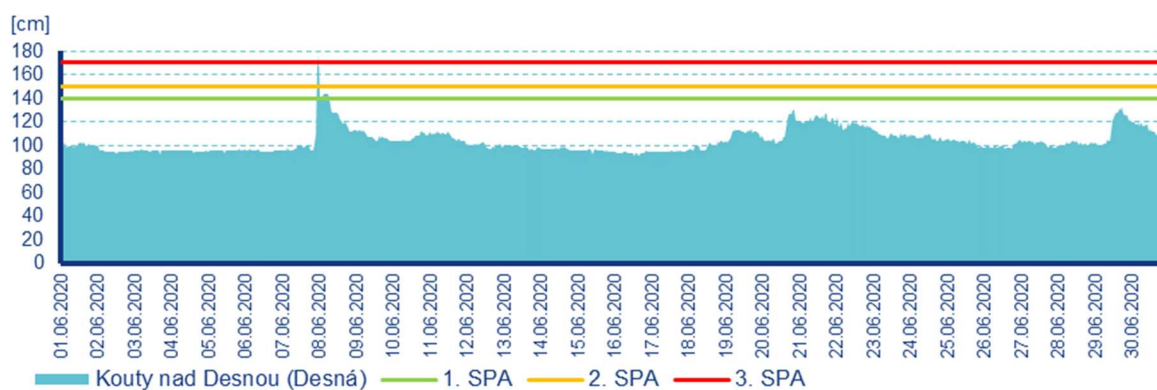
4.4.2 Situace 29. až 30. června

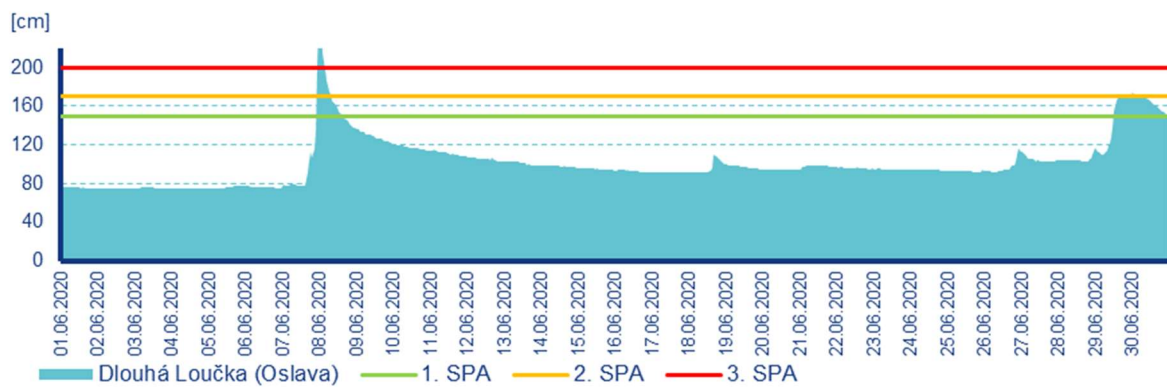
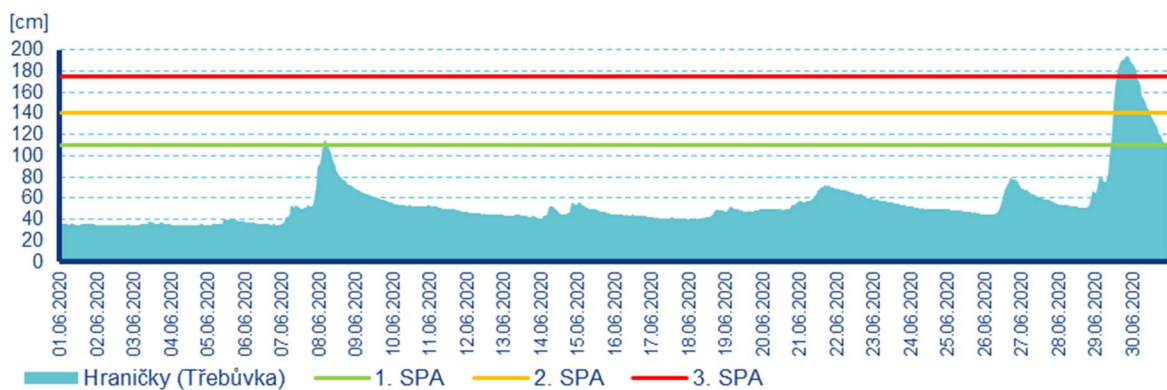
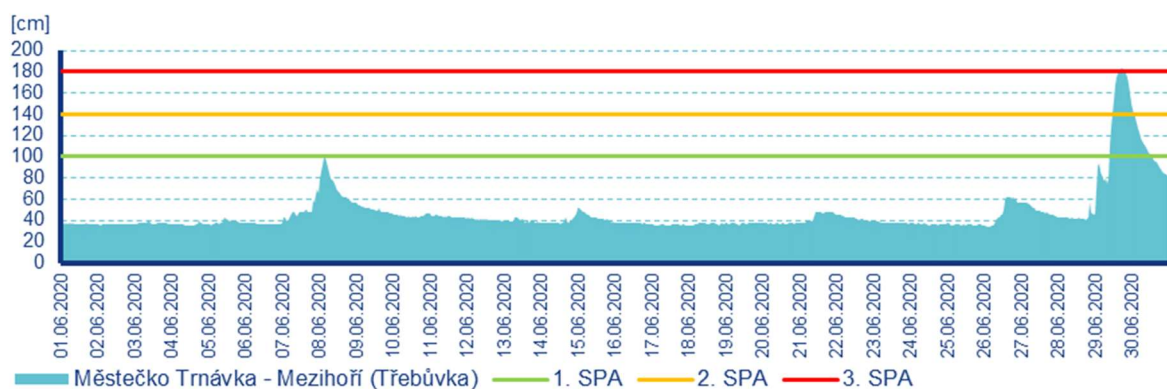
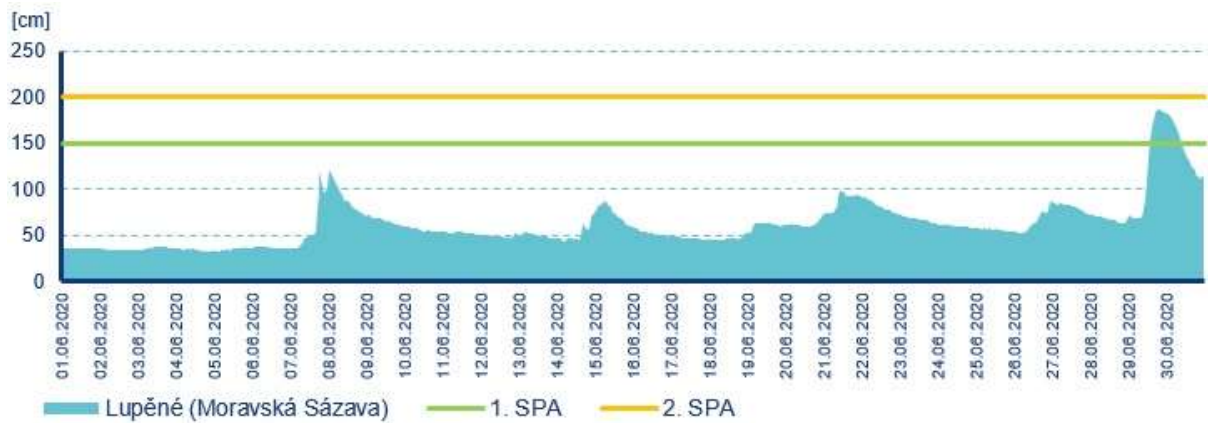
Stupně povodňové aktivity byly znovu překročeny na konci měsíce června. Vlivem předchozího silného nasycení území a intenzivních srážek opět docházelo k výrazným vzestupům hladin vodních toků. Největší vzestupy byly zaznamenány v povodí Třebůvky, kdy byl dne 29. června překročen 3. SPA na Třebůvce v profilech Hraničky, Mezihoří a Loštice. Na samotném toku Moravy byl pak 3. SPA překročen dne 30. června v profilu Moravičany. 2. SPA byl pak zaznamenán v profilech Chornice (Jevíčka), Dlouhá Loučka (Oslava) a Uničov (Oskava). V profilech Raškov (Morava), Habartice (Krupá), Lupěné (Moravská Sázava) a Jaroměřice (Úsobrnský potok) byly dosaženy 1. SPA. Morava v Olomouci kulminovala na přelomu měsíce června a července bez dosažení SPA.

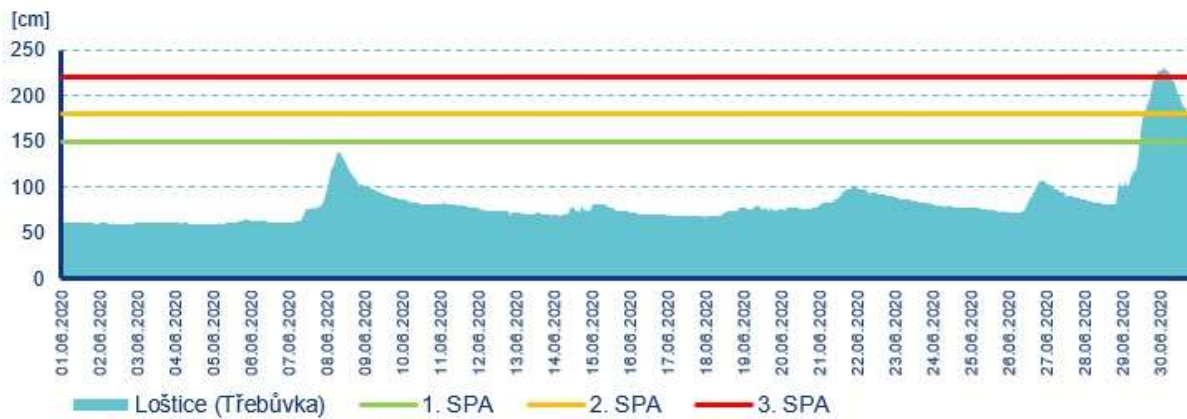
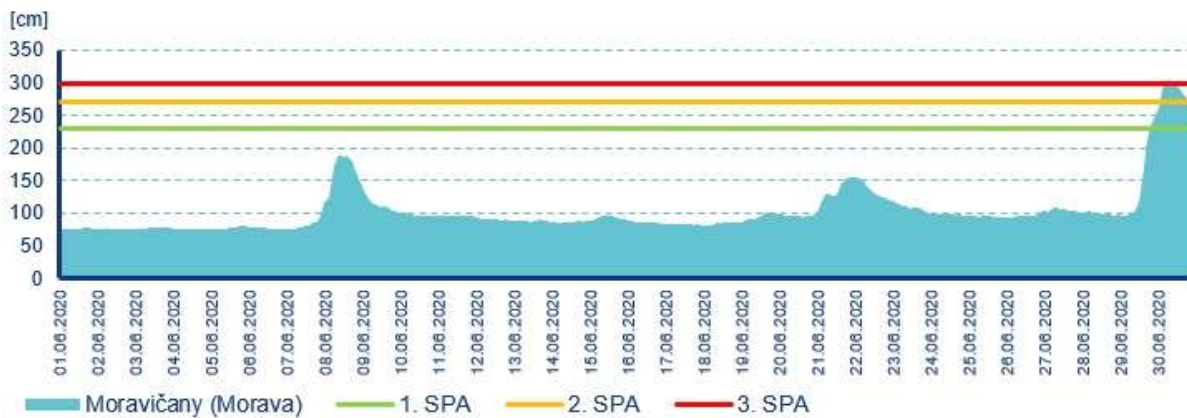
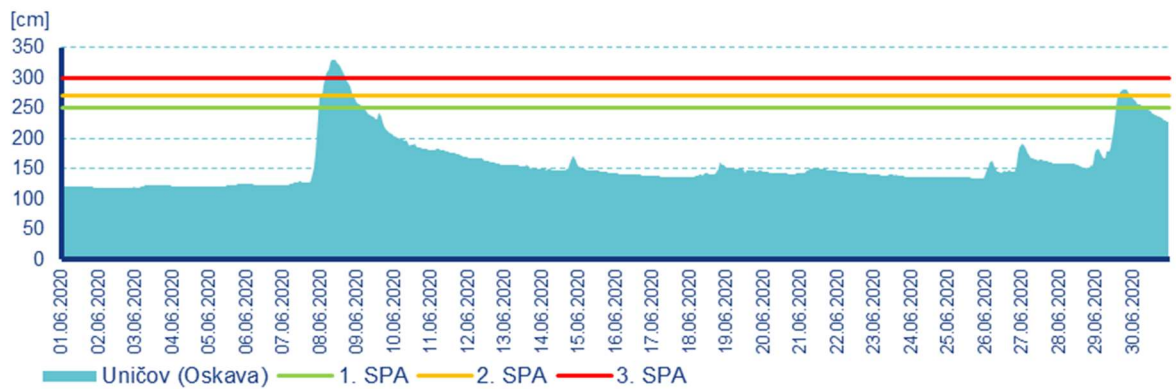
Morava v Raškově kulminovala na úrovni 1. SPA dne 29. června v 16:40 hodin při průtoku $36,7 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Již 8. června dosáhla svého maxima, také na úrovni 1. SPA, Desná v Šumperku v 00:30 hodin při $54,7 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Moravská Sázava v Lupěném kulminovala 29. června v 17:10 hodin při $53,3 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ (1. SPA). Morava v Moravičanech kulminovala na úrovni 3. SPA dne 30. června v 05:10 hodin při $124 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. 30. června dosáhla 3. SPA také Třebůvka v Lošticích, která kulminovala v 00:20 hodin při $58,7 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Morava v Olomouci pak kulminovala bez dosažení SPA dne 30. června ve 23:50 hodin při $118 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$.

V povodí horní Moravy se vodnosti na začátku měsíce pohybovaly nejčastěji v rozmezí Q_{270d} až Q_{330d} . Od 7. června se pak na většině povodí vodnosti zvýšily až na Q_{30d} . V druhé dekádě měsíce června pak následovaly poklesy vodností na hodnoty v rozmezí Q_{120d} až Q_{240d} . Více vodné zůstaly vodní toky v povodí Oskavy a Úsobrnského potoku, kde vodnosti zůstávaly na hodnotách Q_{30d} až Q_{60d} . Ve třetí dekádě měsíce pak docházelo opět ke zvyšování vodností na hodnoty Q_{30d} až Q_{120d} . Méně vodná byla Merta v Sobotíně, kde se vodnost pohybovala na úrovni Q_{210d} až Q_{270d} .

Průměrné měsíční průtoky se pohybovaly převážně nad hodnotou dlouhodobého měsíčního průměru (Olomouc 144 % Q_{VI}). Pod dlouhodobým měsíčním průměrem se pohyboval Vrbenský potok ve Starém Městě (98 % Q_{VI}), Merta v Sobotíně (70 % Q_{VI}) a Olešnice v Kokorách (96 % Q_{VI}). Průměrné průtoky ostatních vodních toků se pohybovaly nejčastěji kolem 1,5–2násobku Q_{VI} . V povodí Oskavy a Jevíčky pak kolem 3,5 násobku Q_{VI} . Nejvíce vodný byl Úsobrnský potok v Jaroměřicích, kde průměrný měsíční průtok dosahoval 5násobku Q_{VI} .







Obrázek 4.4.1 - Hodinové stavy ve vybraných profilech na tocích v povodí horní Moravy

Tabulka 4.4.1 – Tabulka dosažených kulminací v povodí horní Moravy v červnu 2020

Stanice	Tok	Den	Čas	Stav	Průtok	m/N	SPA
Habartice	Krupá	29.6.	16:30	92	12.2	<2	1
Raškov	Morava	29.6.	16:40	223	36.7	<2	1
Kouty nad Desnou	Desná	7.6.	22:20	180	26.9	<2	3
		8.6.	1:30	147	13.4	<2	1
Sobotín	Merta	7.6.	21:50	177	26.1	10	3
Šumperk	Desná	8.6.	0:30	208	54.7	2	1
Lupěné	Moravská Sázava	29.6.	17:10	189	53.3	<2	1
Moravičany	Morava	30.6.	5:10	304	124	<2	3
Mezihoří	Třebůvka	8.6.	2:10	100	7.84	<2	1
		29.6.	15:50	183	31.5	10	3
Jaroměřice	Úsobrný potok	29.6.	10:00	86	8.7	5	1
Chornice	Jevíčka	8.6.	1:40	138	14.7	2	1
		26.6.	13:00	103	6.24	<2	1
		29.6.	14:40	177	25.3	10	2
Hraničky	Třebůvka	8.6.	3:40	117	17.2	<2	1
		29.6.	17:10	195	46.2	5	3
Loštice	Třebůvka	30.6.	0:20	230	58.7	2	3
Dlouhá Loučka	Oslava	8.6.	0:00	247	28.5*	20*	3
		29.6.	22:10	174	12.2	2	2
Uničov	Oskava	8.6.	7:30	331	57.6*	20	3
		29.6.	17:40	281	32	2	2

*Zpětnou revizí povodňových průtoků v hydraulickém modelu HEC-RAS byly vypočteny a korigovány hodnoty pro stanice: Dlouhá Loučka – Oslava $35 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ (m/N 50) a Uničov – Oskava $59,2 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ (m/N 20) viz příloha 1

4.5 Povodí Bečvy

Hladiny vodních toků v povodí Bečvy byly na začátku měsíce června převážně setrvalé nebo zvolna klesaly. Na konci první dekády měsíce docházelo u vodních toků vlivem srážek na zvládnutém frontálním rozhraní, ke kolísání hladin. Následovaly opět pozvolné poklesy hladin. Změna nastala na konci druhé dekády, kdy se v celém povodí vyskytovaly četné bouřky, ale i srážky trvalejšího charakteru.

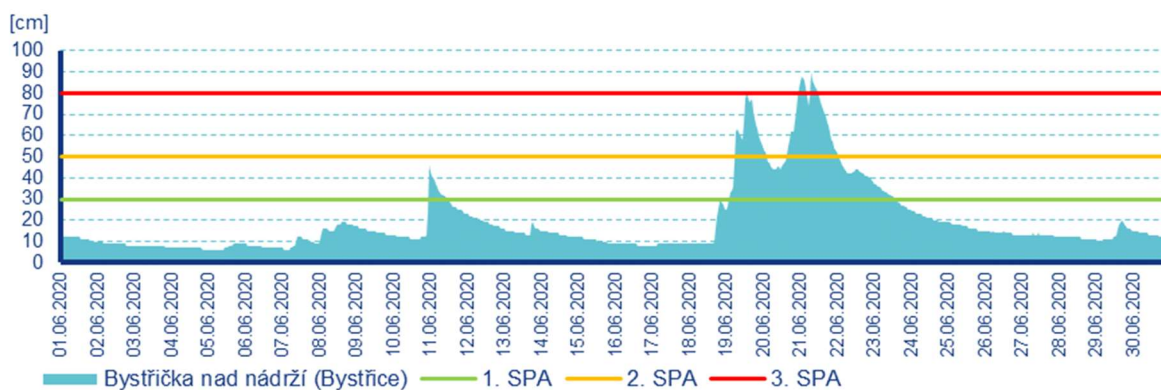
4.5.1 Situace 19. až 22. června

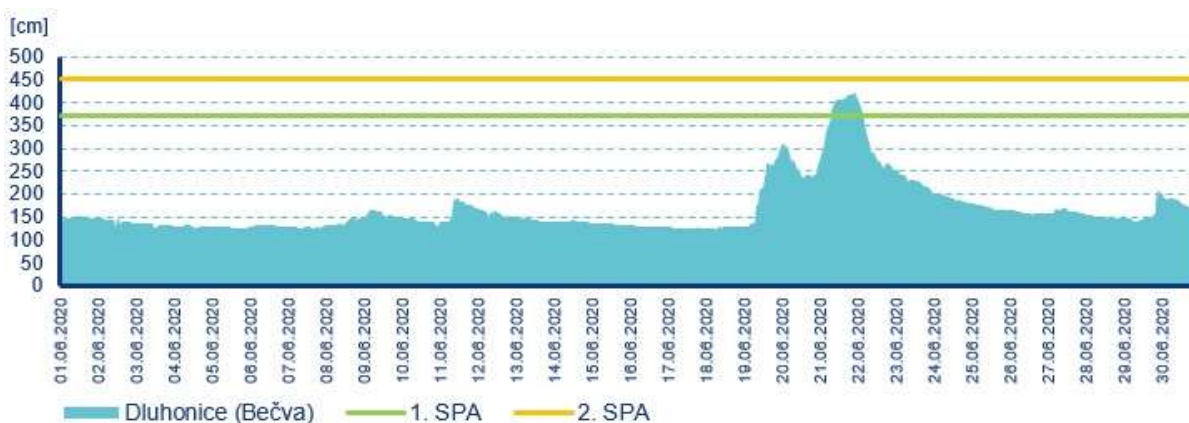
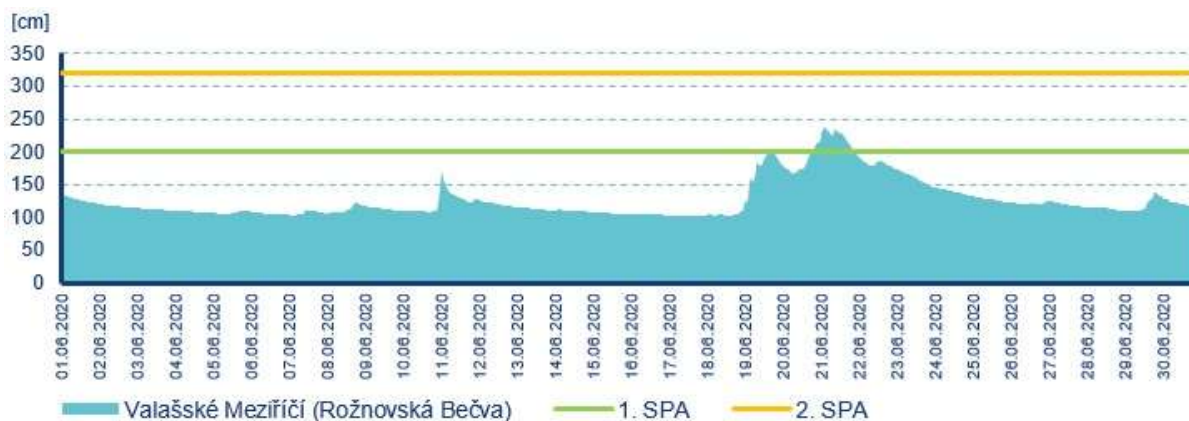
Hladiny vodních toků na srážky reagovaly rychlými vzestupy svých hladin. 19. června během poledne byl dosažen poprvé 3. SPA v profilu Bystřička nad nádrží (Bystřička). 3. SPA v tomto profilu byl pak opakovaně dosažen ještě jednou ve stejný den a pak dne 20. a 21. června. Na ostatních vodních tocích pak byly dosaženy nižší SPA. Konkrétně se jednalo o 2. SPA v profilu Bystřička pod nádrží (Bystřička), jako důsledek řízené manipulace v reakci na přítok do nádrže Bystřička. 21. června byl překročen 2. SPA ještě v profilu Teplice nad Bečvou (Bečva). V závěrovém profilu Dluhonice došlo ke kulminaci Bečvy na úrovni 1. SPA. V povodí Rožnovské Bečvy byl dosažen 1. SPA na Rožnovské Bečvě v profilech Rožnov pod Radhoštěm (20. června) a Valašské Meziříčí (19. a 20. června). Do konce měsíce pak docházelo k poklesům nebo mírnému kolísání hladin vodních toků v celém povodí Bečvy.

Vsetínská Bečva v Jarcové kulminovala dne 21. června ve 13:10 hodin při $132 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Rožnovská Bečva ve Valašském Meziříčí kulminovala na úrovni 1. SPA ve stejný den v 01:40 hodin při $69,9 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Bečva v Dluhonicích kulminovala také na úrovni 1. SPA dne 21. června v 20:10 při $303 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$.

Vodnosti toků během měsíce června kolísaly. První týden se pohybovaly v povodí Vsetínské Bečvy v rozmezí Q_{150d} až Q_{240d} . V povodí Rožnovské Bečvy a samotné Bečvy pak v rozmezí Q_{30d} a Q_{180d} . V druhém týdnu se vodnosti zvýšily a v celém povodí Bečvy dosahovaly hodnot Q_{30d} až Q_{120d} . Ve třetím týdnu pak opět vodnosti klesaly na hodnoty Q_{120d} až Q_{240d} . Od 19. června se pak vodnosti toků pohybovaly na úrovni Q_{30d} a na konci měsíce se pak mírně snižovaly.

Průměrné měsíční průtoky se pohybovaly výrazně nad hodnotou dlouhodobého průměru pro měsíc červen (Dluhonice – $273 \% Q_{VI}$). Nejčastěji dosahovaly 2–3násobku Q_{VI} . Nejvíce vodná byla Rožnovská Bečva ve Valašském Meziříčí, kde se průměrný měsíční průtok blížil 4násobku Q_{VI} . Nejméně vodné byly Vsetínská Bečva ve Velkých Karlovicích, Senice v Ústí a Hutiský potok v Solanci, kde průměrný měsíční průtok nedosahoval ani 2násobku Q_{VI} .





Obrázek 4.5.1 - Hodinové stavy ve vybraných profilech na tocích v povodí Bečvy

Tabulka 4.5.1 – Tabulka dosažených kulminací v povodí Bečvy v červnu 2020

Stanice	Tok	Den	Čas	Stav	Průtok	m/N	SPA
Bystřička n. n	Bystřice	10.6.	23:10	47	9.93	<2	1
		19.6.	12:50	80	20.9	<2	3
		21.6.	0:40	90	24.6	2	3
		21.6.	7:10	92	25.4	2	3
VD Bystřička	Bystřice	19.6.	17:00	103	15.7	<2	2
		21.6.	0:20	106	16.8	<2	2
Rožnov pod Radhoštěm	Rožnovská Bečva	21.6.	7:00	199	68.9	2	1
Valašské Meziříčí	Rožnovská Bečva	19.6.	15:30	205	64.7	<2	1
		21.6.	1:40	239	96.9	<2	1
Teplice nad Bečvou	Bečva	19.6.	20:30	261	169	<2	1
		21.6.	15:40	331	254	<2	2
Dluhonice	Bečva	21.6.	20:10	421	303	<2	1

4.6 Povodí dolní Moravy

Na začátku měsíce června byly hladiny vodních toků v rámci celého povodí převážně rozkolísané. Zaznamenané průtoky se pohybovaly z velké části pod hranicí padesáti procent dlouhodobého měsíčního průtoku. Ze čtyř srážkových epizod zaznamenaných v rámci celé České republiky se na tomto povodí výrazně projevila hlavně druhá až čtvrtá epizoda, kdy druhá epizoda nebyla odtokově výrazná a třetí měla převážně lokální charakter, a to v povodí Veličky. Nejvýrazněji se na povodňové situaci projevila čtvrtá epizoda, která měla největší dopad na toky odvodňující Dražanskou vrchovinu směrem k východu (oblast Vyškovska a Prostějovska). Na některých stanicích bylo dosaženo až 3. SPA.

4.6.1 Situace 13. až 15. června 2020

Ve druhé epizodě byla významnějšími srážkami zasažena oblast Uherskohradištska a Vyškovska, kde byl 13. 6. ve večerních hodinách překročen 1. SPA na Olšavě v profilu Uherský Brod a na Hané ve stanici Vyškov.

4.6.2 Situace 18. až 22. června 2020

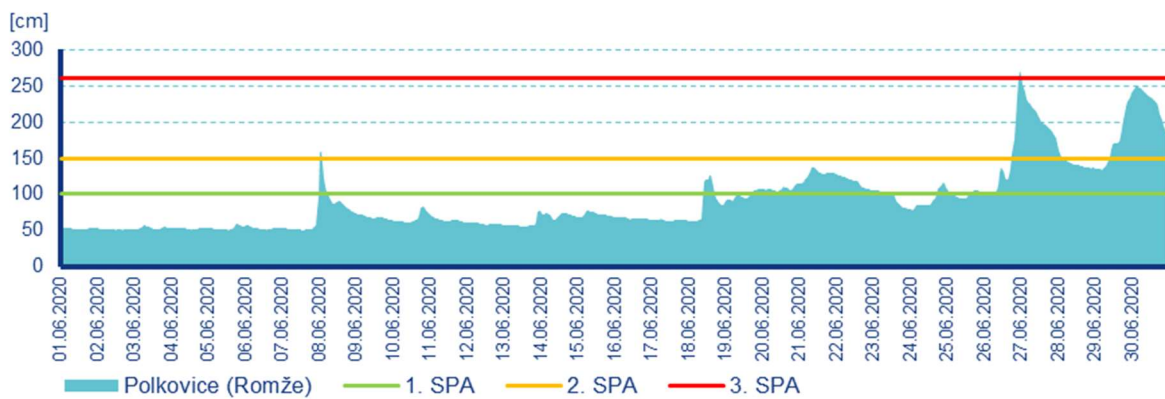
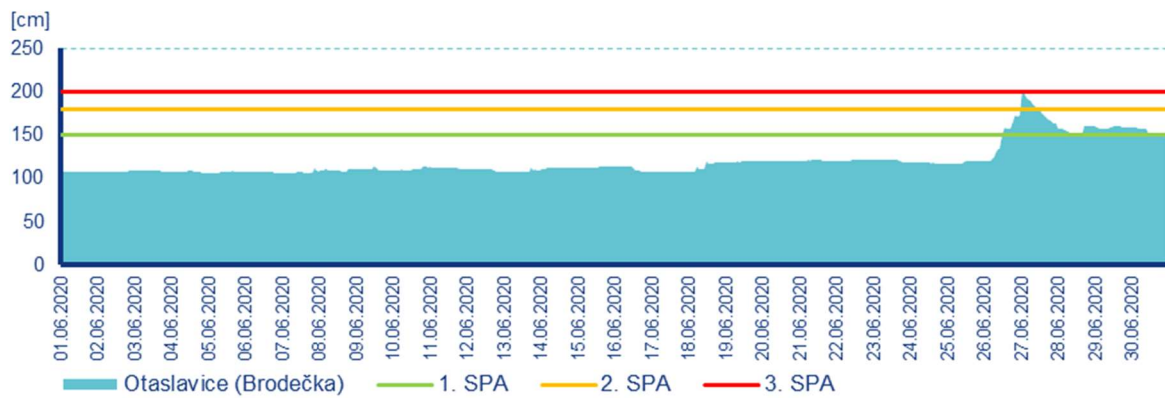
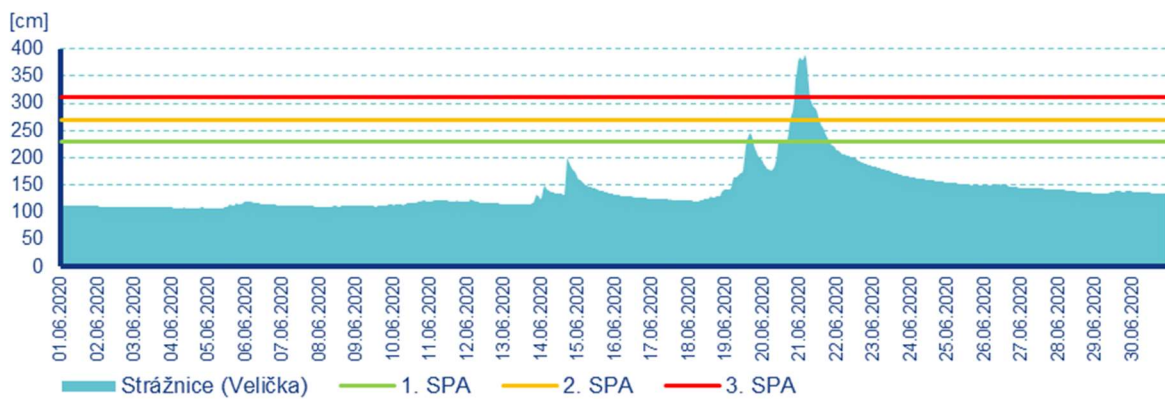
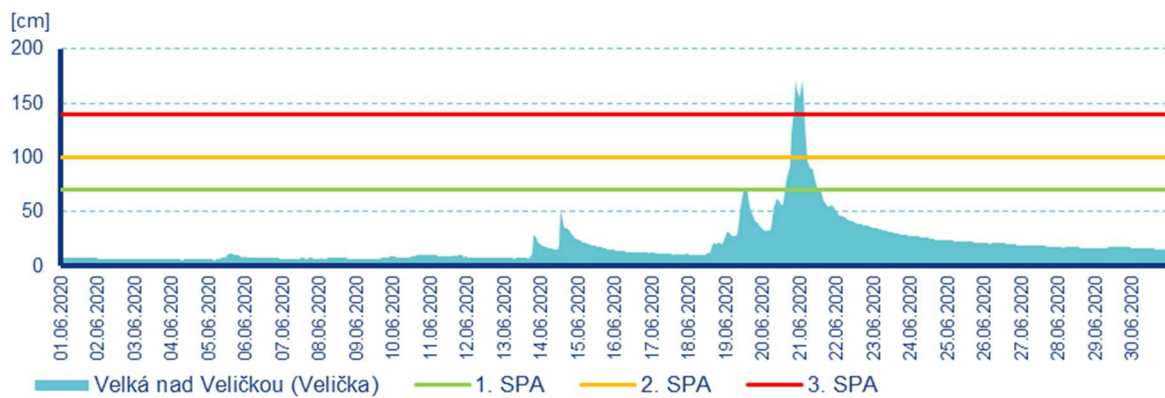
Vydatné srážky po tři dny způsobily nasycení povodí Veličky (cca 50 mm za dva předchozí dny). Během 20. 6. byly srážky rovnoměrné, ale s celkovým úhrnem 30 až 50 mm na celém povodí Veličky. To vedlo k dosažení 3. SPA jak na stanici Velká nad Veličkou, kde 20. 6. ve večerních hodinách kulminace dosáhla na $61,9 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, tak i níže po toku, ve Strážnici, kde kulminace 21. 6. v brzkých ranních hodinách dosáhla na $59,7 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Tyto průtoky se vyskytují s dobou opakování 20 až 50 let.

4.6.3 Situace 24. až 30. června 2020

Čtvrtou povodňovou epizodu na konci června odstartovaly vydatné srážky v celé východní části republiky. Po srážkách z předchozích týdnů toky reagovaly velice rychle, 1. SPA byl celkově překročen na 32 stanicích.

V období od 24. do 27. 6. byly nejvyšší úhrny srážek zaznamenány v povodí Hané a Romže, které byly nasyceny před povodňovými událostmi srážkami 40 až 80 mm. Haná, překročila 2. SPA 26. 6. večer nejprve ve stanici Opatovice nad nádrží a o několik hodin později překročila 2. SPA i ve stanici Vyškov, kde byl zaznamenán maximální průtok $11,3 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ s dobou opakování 2 roky. 27. 6. o půl 2 v noci byl zaznamenán shodný maximální průtok na Brodečce, levostranném přítoku Hané, ve stanici Otaslavice, kde byl překročen 3. SPA a kulminační průtok odpovídá průtoku s dobou opakování 5 let.

Profily v povodí Hloučely a Romže, resp. Valové reagovaly rovněž na srážky z 26., 28. a 29. června. První reakcí na odtok z těchto srážek bylo navýšení odtoku z VD Plumlov (Hloučela) dne 26. června nad úroveň 1. SPA. K překročení 3. SPA došlo na přelomu 26. a 27. června v Polkovicích na vodním toku Valová s kulminací $13,8 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, což odpovídá průtoku s dobou opakování 1 roku až 2 let. V Polkovicích došlo k překročení 3. SPA podruhé dne 30. června v ranních hodinách na hodnotě $12,9 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, což odpovídá době opakování 1 rok. Toto zvýšení hladiny Valové bylo částečně způsobeno i vzestupem hladiny Romže nad úroveň 2. SPA v profilu Stražisko (kulminace dne 29. 6. s dobou opakování 2 let). Vzhledem k fyzickogeografickému charakteru dolních částí povodí Hloučely a Romže, resp. Valové, dochází na toku Valová (Polkovice) k několika hodinovému zpoždění výskytu kulminací po vypadnutí srážek (i o více jak 7 hodin) a tím i k prodloužení trvání povodňových vln oproti povodím podobné velikosti.



Obrázek 4.6.1 - Hodinové stavy ve vybraných profilech na tocích v povodí Moravy

Tabulka 4.6.1 – Tabulka dosažených kulminací v povodí Moravy v červnu 2020

Stanice	Tok	Den	Čas	Stav	Průtok	m/N	SPA
Vyškov	Haná	13.6.	19:20	96	5.55	<2	1
		27.6.	1:30	130.5	11.3	2	2
Uherský Brod	Olšava	13.6.	22:30	296	43	<2	1
		21.6.	13:00	356	56.6	<2	1
Kroměříž	Morava	22.6.	0:30	430	313	<2	1
Vizovice	Lutoninka	21.6.	8:20	100	15.5	<2	1
Spytihněv	Morava	21.6.	15:50	449	350	<2	1
Strážnice	Morava	22.6.	0:20	580	364	<2	1
Velká nad Veličkou	Velička	20.6.	22:40	178	61.9	20-50	3
Strážnice	Velička	21.6.	4:50	391	59.7	20-50	3
Lanžhot	Morava	22.6.	7:30	440	375	<2	1
Klopotovice	Blata	30.6.	11:10	207	2.01	<2	1
Stražisko	Romže	29.6.	15:00	71.5	5.1	2	2
VD Plumlov	Hloučela	26.6.	14:10	63,4	6,88	<2	1
Polkovice	Romže (Valová)	27.6.	0:40	271	13.8	<2	3
Opatovice nad nádrží	Malá Haná	26.6.	21:40	66	3.71	<2	2
Otaslavice	Brodečka	27.6.	0:30	203	11.3	2-5	3
VD Bojkovice	Kolelač	24.6.	9:30	64	3.95	<2	1

4.7 Povodí Dyje

Situace v povodí Dyje byla začátkem měsíce června víceméně totožná se situací v povodí dolní Moravy. Hladiny vodních toků byly převážně rozkolísané se zaznamenanými průtoky okolo padesáti procent dlouhodobého měsíčního průtoku. Odlišný je pak projev srážkových epizod, které se ukázaly být významné všechny čtyři. První epizoda se významně projevila hlavně v jižní části Vysočiny v povodí Želetavky, kde kulminace dosáhly doby opakování 5 až 10 let. Další epizoda zasáhla především horní část povodí Svratky a povodí Loučky (Bobruvky), kde na řece Svratce ve stanici Borovnice krátkodobě dosáhla 3. SPA. Třetí epizoda se nejméně projevila v povodí Svratky a Svitavy, naopak nejdramatičtější byla situace v povodí Litavy (Brankovice 2. SPA). Poslední červnová epizoda zasáhla největší plochu povodí, kdy dosáhla 1. SPA na většině stanic, přičemž nejhůře zasaženo bylo povodí Svratky.

4.7.1 Situace 7. až 8. června 2020

Přes Českomoravskou vrchovinu se 7. 6. přehnal bouřkový pás, který přinesl významné množství srážek. V reakci na to se zvedly hladiny vodních toků odvodňujících tuto oblast. Nejvíce zasaženo bylo povodí Želetavky, v horní části se vyskytl 7. 6. srážkový úhrn kolem 20 mm za 6 hodin, avšak krátké levostranné přítoky nad profilem Jemnice byly srážkami zasaženy významněji, podle odhadu až dvojnásobně. To vedlo k dosažení 2. SPA na Želetavce v profilu Jemnice, kde se během 24 hodin zvýšil průtok až na $16,5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, což je hodnota odpovídající době opakování mezi 5 a 10 lety. Níže po toku, v profilu Vysočany dosahovaly průtoky 1. SPA s kulminací $18,9 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$.

Další, méně zasažené povodí bylo povodí horní Svratky a Jihlavy. Zde byl překročen 1. SPA a průtoky často nedosahovaly ani doby opakování 1 roku.

4.7.2 Situace 13. až 15. června 2020

Vyšší srážkové úhrny byly zaznamenány 13. 6. v oblasti Žďárských vrchů. Odhadované denní úhrny srážek v horní části povodí Svatky v okolí profilu Borovnice mohly dosáhnout až 90 mm, přičemž většina z tohoto úhrnu spadla v bouřkách během 3 hodin. Následkem toho vystoupala hladina Svatky ve stanici Borovnice těsně k úrovni 3. SPA s kulminací $32,1 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ (Q_5). Došlo k velmi prudkému vzestupu průtoku, vlna měla ostrý vrchol a rychlý sestup, pozdější vzestupy hladiny odpovídají již mírnějším deštům. Pod touto stanicí se Svatka rozlévala do přirozeného prostoru nivních luk, kde nezpůsobila významnější škody, vyjma znehodnocení produkčních luk na seno. Na 2. SPA pak dosáhla i níže položená stanice Dalečín, kde byl maximální průtok zaznamenán 14. 6. v brzkých ranních hodinách, a to $40,2 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ odpovídající době opakování 1 roku.

Z dostupných internetových zdrojů víme, že při této epizodě byly v okolí Borovnice silně rozvodněny i nepozorované vodní toky. Nejvíce postiženou obcí byla 13. 6. večer pravděpodobně Pustá Rybná, kde bylo zatopeno několik domů, sklepů i garáží. Pustá Rybná leží na toku Hlučál na SZ od vodoměrné stanice Borovnice a starostka obce uvedla: “Za necelé 2 hodiny napršelo přes 100 mm srážek” (zdroj:<https://chmibrno.org/blog/2020/08/04/cervnove-povodne-v-borovnici/>).

Srážky neustupovaly ani 14. 6., ale přesunuly se o kousek níž, nad povodí Loučky (Bobruvky). Podél celého povodí se vyskytly úhrny srážek kolem 60 mm za 6 hodin. Intenzivní srážky se vyskytovaly postupně nad horní, pak střední a nakonec i nad dolní částí povodí. Loučka reagovala poměrně rychle, ve stanici Skryje v 9 hodin ráno se její hladina držela ještě kolem normálu a na 2. SPA vystoupala během 7 hodin, kulminovala kolem 10. hodiny večer s kulminačním průtokem $30,8 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Průběh povodně na níže položené stanici Dolní Loučky byl téměř stejný. Loučka zde kulminovala před 11 hodinou večer s kulminací $35 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ a také překročila 2. SPA. V obou případech se jednalo o dobu opakování 2 až 5 let.

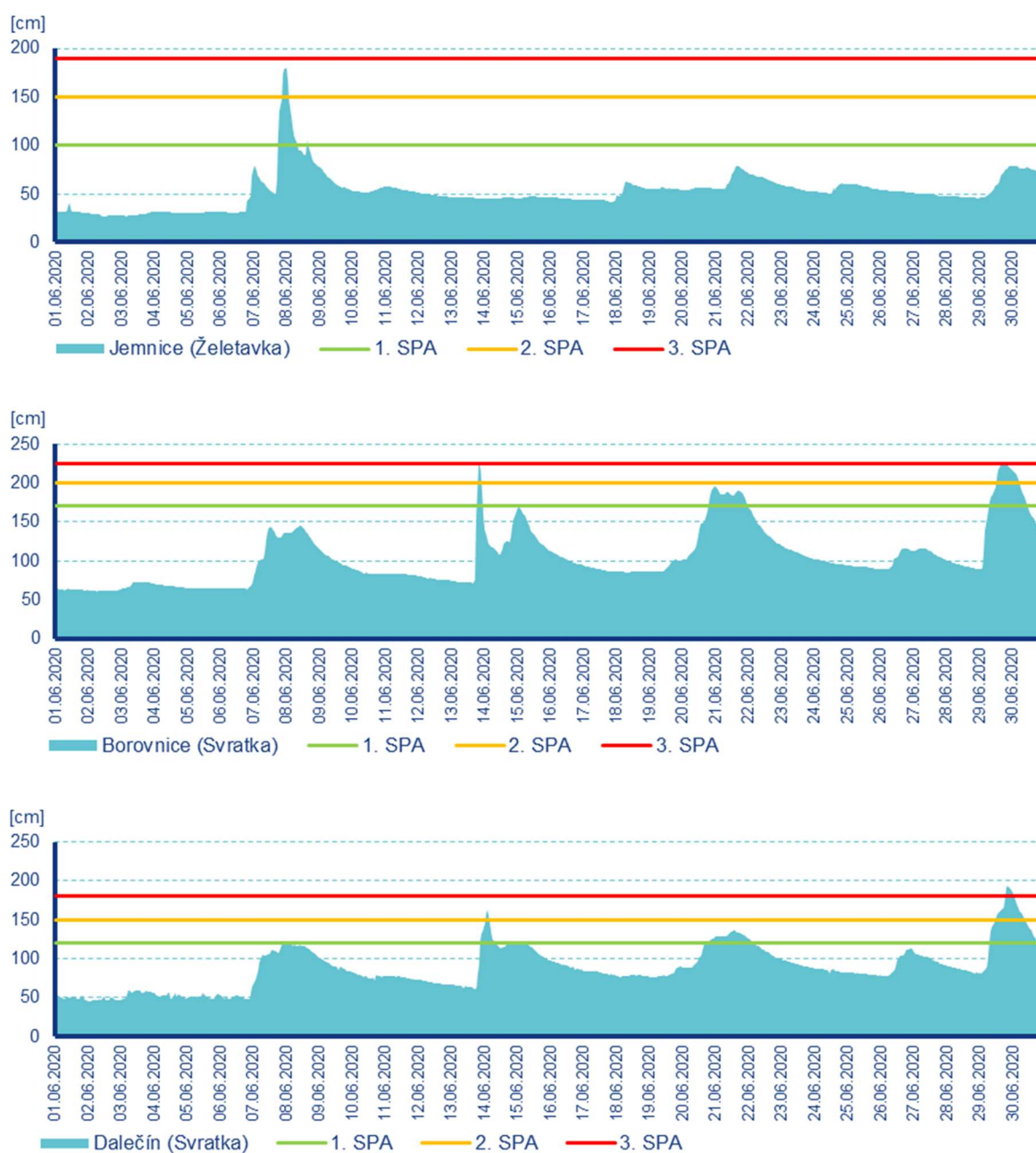
4.7.3 Situace 18. až 22. června 2020

Povodňová událost začala 18. 6., kdy vydatné srážky zasáhly celé území pobočky. Nejvyšší úhrny spadly v povodí Litavy, kde se ve zdrojové části horního povodí vyskytl denní úhrn srážek 30 až 40 mm. 19. 6. Litava následně ve stanici Brankovice v odpoledních hodinách dosáhla na 2. SPA s kulminací $8,9 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, což odpovídá době opakování 2 až 5 let (koryto Litavy v profilu stanice bylo zcela naplněno). Po nižších denních úhrnech 19. 6. (10-20 mm) se v rovnoměrném rozložení vyskytly srážky i 20. 6. s denním úhrnem do 25 mm. Během následujícího dne srážky zvolna ustávaly a Litava v Brankovicích těsně před polednem dosáhla na 1. SPA s kulminací $6,8 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ odpovídající době opakování 2 let.

V průběhu celé epizody byl na celém území brněnské pobočky překročen 1. SPA na 17 stanicích, což dokazuje plošné rozložení srážek nad celým územím a také fakt, že v těchto dnech už byla nasycenost půdy vysoká a hladiny řek se zvedaly rychle.

4.7.4 Situace 24. až 30. června 2020

Během noci z 28. 6. a přes den 29. 6. byly vydatné úhrny srážek zaznamenány nad územím Českomoravské vrchoviny (dohromady 40-70 mm), což vedlo k výraznému vzestupu hladiny na řece Svatce, čemuž navíc napomohlo předchozí nasycení horního povodí srážkami z 25. a 26. 6. s celkovým úhrnem 30-40 mm. V první stanici na Svatce, Borovnici, voda v podvečer 29. 6. dosáhla na 3. SPA s maximálním zaznamenaným průtokem $29,8 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. 3. SPA byl překročen i o tři hodiny později na níže položené stanici Dalečín, kde kulminace dosáhla na $63,5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Tyto průtoky odpovídají době opakování 2 až 5 let.



Obrázek 4.7.1 - Hodinové stavy ve vybraných profilech na tocích v povodí Dyje

Tabulka 4.7.1 – Tabulka dosažených kulminací v povodí Dyje v červnu 2020

Stanice	Tok	Den	Čas	Stav	Průtok	m/N	SPA
Jemnice	Želetavka	7.6.	23:00	181	16.5	5-10	2
Vysočany	Želetavka	8.6.	10:10	151	18.9	2-5	2
Dalečín	Svratka	8.6.	0:10	122	14.8	<2	1
		14.6.	3:10	164	37.8	<2	2
		21.6.	14:30	136	21	<2	1
		29.6.	21:30	195	63.5	2-5	3
Skryje	Bobrůvka/Loučka	8.6.	3:40	108	16	<2	1

Stanice	Tok	Den	Čas	Stav	Průtok	m/N	SPA
		14.6.	22:10	140	30.8	2-5	2
Dolní Loučky	Bobrůvka/Loučka	8.6.	3:50	208	21.4	<2	1
		14.6.	22:50	238	35	2-5	2
Veverská Bítýška	Svratka	8.6.	6:00	208	36.9	<2	1
		15.6.	0:50	225	47.2	<2	1
Brno – Poříčí	Svratka	8.6.	4:10	142	38.7	<2	1
		14.6.	19:20	159	45	<2	1
VD Boskovice	Bělá	3.6.	11:10	59	3.5	<2	1
Ptáčov	Jihlava	8.6.	6:20	233	27.7	<2	1
		21.6.	17:40	255	33.3	<2	1
		29.6.	20:50	275	38.9	<2	1
Baliny	Balinka	7.6.	23:10	139	12.7	<2	1
Borovnice	Svratka	13.6.	20:30	228	32.1	5	3
		21.6.	0:30	197	14	<2	1
Brankovice	Litava	19.6.	14:10	192	8.93	5	2
Dvorce	Jihlava	19.6.	16:10	124	13.5	<2	1
Ladná	Dyje	21.6.	21:20	190	122	<2	1
Koryčany nad nádrží *	Kyjovka	19.6.	10:20	131	8.19	5	/
Nová Říše nad nádrží *	Řečický potok	29.6.	13:30	69	3.56	5-10	/
VD Nová Říše	Řečický potok	30.6.	11:20	107	2.85	2-5	1
Janov	Moravská Dyje	30.6.	11:40	154	12.5	<2	1
Borovnice	Svratka	29.6.	18:40	225	29.8	2-5	3
Jimramov	Fryšávka	29.6.	20:10	93	5.52	<2	1
Skryje	Bobrůvka/Loučka	29.6.	21:00	93	10.9	<2	1
Veverská Bítýška	Svratka	29.6.	21:40	221	44.7	<2	1
Brno - Poříčí	Svratka	29.6.	13:00	163	46.5	<2	2
Prostřední Poříčí *	Křetínka	29.6.	17:20	109	9.54	2-5	/
VD Letovice	Křetínka	29.6.	17:00	81	5.09	<2	1
Letovice	Svitava	29.6.	21:30	110	12.7	<2	1
VD Boskovice	Bělá	29.6.	18:40	65	4.43	2	1
Bílovice nad Svitavou	Svitava	30.6.	9:50	206	28.2	<2	1
Brankovice	Litava	26.6.	8:10	151	4.52	2	1
VD Hubenov	Maršovský potok	24.6.	9:20	75	5.13	5	2
Mohelno	Jihlava	30.6.	23:50	161	37.9	<2	1
Dolní Bory	Oslava	30.6.	1:50	98	15.1	<2	1
VD Mostiště	Oslava	30.6.	7:40	95	10.7	<2	1
Baliny	Balinka	29.6.	20:00	160	16.3	<2	2
Nesměř	Oslava	29.6.	23:00	228	29.5	<2	1
Ivančice	Jihlava	30.6.	11:50	270	60.6	<2	1
Ladná	Dyje	30.6.	23:50	191	123	<2	1
Kyjov	Kyjovka	26.6.	13:40	207,5	11.6	5-10	1

Tabulka 4.1 – Tabulka překročení a podkročení platných limitů 2. a 3. SPA v měsíci červnu

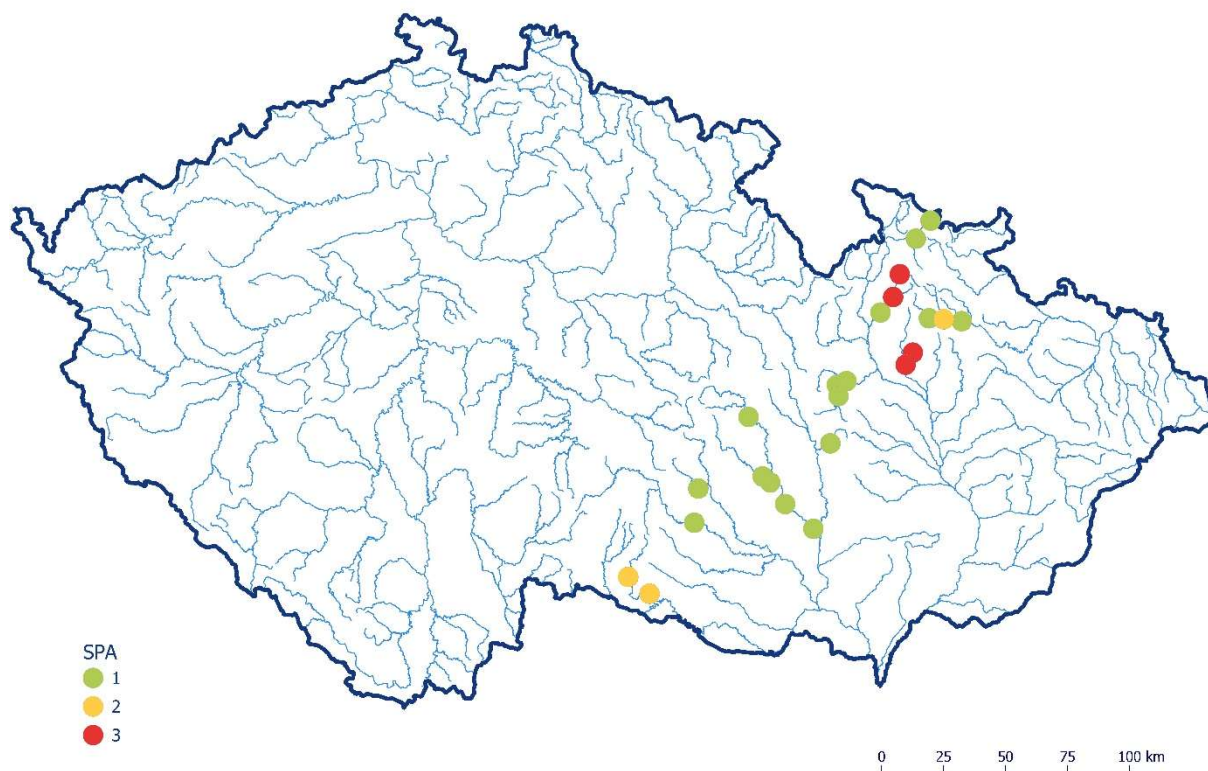
DBČ	Stanice	Tok	Překročení				Podkročení			
			2. SPA		3. SPA		3. SPA		2. SPA	
/	Otradov	Krounka	14. 6.	13:00					14. 6.	13:30
0555	Luže	Novohradka	14. 6.	13:20	14. 6.	13:40	14. 6.	19:00	14. 6.	20:40
0580	Úhřetice	Novohradka	14. 6.	20:20					15. 6.	15:20
0300	Rychnov nad Kněžnou	Kněžná	18. 6.	16:00					18. 6.	18:00
0360	Čermná nad Orlicí	Tichá Orlice	21. 6.	17:20					22. 6.	19:00
0370	Týniště nad Orlicí	Orlice	21. 6.	05:50					22. 6.	11:00
0480	Hamry	Chrudimka	20. 6.	18:50					21. 6.	11:10
0555	Luže	Novohradka	20. 6.	11:20	20. 6.	12:50	20. 6.	23:20	21. 6.	03:30
			21. 6.	06:10	21. 6.	07:50	21. 6.	17:00	21. 6.	21:10
0580	Úhřetice	Novohradka	20. 6.	15:40	21. 6.	14:30	22. 6.	09:40	23. 6.	05:00
0590	Nemošice	Chrudimka	21. 6.	03:30	21. 6.	14:30	22. 6.	16:00	23. 6.	01:00
0770	Vestec	Mrlina	20. 6.	20:20					22. 6.	01:10
0235	Orlické Záhoří	Divoká Orlice	29. 6.	13:40					29. 6.	16:50
0300	Rychnov nad Kněžnou	Kněžná	29. 6.	09:30					29. 6.	19:10
0360	Čermná nad Orlicí	Tichá Orlice	30. 6.	00:20	30. 6.	11:20	30. 6.	14:40	1. 7.	06:20
0370	Týniště nad Orlicí	Orlice	29. 6.	20:10	29. 6.	22:30	30. 6.	09:20	1. 7.	06:10
0450	Cerekvice nad Loučnou	Loučná	29. 6.	13:00					30. 6.	05:30
0470	Dašice	Loučná	1. 7.	00:30					3. 7.	01:20
0555	Luže	Novohradka	29. 6.	11:10	29. 6.	13:40	29. 6.	19:00	29. 6.	22:50
0580	Úhřetice	Novohradka	29. 6.	13:50					1. 7.	00:00
0590	Nemošice	Chrudimka	23. 6.	00:00					23. 6.	01:00
			30. 6.	06:50					30. 6.	21:00
0650	Pařížov	Doubrava	29. 6.	19:20	29. 6.	21:30	29. 6.	21:30	30. 6.	09:50
3460	Kouty nad Desnou	Desná	7. 6.	21:50	7. 6.	22:10	7. 6.	23:10	7. 6.	23:50
3480	Sobotín	Merta			7. 6.	21:20	7. 6.	21:30		
					7. 6.	21:40	7. 6.	22:10	7. 6.	22:40
3620	Dlouhá Loučka	Oslava	7. 6.	21:30	7. 6.	22:00	8. 6.	03:00	8. 6.	07:30
2700	Velká Štáhle	Moravice	8. 6.	00:30					8. 6.	02:40
3630	Uničov	Oskava	8. 6.	01:00	8. 6.	03:20	8. 6.	16:30	8. 6.	21:20
3010	Hradiště	Stonávka	18. 6.	17:50					18. 6.	19:00
2498	Nový Jičín	Jičínka	19. 6.	05:00	19. 6.	05:40	19. 6.	07:30	19. 6.	15:00
3800	Bystřička nad nádrží	Bystřička	19. 6.	05:10	19. 6.	12:50	19. 6.	13:20		
					19. 6.	13:30	19. 6.	13:50	20. 6.	02:20
3810	Bystřička pod nádrží	Bystřička	19. 6.	12:50					20. 6.	11:10
3080	Velká Kraš	Černý potok	20. 6.	13:40					20. 6.	17:30
3800	Bystřička nad nádrží	Bystřička	20. 6.	14:30	20. 6.	22:20	21. 6.	03:50		
					21. 6.	06:20	21. 6.	11:10	22. 6.	01:00
2581	Mnichov	Černá Opava	20. 6.	14:50					20. 6.	17:10
3810	Bystřička pod nádrží	Bystřička	20. 6.	15:30					22. 6.	06:20
2859	Vyšní Lhoty tok	Morávka	20. 6.	18:40					21. 6.	11:00
3001	Řeka	Ropičanka	20. 6.	22:50					21. 6.	13:30
3080	Velká Kraš	Černý potok	21. 6.	01:50					21. 6.	09:00
			21. 6.	03:50					21. 6.	06:00
			21. 6.	07:00					21. 6.	07:10
3090	Vidnava	Vidnávka	21. 6.	07:20					21. 6.	07:50
			21. 6.	06:40					21. 6.	13:00
3010	Hradiště	Stonávka	21. 6.	06:40					21. 6.	13:00
28157	Nový Jičín	Jičínka	21. 6.	11:00					21. 6.	14:40
2940	Odra	Bohumín	21. 6.	15:10					21. 6.	18:40
3890	Teplice nad Bečvou	Bečva	21. 6.	15:30					21. 6.	16:30
			21. 6.	16:40					21. 6.	16:50
			21. 6.	17:00					21. 6.	17:10
			21. 6.	17:20					21. 6.	17:30

DBČ	Stanice	Tok	Překročení				Podkročení			
			2. SPA		3. SPA		3. SPA		2. SPA	
2560	Vřesina	Porubka	26. 6.	19:20					26. 6.	21:00
			26. 6.	23:20					27. 6.	03:20
3220	Bílý Potok	Smědá	20. 6.	03:40	20. 6.	05:40	20. 6.	12:50	20. 6.	13:50
3230	Frýdlant	Smědá	20. 6.	04:50	20. 6.	05:20	20. 6.	16:30	20. 6.	17:10
3240	Višňová	Smědá	20. 6.	01:10	20. 6.	01:50	20. 6.	22:20	22. 6.	07:00
					21. 6.	08:30	21. 6.	21:00		
					22. 6.	00:30	22. 6.	04:00		
3260	Předlánce	Smědá	20. 6.	02:40	20. 6.	03:20	20. 6.	22:30	20. 6.	23:40
			21. 6.	09:20	21. 6.	10:10	21. 6.	18:50	21. 6.	21:00
			22. 6.	01:30					22. 6.	04:00
3231	Frýdlant-Fugnerova	Řasnice	20. 6.	02:30	20. 6.	05:00	20. 6.	18:10	20. 6.	19:50
			21. 6.	09:20	21. 6.	12:40	21. 6.	14:50	21. 6.	18:30
3590	Chornice	Jevíčka	29. 6.	08:50					30. 6.	06:30
3560	Mezihoří	Třebůvka	29. 6.	10:30	29. 6.	15:10	29. 6.	18:40	30. 6.	00:40
3600	Hraničky	Třebůvka	29. 6.	10:40	29. 6.	13:10	29. 6.	13:30		
					29. 6.	13:40	30. 6.	02:50	30. 6.	11:10
3609	Loštice	Třebůvka	29. 6.	12:30	29. 6.	19:00	30. 6.	06:50	30. 6.	16:50
			30. 6.	17:00					30. 6.	17:10
2560	Vřesina	Porubka	29. 6.	14:10					29. 6.	15:20
3630	Uničov	Oskava	29. 6.	14:10					29. 6.	22:50
3620	Dlouhá Loučka	Oslava	29. 6.	17:40					29. 6.	17:50
			29. 6.	18:00					30. 6.	07:20
3550	Moravičany	Morava	30. 6.	00:40	30. 6.	03:50	30. 6.	08:50	30. 6.	18:50
3940	Stražisko	Romže (Valová)	29. 6.	14:20					29. 6.	17:30
3970	Polkovice	Romže (Valová)	26. 6.	22:10	26. 6.	23:30	27. 6.	02:10	27. 6.	09:30
			27. 6.	11:30					27. 6.	12:40
			29. 6.	20:10	30. 6.	03:00	30. 6.	06:10	30. 6.	20:10
3975	Opatovice nad nádrží	Malá Haná	26. 6.	21:30					26. 6.	22:00
4000	Vyškov	Haná	26. 6.	23:40					27. 6.	03:30
4010	Otaslavice	Brodečka	27. 6.	00:20	27. 6.	00:50	27. 6.	02:40	27. 6.	11:40
			27. 6.	11:50					27. 6.	12:00
4015	Vrchoslavice	Velká Haná	27. 6.	6:00	27. 6.	10:00	27. 6.	11:00	27. 6.	18:00
4218	Velká nad Veličkou	Velička	20. 6.	19:00	20. 6.	21:40	21. 6.	04:00	21. 6.	06:00
4220	Strážnice	Velička	20. 6.	21:30	20. 6.	22:40	21. 6.	06:50	21. 6.	09:10
4310	Jemnice	Želetavka	7. 6.	21:50					8. 6.	03:30
4410	Borovnice	Svratka	13. 6.	20:00	13. 6.	20:20	13. 6.	21:20	13. 6.	23:20
			29. 6.	13:00	29. 6.	18:10	29. 6.	18:20	30. 6.	06:40
					29. 6.	18:50	29. 6.	19:00		
					29. 6.	19:10	29. 6.	19:30		
					29. 6.	19:50	29. 6.	20:00		
4420	Dalečín	Svratka	14. 6.	01:40					14. 6.	05:10
			29. 6.	12:20	29. 6.	19:40	30. 6.	02:20	30. 6.	10:10
			30. 6.	10:20					30. 6.	10:30
4460	Skryje	Loučka/Bobruvka	14. 6.	14:30					14. 6.	19:00
			14. 6.	19:20					15. 6.	01:00
4470	Dolní Loučky	Loučka/Bobruvka	14. 6.	22:00					15. 6.	00:10
4490	Brno - Poříčí	Svratka	29. 6.	13:00					29. 6.	13:10
4590	Brankovice	Litava	19. 6.	10:00					19. 6.	18:50
4590	Brankovice	Litava	21. 6.	10:00					21. 6.	20:00
4660	VD Hubenov	Maršovský potok	24. 6.	09:20					24. 6.	10:10
4685	Bransouze	Jihlava	29. 6.	14:00					30. 6.	09:30
4720	Baliny	Balinka	29. 6.	20:00					29. 6.	20:50

5. Závěr

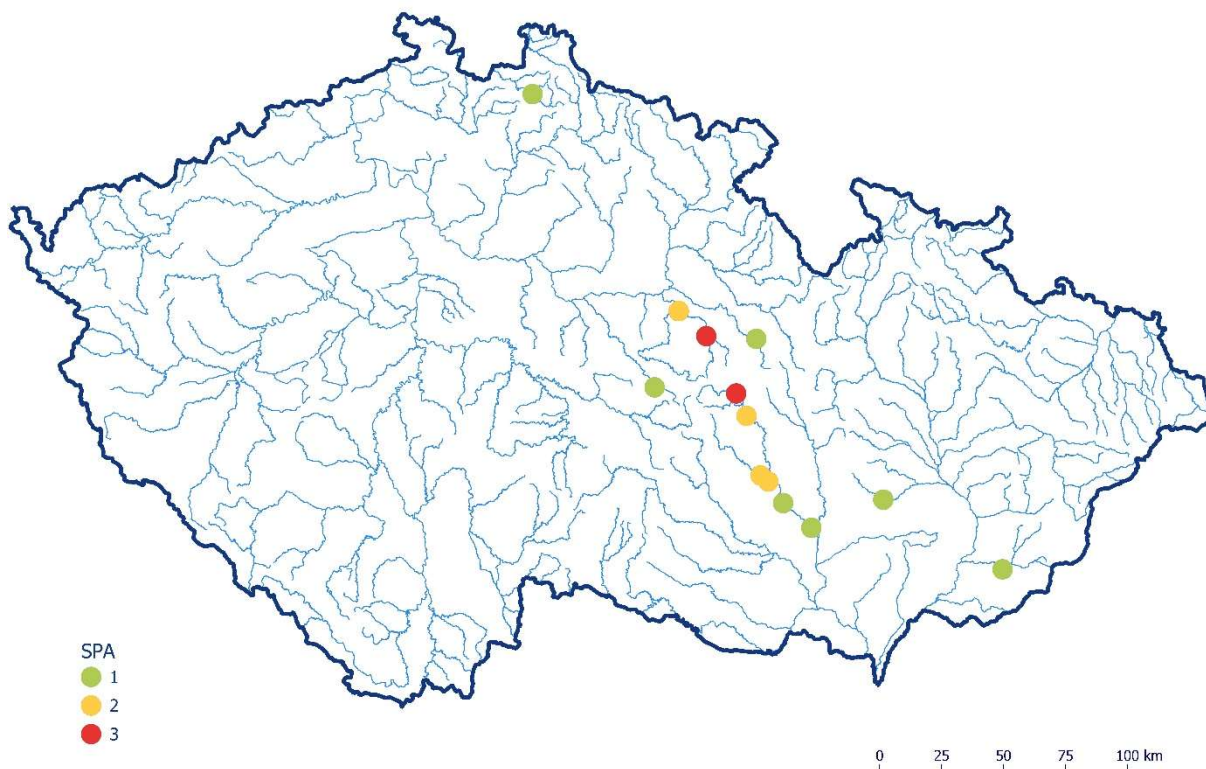
Povodně v červnu 2020 probíhaly ve čtyřech epizodách rovnoměrně rozložených během celého měsíce. Jednotlivé kulminace byly časově lokalizovány převážně na konce všech čtyř červnových týdnů. Největší hodnoty kulminačních průtoků z hlediska doby opakování byly zaznamenány během první epizody. Celkově největší doba opakování kulminačního průtoku ve sledovaných profilech byla vyhodnocena na Oslavě v Dlouhé Loučce na úrovni 50leté povodně. Na druhém místě z hlediska velikosti doby opakování kulminačního průtoku byla třetí povodňová epizoda, kdy kulminační průtoky na Veličce v profilech Velká nad Veličkou a Strážnice odpovídaly době opakování 20-50 let. Druhá a čtvrtá povodňová epizoda byly z hlediska extremity kulminačních průtoků podobné, největší zaznamenané průtoky odpovídaly době opakování 10-20 let.

První povodňová epizoda (7. - 8. 6.) zasáhla nejvíce povodí horní Moravy, toky v povodí Dyje a okrajově i povodí Odry, Obrázek 5.1. Největší kulminační průtoky byly dosaženy na Oslavě v Dlouhé Loučce (s dobou opakování 50 let) a Oskavě v Uničově (20 let).



Obrázek 5.1 - Stupně povodňové aktivity dosažené během 1. povodňové epizody v červnu 2020

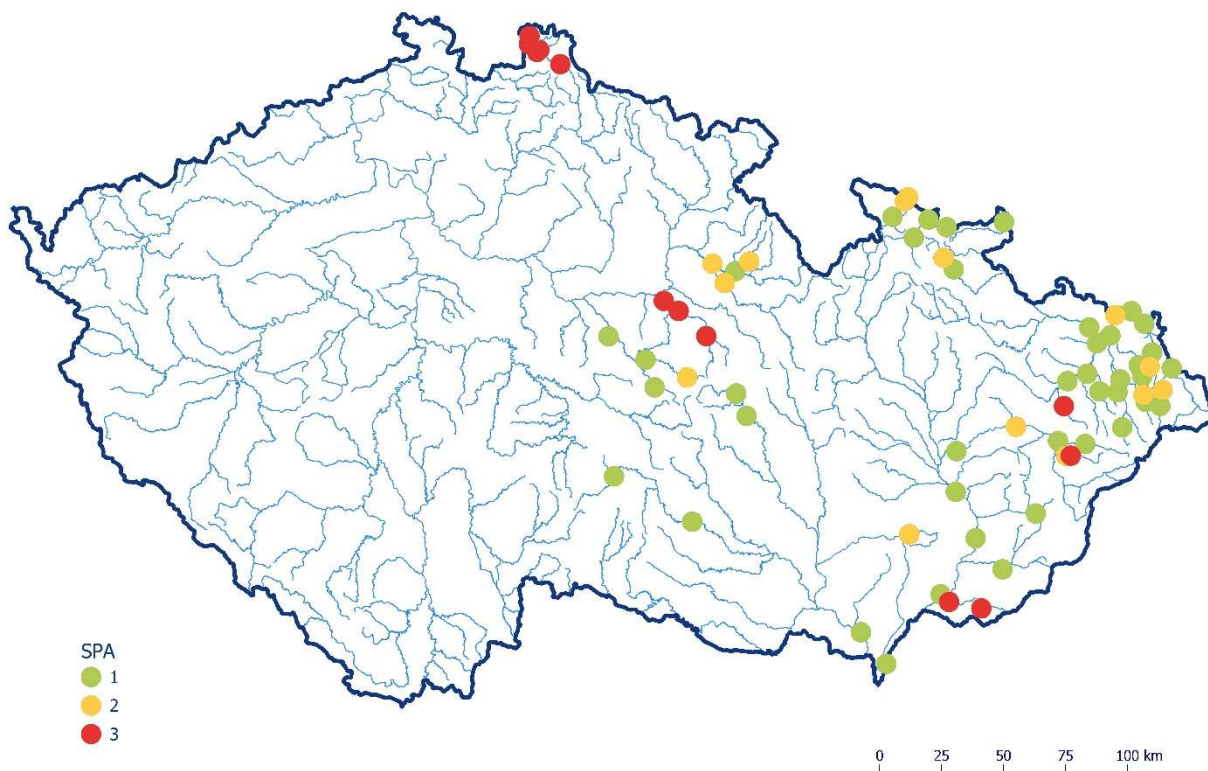
Při druhé povodňové epizodě (13. - 15. 6.) byly nejvíce zasaženy povodí levostranných přítoků středního Labe (zejména Novohradka a Doubrava) a povodí Svratky, Obrázek 5.2. Největší vodnost (10-20 let) při této epizodě byla dosažena na Novohradce v Lužích.



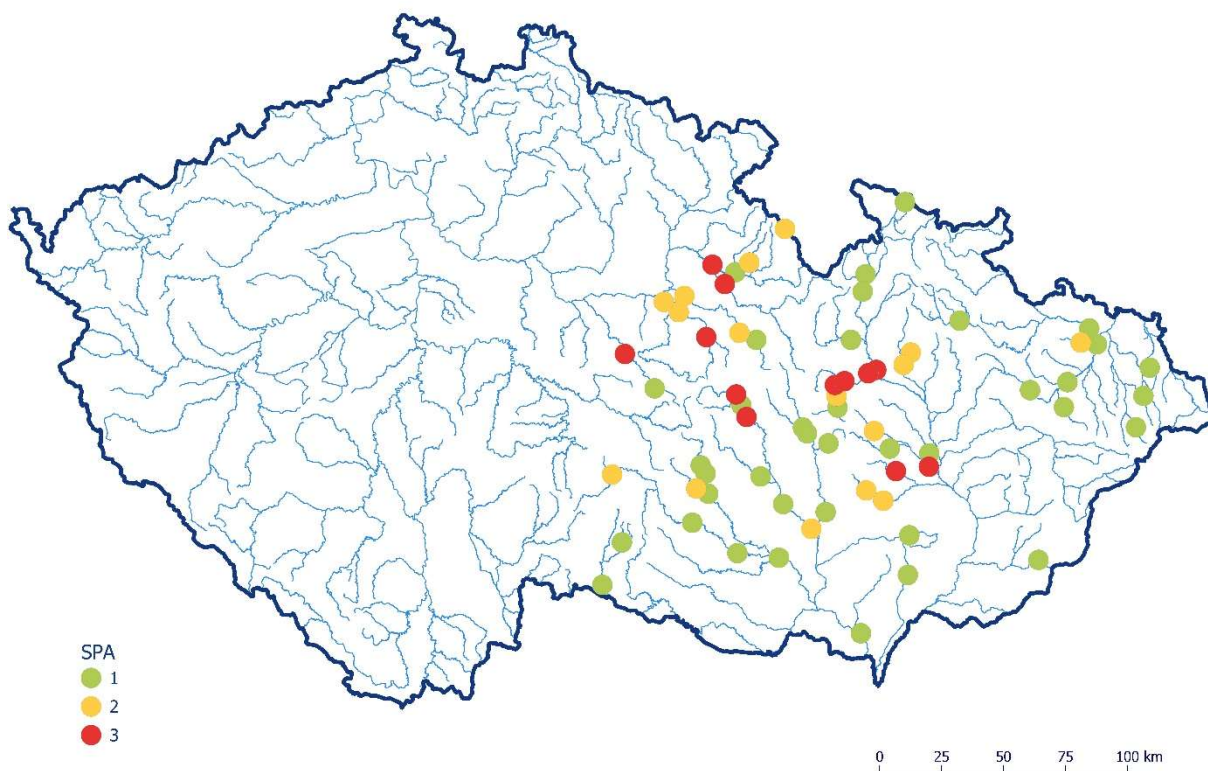
Obrázek 5.2 - Stupně povodňové aktivity dosažené během 2. povodňové epizody v červnu 2020

Třetí povodňová epizoda (18. - 22. 6.) zasáhla ze všech událostí v červnu největší území a úroveň limitu pro stupně povodňové aktivity byla překročena u největšího počtu profilů. Nejvíce, z hlediska rozsahu, bylo povodněmi zasaženo povodí Odry a to jak česká část povodí (povodí Lužické Nisy), tak i samotné povodí Odry. Povodněmi byly opět postiženy levostranné přítoky Labe, některé toky v povodí Dyje a toky v povodí Bečvy a dolní Moravy, kde na Veličce v profilech Velká nad Veličkou a Strážnice byly zaznamenány největší kulminační průtoky s dobou opakování 20-50 let, Obrázek 5.3.

Poslední povodňová epizoda na konci měsíce (24. - 30. 6.) postihla s výjimkou české části povodí Odry stejné oblasti jako předchozí třetí epizoda, Obrázek 5.4. Při této situaci však již nebyly dosaženy tak vysoké kulminační průtoky z hlediska jejich doby opakování, ale oproti tomu byl zaznamenán největší počet překročení limitů pro 3. SPA, a to celkem u 12 profilů. Největší kulminační průtok, s dobou opakování 10-20 let, byl pozorován v profilu Vrbatův Kostelec na toku Žejbro.



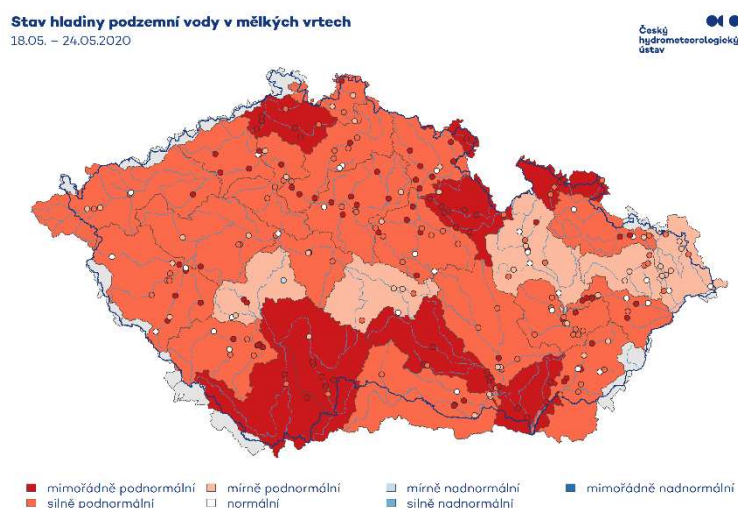
Obrázek 5.3 - Stupně povodňové aktivity dosažené během 3. povodňové epizody v červnu 2020



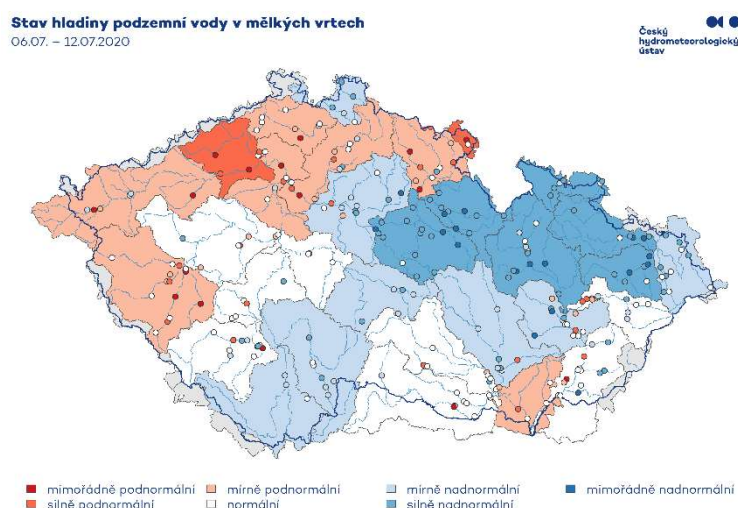
Obrázek 5.4 - Stupně povodňové aktivity dosažené během 4. povodňové epizody v červnu 2020

Povodně způsobené přívalovými srážkami v červnu 2020 byly specifické také tím, že se jednalo po dlouhém období sucha o plošně významné povodně na území České republiky. Lze tedy konstatovat, že červnové povodně ukončily období sucha, které na území České republiky s různou mírou intenzity přetrvávalo od roku 2014.

Srážky a povodně byly dostatečné i na ukončení sucha na podzemních vodách (s výjimkou hlubokých zvodní). Nejlépe to vystihuje porovnání stavu hladin v mělkých vrtech v období před červnovými povodněmi a po nich. Jako příklad jsou vybrány týdenní vyhodnocení stavu podzemních v květnovém týdnu 18. 5. – 24. 5. 2020 (Obrázek 5.5) v porovnání s červencovým týdnem 6. 7. – 12. 7. 2020 (Obrázek 5.6).



Obrázek 5.5 – Stav hladiny podzemní vody v mělkých vrtech v květnovém týdnu 18. 5. – 24. 5. 2020



Obrázek 5.6 – Stav hladiny podzemní vody v mělkých vrtech v červencovém týdnu 6. 7. – 12. 7. 2020

Zatímco stav podzemních vod z druhé poloviny května byl celkově silně podnormální a 71 % všech objektů vykazovalo silné či mimořádné sucho, tak začátkem července byl celkový stav podzemních vod normální. Počet mělkých vrtů na začátku července, kde byla hladina v normálu, činil 33 % všech objektů a podíl vrtů, u kterých bylo indikováno silné, či mimořádné sucho představoval 15 %.

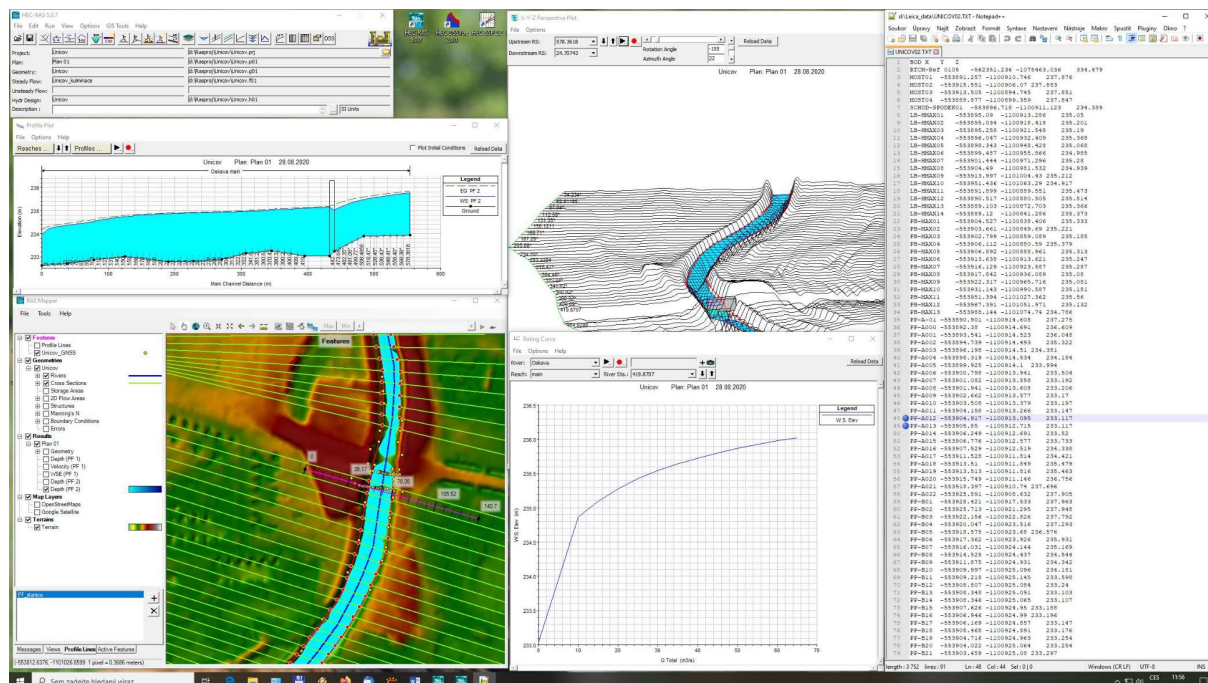
Příloha č. 1

Vyhodnocení kulminačních průtoků v profilech Uničov a Dlouhá Loučka

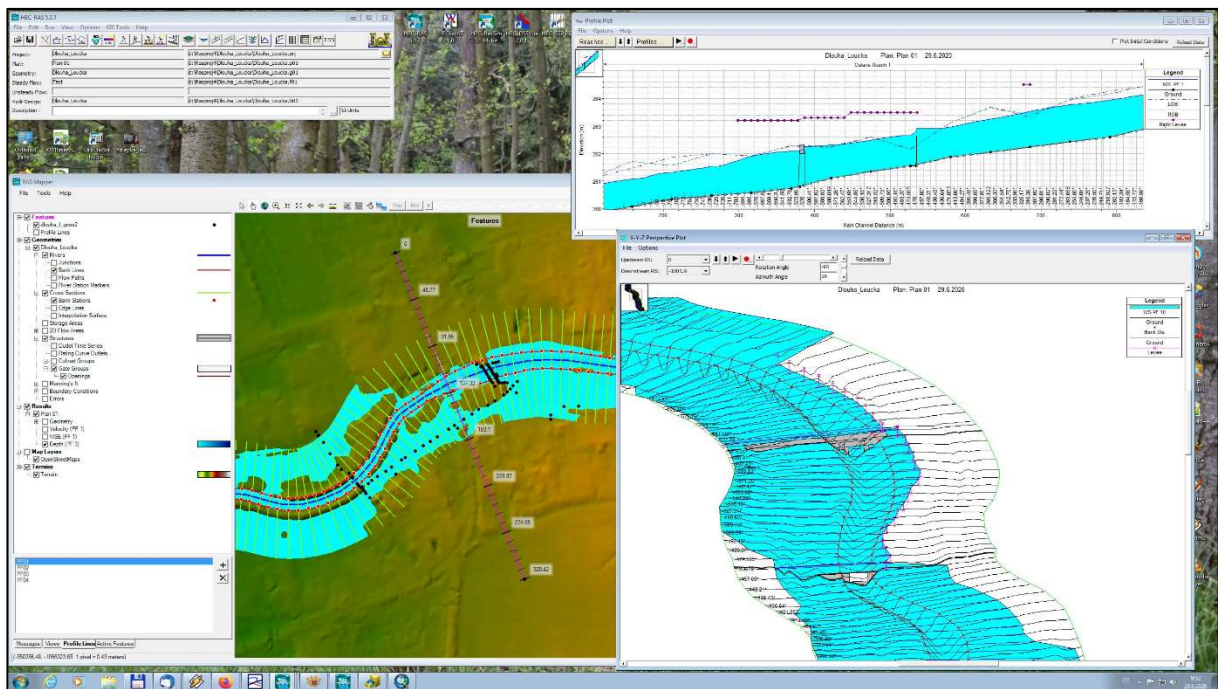
Doc. RNDr. Jan Unucka, Ph.D.

V profilech Oskava / Uničov (DBČ 363000) a Oslava / Dlouhá Loučka (DBČ 362000) byly průběhy kulminačních průtoků ověřovány simulacemi v hydraulických modelech MIKE 11 a HEC-RAS. Pro kalibraci modelových výstupů byly zaměřeny stopy hladin pomocí geodetických měření přístroji Leica TS07 a GS07. Z dosavadních výpočtů a terénních šetření vyplývá několik zásadních poznatků:

1. Nad profilem Oskava / Uničov došlo k transformaci vlny rozlivy v inundačních územích, v samotném profilu tedy povodňová vlna prošla bez větších škod.
2. V katastrálním území obce Dlouhá Loučka byly hladiny a rozlivy ovlivněny vzduťm u potrubního vedení v prostoru mezi hasičskou zbrojnicí a historickým mostem (X -550063.599, Y -1096354.29, Z 264.926)
3. Hodnota kulminace dle výpočtů v hydraulických modelech s největší pravděpodobností překročila úroveň Q20 pro profil Oskava / Uničov (vypočtená hodnota $59.2 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, viz Obrázek 1) a Q50 pro profil Oslava / Dlouhá Loučka (vypočtená hodnota $35 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, viz Obrázek 2).
4. Opět se potvrdil předpoklad, že povodně typu flash floods lze jen obtížně predikovat standardními semidistribuvanými srážkoodtokovými modely, jelikož odtok se nepropaguje pouze v korytě toku, ale i mimo něj (tedy mimo schematizované elementy typu reach semidistribuvaného SO modelu), v semidistribuvaných SO modelech nelze zahrnout vliv vzduťm a pro proudění v inundačních územích je nutné použít 2D řešení (např. MIKE SHE, MIKE 21c, HEC-RAS 2D apod.).
5. Výsledky modelů MIKE 11 a HEC-RAS jsou velice podobné navzdory využití jiného typu aproximace proudění (Energy Eq. + High Order Fully Dynamic), např. pro profil Dlouhá Loučka byl výsledek MIKE 11 $34.7 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ a výsledek HEC-RAS $34.9 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Pro schematizaci obou HD modelů byla použita data DMR 5G ČÚZK.



Obrázek 1 - Výsledek simulace modelu HEC-RAS pro profil Oskava / Uničov. Červené body jsou zaměřené stopy kulminační hladiny pomocí GNSS a totální stanice.



Obrázek 2 - Výsledek simulace modelu HEC-RAS pro profil Oslava / Dlouhá Loučka. Černé body jsou zaměřené stopy kulminační hladiny pomocí GNSS a totální stanice.

6. Rozliv v inundačním území za pravým břehem na k. ú. Dlouhá Loučka byl ovlivněn instalací provizorních hrází majiteli dotčených parcel.
7. Je pravděpodobné, že některé stopy byly ovlivněny i dotací vody a bahnem z okolních svahů s polními kulturami, tento vliv však lze odhadovat menší než 10 %.

