

- [5] CATRY, B. – GELEYN, J.-F. – BOUYSSSEL, F. – CEDILNIK, J. – BROŽKOVÁ, R. et al., 2008. A new sub-grid scale lift formulation in a mountain drag parameterisation scheme. *Meteorologische Zeitschrift*, roč. 17, s. 193–208. ISSN 0941-2948.
- [6] GERARD, L. – PIRIOU, J.-M. – BROŽKOVÁ, R. – GELEYN, J.-F. – BANCUIU, D., 2009. Cloud and precipitation parameterization in a meso-gamma scale operational weather prediction model. *Mon. Wea. Rev.*, roč. 137, s. 3960–3977. ISSN 0027-0644.
- [7] GELEYN, J.-F. – VÁŇA, F. – CEDILNIK, J. – TUDOR, M. – CATRY, B., 2006. An intermediate solution between diagnostic exchange coefficients and prognostic TKE methods for vertical turbulence transport. *Research Activities in Atmospheric and Oceanic Modelling (WGNE Blue Book)*, roč. 36, Section 4, s. 11–12. WMO/TD – No. 1347.
- [8] NOILHAN, J. – MAHFOUF, J.-F., 1996. The ISBA land surface parameterisation scheme. *Global and Planetary Change*, roč. 13, s. 145–159. ISSN 0921-8181.
- [9] ROBERTS, N. M. – LEAN, H. W., 2008. Scale-selective verification of rainfall accumulations from high-resolution forecasts of convective events. *Mon. Wea. Rev.*, roč. 136, s. 78–97. ISSN 0027-0644.
- [10] RITTER, B. – GELEYN, J.-F., 1992. A comprehensive radiation scheme for Numerical Weather Prediction models with potential applications in climate simulations. *Mon. Wea. Rev.*, roč. 120, s. 303–325. ISSN 0027-0644.
- [11] SANDEV, M. – DVORÁK, M., 2013. Vyhodnocení cirkulačních podmínek v atmosféře v první polovině roku 2013. *Meteorologické Zprávy*, roč. 66, č. 6, s. 167–175. ISSN 0026-1173.
- [12] VÁŇA, F. – BÉNARD, P. – GELEYN, J.-F. – SIMON, A. – SEITY, Y., 2008. Semi-Lagrangian advection scheme with controlled damping: An alternative to nonlinear horizontal diffusion in a numerical weather prediction model. *Q. J. R. Meteorol. Soc.*, roč. 134, s. 523–537. ISSN 1477-870X.

Lektor (Reviewer): RNDr. Martin Janoušek

KLIMATOLOGIE PŘÍČINNÝCH SRÁŽEK ČERVNOVÉ POVODNĚ V ČESKÉ REPUBLICE V ROCE 2013

Anna Valeriánová, Český hydrometeorologický ústav, Na Šabatce 2050/17, 143 06 Praha 4-Komořany, anna.valerianova@chmi.cz
 Eva Holtanová, Český hydrometeorologický ústav, Na Šabatce 205/17, 143 06 Praha 4-Komořany; Univerzita Karlova, Matematicko-fyzikální fakulta, V Holešovičkách 2, 180 00 Praha 8, holtanova@chmi.cz
 Lenka Crhová, Český hydrometeorologický ústav, Na Šabatce 2050/17, 143 06 Praha 4-Komořany, lenka.crhova@chmi.cz

Climatology of the precipitation that caused the June 2013 floods. Recently, several flood events have been recorded in the territory of the Czech Republic. To minimize future damage it is necessary to evaluate the precipitation amounts that caused the floods. In present study we describe spatial and temporal distribution of precipitation leading to flood events during May and June 2013. Furthermore, the extremity of observed precipitation amounts is evaluated.

KLÍČOVÁ SLOVA: srážky atmosférické – extremita srážkových úhrnů
KEY WORDS: precipitation – extremity of precipitation amount

1. ÚVOD

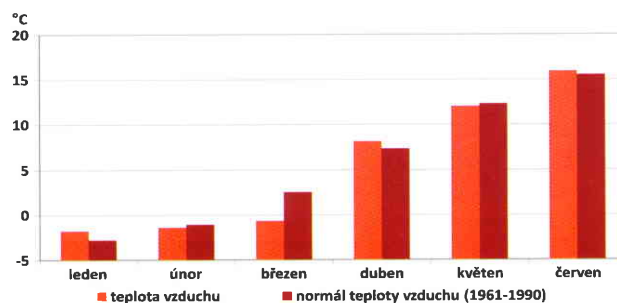
V posledních dvou desetiletích bylo na území České republiky zaznamenáno několik povodňových událostí, jejichž příčinou byly extrémní srážky v letním půlroce nebo prudké oteplení s táním sněhu, popř. spojené s dešťovými srážkami v zimní polovině roku. Pro přijímání opatření vedoucích ke snížení povodňových škod nebo pro vyhodnocení předpovědních modelů je důležitá znalost množství spadlých srážek, které byly příčinou povodňových stavů, tzv. příčinných srážek. Cílem článku je vyhodnotit časové a prostorové rozložení a extremitu úhrnů srážek vedoucích k povodním na přelomu května a června 2013 a následujícím povodňovým vlnám v průběhu června 2013. Problematice porovnání množství a plochy rozsahu srážek se srážkovými úhrny z července 1997, srpna 2002, května a srpna 2010, kdy byly rovněž zaznamenány významné povodně, bude věnován samostatný článek.

2. DATA A METODY

Pro hodnocení příčinných srážek byla využita data denních úhrnů srážek¹⁾ ze 720 klimatologických stanic sítě ČHMÚ a data z 58 stanic ležících v příhraničním pásu na území

Polska. Data ze stanic měřících na území ČR prošla formální a plošnou kontrolou. Pro prostorovou interpolaci staničních dat a výpočet plošných úhrnů srážek byla využita metoda používaná pro interpolaci srážkových úhrnů na ČHMÚ, která uplatňuje závislost srážkových úhrnů na nadmořské výšce [6]. Interpolace byla provedena v prostředí GIS v síti 1 km.

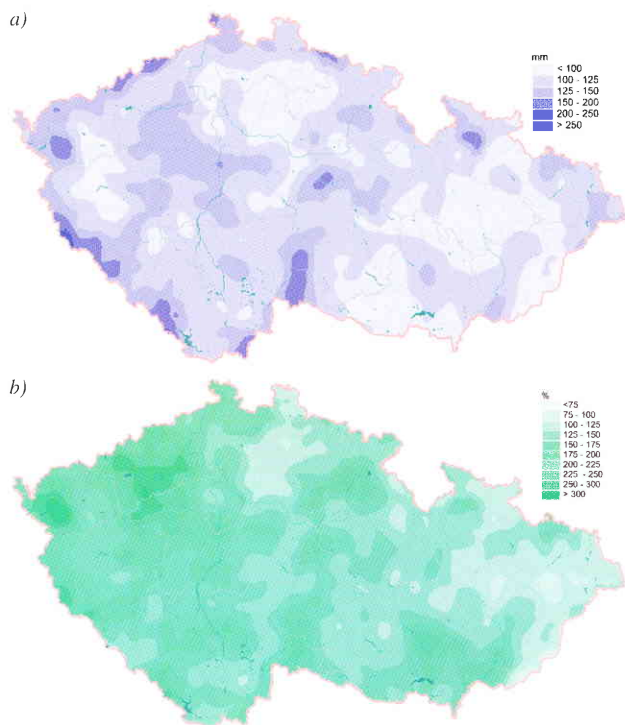
K vyhodnocení extremity srážkových úhrnů bylo ročními maximy jedno až sedmidenních srážkových úhrnů proloženo



Obr. 1 Průměrná měsíční teplota vzduchu v první polovině roku 2013 a dlouhodobý průměr průměrné měsíční teploty vzduchu v období 1961–1990 na území ČR.

Fig. 1. Monthly mean air temperature in the Czech Republic during the first half of the year 2013 and longterm mean of monthly mean air temperature in the period 1961–1990.

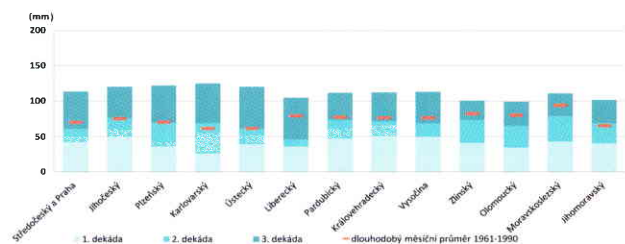
¹⁾ Denní úhrn srážek znamená úhrn srážek za pevně stanovené období 24 h od 7 h ráno SEČ uvažovaného dne do 7 h ráno SEČ dne následujícího.



Obr. 2 Měsíční srážkový úhrn v květnu 2013 na území ČR vyjádřený v mm (a) a v % dlouhodobého průměru za období 1961–1990 (b).

Fig. 2. Monthly precipitation amount in May 2013 in the territory of the Czech Republic in mm (a) and in % of longterm mean in the period of 1961–1990 (b).

tříparametrické Generalized Extreme Value (GEV) rozdělení [2]. Toto rozdělení bylo vyhodnoceno jako vhodný model srážkových extrémů ve většině regionů ČR [5]. Parametry GEV rozdělení (umístění ξ , měřítko β a tvar k) byly odhad-

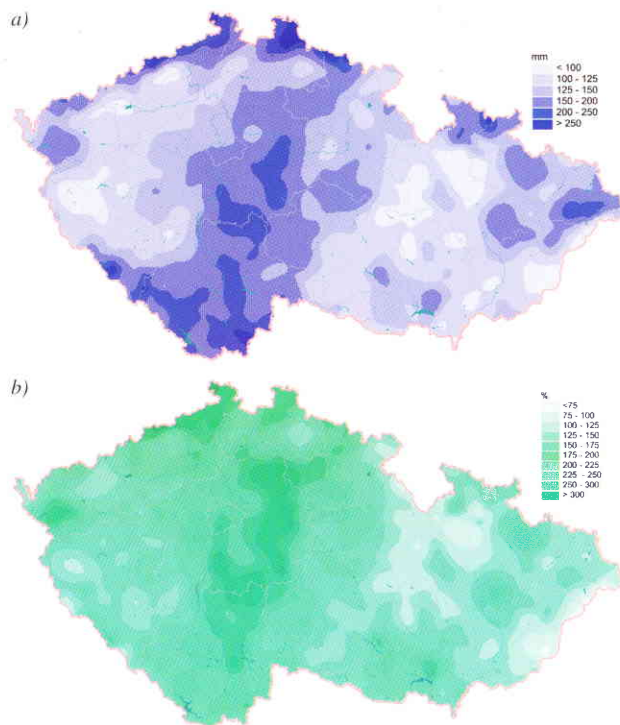


Obr. 3 Plošné srážkové úhrny pro květen 2013.
Fig. 3. Areal precipitation amount in May 2013.

Tab. 1 Nejvyšší naměřené měsíční úhrny srážek v květnu 2013 na území ČR.
Table 1. The highest monthly precipitation amount in May 2013 in the Czech Republic.

Stanice	Povodí	Okres	Nadm. výška [m n. m.]	Úhrn srážek [mm]	Dlouhodobý (1961–1990) srážkový úhrn v květnu [mm]
Kynžvart	Ohře	Cheb	826	202,6	*
Český Jiřetín	Labe	Most	740	202,0	89,3
Nemanice	Dunaj	Domažlice	532	199,3	80
Špičák	Úhlava	Klatovy	947	184,9	99,6
Bělá pod Pradědem	Kladská Nisa	Jeseník	670	184,1	94
Jelení	Vltava	Prachatice	810	181,9	*

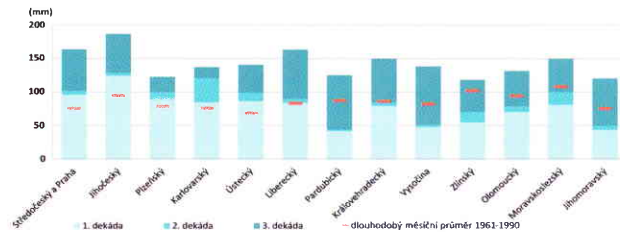
* Stanice nemá v období 1961–1990 dostatečně dlouhou řadu pozorování pro výpočet dlouhodobého průměru.



Obr. 4 Měsíční srážkový úhrn v červnu 2013 na území ČR vyjádřený v mm (a) a v % dlouhodobého průměru za období 1961–1990 (b).

Fig. 4. Monthly precipitation amount in June 2013 in the territory of the Czech Republic in mm (a) and in % of longterm mean in the period of 1961–1990 (b).

nuty pomocí metody L-momentů [3] za použití metody ROI (region-of-influence), kdy k odhadu rozdělení výskytu

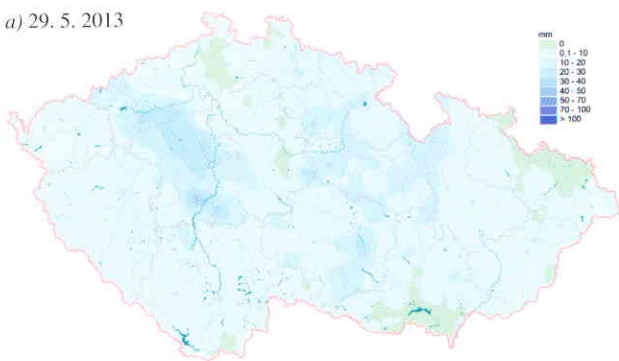


Obr. 5 Plošné srážkové úhrny pro červen 2013.
Fig. 5. Areal precipitation amount in June 2013.

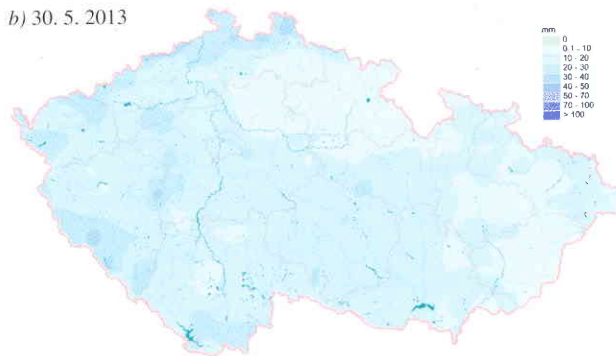
Tab. 2 Nejvyšší naměřené měsíční úhrny srážek v červnu 2013 na území ČR.
Table 2. The highest monthly precipitation amount in June 2013 in the Czech Republic.

Stanice	Povodí	Okres	Nadm. výška [m n. m.]	Úhrn srážek [mm]	Dlouhodobý (1961–1990) srážkový úhrn v červnu [mm]
Luční bouda	Labe	Trutnov	1413	372,2	*
Špičák	Úhlava	Klatovy	947	321,2	125,7
Pomezní boudy	Úpa	Trutnov	1050	318,1	*
Bedřichov	Lužická Nisa	Jablonec nad Nisou	777	315,9	122,8
Zlaté Hory	Odra	Jeseník	407	313,3	*
Labská bouda	Labe	Trutnov	1315	303,0	128,5
Staré Hutě	Malše	České Budějovice	792	288,4	*

a) 29. 5. 2013



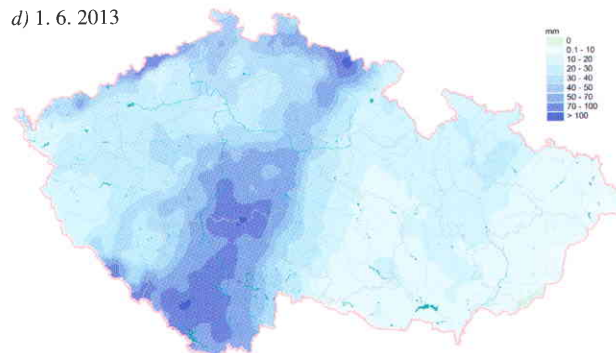
b) 30. 5. 2013



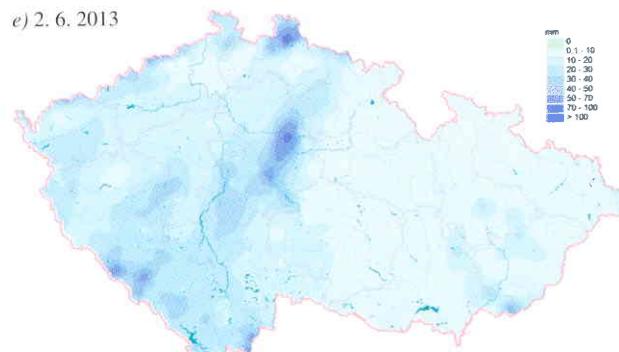
c) 31. 5. 2013



d) 1. 6. 2013



e) 2. 6. 2013



f) 3. 6. 2013



Obr. 6 Denní úhrn srážek [mm] v období od 29. 5. do 3. 6. 2013 na území ČR.
Fig. 6. Daily precipitation amount [mm] from 29th May to 3rd June 2013.

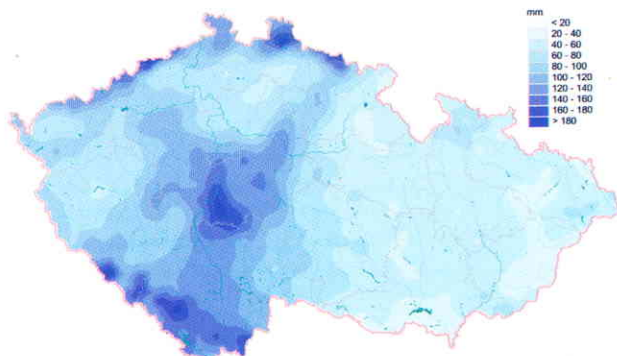
extrémních jevů na dané stanici byla použita nejen data z této stanice, ale i data z okolních stanic [1, 4]. Parametry rozdělení byly odhadnuty v rámci projektu GA ČR na ÚFA AV ČR Ladislavem Gaálem a Janem Kyselým pro stanice, které mají pro období 1961–2010 dostupnou časovou řadu měření alespoň 25 let [4].

Klouzavé 24hodinové úhrny srážek byly vypočteny z jednodenních úhrnů na stanicích vybavených automatickým srážkoměrem. Jejich extremita byla vyhodnocena na základě map n -letých srážkových úhrnů, vytvořených v oddělení všeobecné klimatologie Vítem Květoněm.

3. TEPLOTNÍ A SRÁŽKOVÉ POMĚRY PRVNÍHO POLOLETÍ ROKU 2013 NA ÚZEMÍ ČR, SRÁŽKOVÉ ÚHRNY V KVĚTNU A ČERVNU 2013

Průměrná měsíční teplota vzduchu na území ČR v první polovině roku 2013 kolísala kolem hodnot dlouhodobého průměru 1961–1990 (obr. 1). Velmi chladný byl březen, kdy průměrná měsíční teplota $-0,7$ °C byla o $3,2$ °C nižší než dlouhodobý průměr. Rozložení měsíčních srážkových úhrnů bylo nerovnoměrné, zatímco leden a únor byly srážkově nadnormální, srážky dosáhly 145 % a 134 % dlouhodobého průměru, březen byl srážkově normální a duben podnormální. Plošný srážkový úhrn na území ČR v dubnu dosáhl pouze 56 % dlouhodobého průměru 1961–1990.

Květen 2013 byl na území ČR srážkově nadnormální, průměrný měsíční úhrn 113 mm představuje 152 % dlouhodobé-



Obr. 7 Úhrn srážek [mm] za období od 29. 5. do 3. 6. 2013.
Fig. 7. Precipitation amount [mm] of the period from 29th May to 3rd June.

Tab. 3 Extremita denních úhrnů srážek 80 mm a více 1. a 2. 6. 2013 na vybraných klimatologických stanicích CHMÚ.

Table 3. Extremity of daily precipitation amounts ≥ 80 mm on 1st and 2nd June 2013 at selected climatological stations of CHMI.

Jméno stanice	Nadm. výška [m n. m.]	Okres	Povodí	Datum	Úhrn srážek [mm]	N-letost
Filipova Huť	1110	Klatovy	Vltava	1. 6. 13	80,3	10
Frantoly	726	Prachatice	Blanice	1. 6. 13	101	40
Churáňov	1117,8	Prachatice	Otava	1. 6. 13	86,7	20
Kvilda	1059	Prachatice	Vltava	1. 6. 13	82	10
Zbytiny	790	Prachatice	Otava	1. 6. 13	108,3	70
Bechyně	409	Tábor	Lužnice	1. 6. 13	83,5	50
Hlasivo	547	Tábor	Lužnice	1. 6. 13	99,8	> 100
Jistebnice	581	Tábor	Lužnice	1. 6. 13	95,6	90
Kovářov	529	Písek	Vltava	1. 6. 13	85,1	50
Křemže, Mřič	524	Český Krumlov	Vltava	1. 6. 13	84,3	30
Nadějkov, Větrov	616	Tábor	Lužnice	1. 6. 13	81	40
Horní Maršov	565	Trutnov	Úpa	1. 6. 13	130,3	> 100
Pec pod Sněžkou	816,3	Trutnov	Úpa	1. 6. 13	89,4	10
Železná Ruda, Špičák	947	Klatovy	Úhlava	1. 6. 13	84,6	10
Střeziměř	588	Benešov	Vltava	1. 6. 13	107	> 100
Český Jiřetín	740	Most	Labe	1. 6. 13	83,8	10
Poděbrady	189	Nymburk	Labe	2. 6. 13	87,9	100

ho průměru za období 1961–1990. Srážkově bohatý byl květen zejména na západě Čech (obr. 2). Nejvyšší měsíční úhrn byl naměřen na stanicích Kynžvart a Český Jiřetín (202,6 a 202 mm, tab. 1). Průměrný měsíční úhrn srážek za květen 2013 na území ČR je pátým nejvyšším úhrnem pro tento měsíc od roku 1961, přičemž nejvlhčí květen s měsíčním úhrnem 141 mm byl zaznamenán v roce 1965. Uvážíme-li pouze území Čech, průměrný měsíční úhrn srážek za květen 2013 činí 117 mm a je to třetí nejvyšší květnový úhrn pro toto území. Graf na obr. 3 ukazuje, že srážkově relativně bohatý byl ve většině krajů celý měsíc květen a srážky byly časově poměrně rovnoměrně rozloženy. Na většině území již v průběhu prvních dvou dekád spadlo množství srážek, které odpovídá dlouhodobému průměru. Ve třetí dekádě byly zaznamenány vysoké srážkové úhrny především v západní části ČR, zejména v Karlovarském, Ústeckém a Libereckém kraji.

Červen 2013 byl na území ČR srážkově silně nadnormální, republikový plošný průměr 146 mm představuje 174 % dlouhodobého průměru (1961–1990). Jedná se o nejvyšší červnový a o šestý nejvyšší měsíční úhrn srážek ve srovnání s měsíčními úhrny srážek všech měsíců roku od roku 1961. Vyšší srážkové úhrny byly v minulých letech zaznamenány pouze v měsících červenec a srpen, přičemž nejvyšší plošný měsíční úhrn srážek pro ČR je 204 mm z července 1997.

Nejvyšší úhrny srážek byly pozorovány v pásu táhnoucímu se od Šumavy a Novohradských hor přes Středočeskou pahorkatinu a Polabí ke Krkonošům a Jizerským horám, a dále ve Frýdlantském a Šluknovském výběžku (obr. 4). Nejvíce srážek spadlo v horských oblastech (tab. 2), na Luční boudě dosáhl měsíční srážkový úhrn 372,2 mm.

Průměrný červnový úhrn srážek na území Čech 154 mm je nejvyšší srážkový úhrn pro červen zaznamenaný od roku 1961. Nejvyšší plošné úhrny ve srovnání s dlouhodobým průměrem byly dosaženy ve Středočeském (163 mm, což je 217 % dlouhodobého průměru), Libereckém (175 mm, 211 % dlouhodobého průměru) a Ústeckém (141 mm, 207 % dlouhodobého průměru) kraji. Z grafu na obr. 5 je patrné, že v západní části území ČR byl již v první dekádě měsíce dosažen nebo překro-

čen dlouhodobý průměr měsíčního úhrnu srážek. Druhá dekáda byla ve většině krajů srážkově velmi chudá, výjimku tvoří pouze Karlovarský kraj. V poslední červnové dekádě srážkový úhrn opět narostl, ale vyšších hodnot než v první dekádě dosáhl pouze v krajích Vysočina, Pardubickém a Jihomoravském (obr. 5). Ve východní části území (Morava, Vysočina, Pardubický a Královéhradecký kraj) bylo dlouhodobého měsíčního průměru dosaženo až v průběhu třetí dekády června.

4. ČASOVÉ A PROSTOROVÉ ROZLOŽENÍ SRÁŽEK VE DNECH 29. 5.–3. 6. 2013

Prostorové rozložení denních srážkových úhrnů v období od 29. května do 3. června 2013 na území ČR je zobrazeno na mapách na obr. 6, úhrn srážek za období těchto 6 dní na obr. 7. Dne 29. května nepřekonal nejvyšší srážkový úhrn 30 mm, 30. května dosáhly na některých stanicích 40 mm. Dne 31. května byly srážky výrazně nižší, na většině stanic byl denní úhrn do 15 mm, s výjimkou několika stanic na západě Čech. Nejvyšší srážkové úhrny v západní a střední části našeho území byly pozorovány 1. a 2. června.

Dne 1. června byly místy na Šumavě, v Krkonoších a ve středních Čechách naměřeny srážkové úhrny od 80 až přes 100 mm, na stanici Horní Maršov to bylo dokonce 130,3 mm. Nejvyšší denní úhrn 2. června 87,9 mm byl zaznamenán v Poděbradech, v horských oblastech místy úhrny překonaly 70 mm, v Jizerských horách (stanice Bedřichov 76 mm) a na Šumavě (stanice Železná Ruda, Špičák 72,8 mm). Během 3. června srážky v Čechách ustávaly, vyšší srážkové úhrny byly pozorovány na Moravě (obr. 6). V Moravskoslezském kraji byla místy překonána hodnota 30 mm, nejvyšší denní úhrn 49 mm byl naměřen na stanici Morávka, Úspolka, druhý nejvyšší pak na Lysé hoře (47,3 mm).

V tab. 3 jsou uvedeny denní srážkové úhrny s hodnotou alespoň 80 mm a jejich periodicita (metoda odhadu extremity je popsána v kapitole 2 tohoto článku). Jednodenní úhrny srážek překročily 100letou hodnotu 1. června pouze na třech stanicích, na stanici Horní Maršov dosáhl úhrn srážek 1,4násobku 100letého úhrnu srážek, na stanici Hlasivo a Střeziměř

Tab. 4 Extremita 6denních úhrnů srážek 150 mm a více v období 29. 5.–3. 6. 2013 na vybraných klimatologických stanicích ČHMÚ.

Table 4. Extremity of six-day precipitation amounts ≥ 150 mm in the period from 29th May to 3rd June 2013 at selected climatological stations.

Jméno stanice	Nadm. výška [m n. m.]	Okres	Povodí	29. 5.	30. 5.	31. 5.	1. 6.	2. 6.	3. 6.	SUMA	N-letost
Střeziměř	588	Benešov	Vltava	13,2	12,7	4,4	107,0	29,3	15,8	182,4	> 100
Votice	500	Benešov	Sázava	15,3	16,7	3,4	73,5	33,1	17,6	159,6	50
Červený Dvůr, Chvalšiny	588	Český Krumlov	Vltava	4,7	30,0	10,2	75,0	34,8	16,0	170,7	50
Pohorská Ves, Terčí Dvůr	807	Český Krumlov	Malše	0,1	25,3	13,7	65,6	41,8	14,2	160,7	10
Frymburk, Svatý Tomáš	972	Český Krumlov	Vltava	2,9	25,8	8,3	70,2	37,5	15,8	160,5	20
Benešov nad Černou	665	Český Krumlov	Malše	0,1	24,0	11,9	70,1	31,6	19,7	157,4	20
Přídolí	653	Český Krumlov	Vltava	2,0	26,1	11,6	78,4	19,1	17,8	155,0	30
Malonty	694	Český Krumlov	Malše	0	24,6	15,4	69,4	27	17,7	154,1	20
Soběnov	526	Český Krumlov	Malše	0	22,3	11,3	68,0	29,6	19,9	151,1	20
Netřebice	616	Český Krumlov	Malše	0,7	21,2	11,3	72,4	21,2	24,1	150,9	30
Bedřichov	777	Jablonec nad Nisou	Lužická Nisa	2,1	23,0	8,4	62,7	76	11,4	183,6	10
Železná Ruda, Špičák	947	Klatovy	Úhlava	3,2	31,6	10,8	84,6	72,8	16,4	219,4	20
Železná Ruda, Hojsova Stráž	867	Klatovy	Úhlava	1,4	33,2	11,9	71,0	46,1	15,5	179,1	10
Filipova Huť	1 110	Klatovy	Vltava	5,4	24,4	10,2	80,3	47,3	11,0	178,6	10
Kašperské Hory	741	Klatovy	Otava	5,0	28,3	6,2	50,7	57,5	13,7	161,4	20
Hejnice	396	Liberec	Smědá	0	39,1	7,5	45,3	60,6	18,0	170,5	10
Nové Město pod Smrkem	473	Liberec	Smědá	3,3	30,7	5,6	41,5	51	18,8	150,9	10
Český Jiřetín	740	Most	Labe	1,8	33,8	5,8	83,8	44	12,2	181,4	20
Poděbrady	189	Nymburk	Labe	0,6	10,6	4,2	41,6	87,9	7,8	152,7	> 100
Kovářov	529	Písek	Vltava	8,5	14,6	6,2	85,1	26,3	16,8	157,5	60
Praha, Libuš	302,04	Praha 4	Vltava	24,6	15,1	6,4	59,0	26,1	19,1	150,3	70
Říčany	385	Praha-východ	Vltava	16,2	22,7	6,3	63,0	26,7	15,4	150,3	40
Zbýtiny	790	Prachatice	Otava	1,7	20,0	13,0	108,3	34,5	13,8	191,3	40
Churáňov	1 117,8	Prachatice	Otava	7,9	21,9	11,1	86,7	36,3	11,6	175,5	20
Frantoly	726	Prachatice	Blanice	4,1	13,7	8,2	101,0	25	9,6	161,6	30
Kvilda	1 059	Prachatice	Vltava	6,9	19,6	9,4	82,0	26,8	8,2	152,9	10
Prachatice	607	Prachatice	Otava	1,9	17,0	9,8	77,7	31,8	14,3	152,5	20
Jistebnice	581	Tábor	Lužnice	9,6	9,9	6,0	95,6	32,5	12,5	166,1	70
Nadějkov, Větrov	616	Tábor	Lužnice	8,5	12,2	4,9	81,0	31,7	15,5	153,8	40
Horní Maršov	565	Trutnov	Úpa	4,6	8,0	5,1	130,3	17,7	1,6	167,3	20
Labská bouda, Špindlerův Mlýn	1 315	Trutnov	Labe	2,0	29,6	10,6	74,4	32,2	15,4	164,2	10
Petrovice, Krásný Les	631	Ústí nad Labem	Labe	3,9	34,5	8,8	55,7	36,8	12,7	152,4	20

1,1násobku 100letého úhrnu srážek. Úhrn srážek na stanici Poděbrady dosáhl 2. června 100leté hodnoty. V případě šestidenních srážkových úhrnů byla překročena stoletá hodnota pouze na dvou stanicích (Střeziměř a Poděbrady), na řadě stanic v jižních Čechách byla překročena 50letá hodnota (tab. 4).

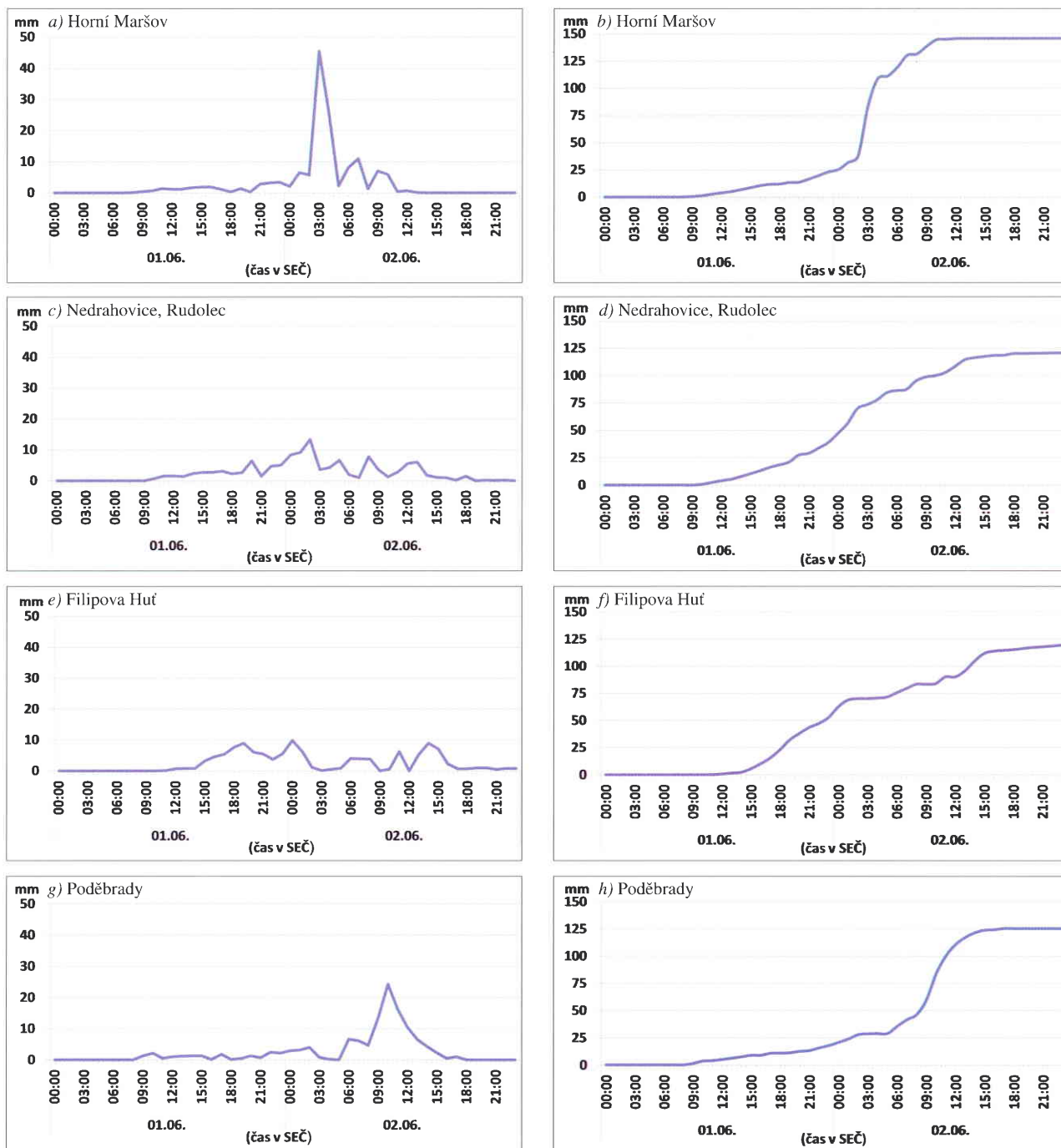
4.1 Časový průběh hodinových úhrnů srážek

Jak dokumentují grafy na obr. 8, srážky začaly vypadávat 1. června v dopoledních hodinách na severu Čech, postupně se srážkové pole posouvalo přes západní Čechy na jih a dále na východ. Zatímco v severozápadních a západních Čechách v nočních hodinách z 1. na 2. června srážková činnost zeslábla nebo úplně ustala, ve východních a středních Čechách byly srážky nejintenzivnější. Významná srážková činnost pokračovala také v průběhu dne 2. června. Vzhledem k tomu, že denní srážkové úhrny jsou měřeny v pevně stanovených termínech

a vydatné srážky vypadávaly i po 7. hodině ranní, byly spočteny klouzavé 24hodinové sumy srážek z hodinových úhrnů srážek a vyhodnocena jejich extremita. S ohledem na omezený rozsah článku jsou v tab. 5 uvedeny pouze stanice, na kterých 24hodinový úhrn srážek překročil 100 mm.

5. SRÁŽKY 9. A 10. 6. 2013

Ve dnech 9. a 10. června se na celém území republiky místy vyskytovaly přívalové srážky spojené s bouřkovou činností. Dne 9. června byl nejvyšší srážkový úhrn naměřen na stanici Mladá Boleslav 78,4 mm a dosáhl úrovně 50leté hodnoty. Stejně hodnoty dosáhl i srážkový úhrn na stanici Horšovský Týn 62 mm, 10letá hodnota byla překročena na stanici Lobendava 69,2 mm. Vysoké srážkové úhrny se po oba dny vyskytovaly na Moravě. Stanice Branná naměřila 9. června 62,7 mm, 10. června 58,6 mm. Oba úhrny dosáhly hodnoty



Obr. 8 Průběh hodinových úhrnů srážek na vybraných stanicích (vlevo), průběh kumulativních úhrnů srážek na vybraných stanicích (vpravo) 1. a 2. června 2013.
 Fig. 8. Course of hourly precipitation amount at selected stations (left), course of cumulative hourly precipitation amount (right) on 1st and 2nd June 2013.

pro 5letou dobu opakování, v sumě za uvedené dva dny byla dosažena 30letá hodnota.

6. ČASOVÉ A PROSTOROVÉ ROZLOŽENÍ SRÁŽEK 24. A 25. 6. 2013

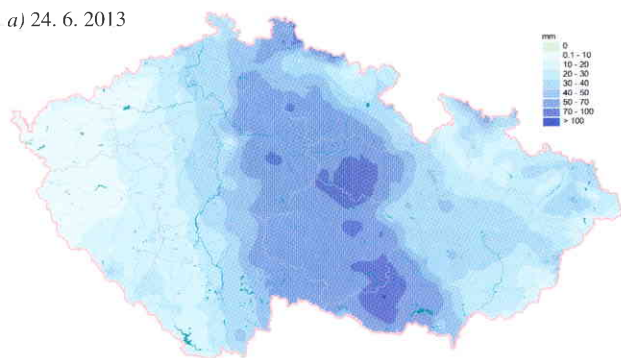
Prostorové rozložení denních srážkových úhrnů ve dnech 24. a 25. června je zobrazeno na mapách na obr. 9. Dne 24. června se vyskytovaly na velké části území ČR vydatné srážky, jejichž úhrny místy překročily 50 mm. Nejvíce napršelo na jižní Moravě a na Vysočině, nejvyšší denní úhrn srážek zaznamenaly moravské stanice Džbánice (103) mm a Moravský Krumlov (85,5) mm. V Krkonoších a Jizerských horách se místy denní úhrn srážek pohyboval okolo 80 mm.

Pás vydatných srážek zasáhl také část Libereckého kraje, Královéhradecký a Pardubický kraj a východní část Středočeského kraje. O den později, 25. června, byly významnější srážky zaznamenány v oblasti Krkonoš, Jizerských a Krušných hor. Nejvyšší srážkové úhrny v Jizerských horách přesáhly 50 mm. V tab. 6 jsou vyhodnoceny dvoudenní úhrny srážek, které překročily 100 mm. Doba opakování 100 let byla překročena jen na stanici Džbánice, kde srážkový úhrn dosáhl 1,2násobku 100leté hodnoty. Srážkové úhrny s periodicitou větší než 10 let byly naměřeny zejména na Vysočině.

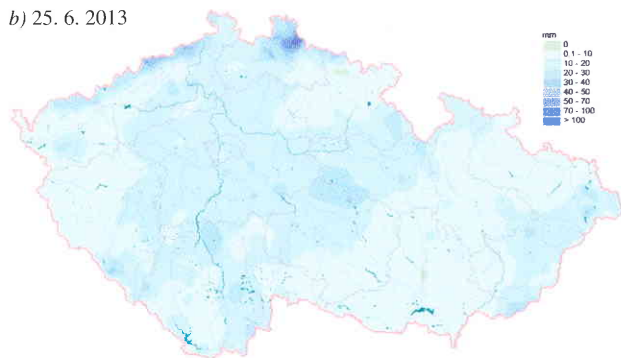
7. ZÁVĚR

Povodně na přelomu května a června a v průběhu června

a) 24. 6. 2013



b) 25. 6. 2013



Obr. 9 Denní úhrn srážek [mm] 24. a 25. 6. 2013 na území ČR.

Fig. 9. Daily precipitation amount [mm] on 24th and 25th June 2013.

Tab. 5 24hodinové klouzavé úhrny srážek (alespoň 100mm) na klimatologických a srážkoměrných stanicích a nejnižší dosažená periodičita těchto úhrnů.

Table 5. 24hours running precipitation amounts (≥ 100 mm) at climatological and precipitation stations and their lowest return period.

Jméno stanice	Nadm. výška [m n. m.]	Okres	Povodí	Datum	Hodina začátku deště (SEČ)	Suma srážek [mm]	N-letost
Horní Maršov	565	Trutnov	Úpa	1. 6. 13	11:00	143,4	>100
Poděbrady	189	Nymburk	Labe	1. 6. 13	17:00	115,5	>100
Pomezní boudy	1050	Trutnov	Úpa	1. 6. 13	13:00	109,3	5
Nedrahovice	348	Příbram	Vltava	1. 6. 13	14:00	109,2	100
Luční bouda	1413	Trutnov	Labe	1. 6. 13	14:00	108,5	5
Filipova Huť	1110	Klatovy	Vltava	1. 6. 13	16:00	106,1	~25
Churáňov	1117,8	Prachatice	Otava	1. 6. 13	16:00	103,8	~50
Ktiš	758	Prachatice	Vltava	1. 6. 13	17:00	100,7	>100

2013 na území ČR byly spojeny se dvěma významnými obdobími srážek [7]. Během šestidenního období od 29. května do 3. června byly místy zaznamenány jednodenní úhrny srážek s dobou návratu 100 let, 100letá hodnota byla překonána i u šestidenních srážkových úhrnů. Ve východních Čechách se v tomto období vedle velkoplošných srážek vyskytly i orograficky podmíněné přivalové deště, které vedly k lokálním povodním. Podružná vlna povodní 9. a 10. června byla spojena s lokálními přivalovými dešti, kdy srážkové úhrny místy dosáhly 50letých hodnot.

Druhé období výrazných srážek nastalo 24. a 25. června, tedy se 14denním odstupem od podružné vlny první srážkové epizody a s centrem nejvyšších srážkových úhrnů posunutým

Tab. 6 Extremita dvoudenních úhrnů srážek za 24. a 25. června alespoň 100 mm a více na vybraných klimatologických stanicích ČHMÚ.

Table 6. Extremity of two-day precipitation amounts ≥ 100 mm on 24th and 25th June 2013 at selected climatological stations of CHMI.

Jméno stanice	Nadm. výška [m n. m.]	Okres	Povodí	24. 6.	25. 6.	SUMA	N-letost
Krucemburk	559	Havlíčkův Brod	Labe	79,5	33,5	113	40
Běstvína, Pařížov	333	Chrudim	Labe	83,0	26,1	109,1	40
Hamry	605	Chrudim	Chrudimka	82,9	24,8	107,7	30
Křižanovice	432	Chrudim	Chrudimka	81,9	25,0	106,9	40
Svratouch	734	Chrudim	Chrudimka	83,4	22,8	106,2	20
Josefův Důl	590	Jablonec nad Nisou	Jizera	52,1	50,2	102,3	< 5
Bedřichov	777	Jablonec nad Nisou	Lužická Nisa	65,7	55,0	120,7	10
Nové Město pod Smrkem	473	Liberec	Smědá	64,9	35,5	100,4	< 5
Labská bouda, Spindlerův Mlýn	1315	Trutnov	Labe	72,7	32,5	105,2	< 5
Džbánice	337	Znojmo	Jevišovka	104,0	1,8	105,8	> 100

na východ do oblasti Vysočiny a jižní Moravy. Stoletá hodnota dvoudenních srážkových úhrnů byla překročena pouze na stanici Džbánice. Srážkové úhrny s periodicitou větší než 10 let byly naměřeny zejména na Vysočině.

Poděkování

Tento článek vznikl s podporou GA ČR, projekt P209/11/1990 „Povětrnostní extrémy v České republice a jejich vztah k mezoalfa strukturám v polích meteorologických veličin“.

Literatura

- [1] BURN, D. H., 1990. Evaluation of regional flood frequency analysis with a region of influence approach. *Water Resources Research* 26, s. 2257–2265.
- [2] COLES, S., 2001. An Introduction to Statistical Modeling of Extreme Values. London: Springer. ISBN 1-85233-459-2.
- [3] HOSKING, J. R. M. – WALLIS, J. R., 1997. Regional frequency analysis: an approach based on L-moments. Cambridge: Cambridge University Press. ISBN 978-0-521-43045-6.
- [4] GAÁL, L. – KYSELÝ, J., 2009. Comparison of region-of-influence methods for estimating high quantiles of precipitation in a dense dataset in the Czech Republic. *Hydrology and Earth System Sciences* 13, s. 2203–2219, doi:10.5194/hess-13-2203-2009.
- [5] KYSELÝ, J. – PICEK, J., 2007. Regional growth curves and improved design value estimates of extreme precipitation events in the Czech Republic. *Climate Research* 33, s. 243–255.
- [6] ŠERCL, P., 2008. Hodnocení metod odhadu plošných srážek. *Meteorologické Zprávy*, roč. 61, č. 2. s. 33–43. ISSN 0026–1173.
- [7] ŠERCL, P. – TYL, R. – PECHA, M., 2013. Průběh a extremita povodně v červnu 2013. *Meteorologické Zprávy*, roč. 66, č. 6, s. 197–202. ISSN 0026–1173.

Lektoři (Reviewers): Ing. Pavel Lipina, RNDr. Radim Tolasz, Ph.D.