

Meteorologické zprávy

ROČNÍK
78–2025

1

2 Rok 2024 v Česku

Radim Tolasz – Radek Čekal – Anna Lamačová – Hana Škáchová

21 Nová metodika pro stanovení tříd rozptylových podmínek pomocí ventilačního indexu

Hana Škáchová – Josef Keder

30 Kamil Láská: Výzkum Antarktidy jako klíč k pochopení klimatické změny

Meteorological
Bulletin

Český
hydrometeorologický
ústav



2 The year 2024 in Czechia

Radim Tolasz – Radek Čekal – Anna Lamačová – Hana Škáchová

21 New methodology for determining dispersion condition classes using the ventilation index

Hana Škáchová – Josef Keder

30 Kamil Láška: Antarctic research as a key to understanding climate change

Rozšiřuje – Free booking:

Český hydrometeorologický ústav, oddělení publikačních a informačních služeb
Na Šabatce 2050/17, 143 06 Praha 4-Komořany, tel.: 244 032 721, 244 032 722

Czech Hydrometeorological Institute, Publications and Information Services Department
Na Šabatce 2050/17, 143 06 Prague 4, Czech Republic, Phones: (+420) 244 032 721, (+420) 244 032 722

EDITORIAL



Vážení přátelé Meteorologických zpráv,

rok se s rokem míjí, stejně dnes jako před lety. A stejně tomu bude i v letech dalších. Ať už se setkáváme, nebo míváme, ať už spolu diskutujeme, nebo se spolu nebavíme, každý za sebou zanecháváme nějakou stopu. Někdo krásnou, rovnou a s jasným cílem, jiný pořád něco zkouší, objevuje, a vytváří tak stopu širokou a klikatou. Každý máme svou vlastní cestu životem, svou vlastní stopu. Někdo jde svou cestou sám, jiný ve společnosti známých, blízkých, přátel a kolegů.

Někteří z nás mají dar svou cestu sdílet, vedou ostatní svým směrem a společně hledají cíl.

Sdílet vlastní cestu a ukazovat směr nikdy nebylo jednoduché. Meteorologické zprávy jsou již 78 let rozcestníkem, směrovkou, která ukazuje cestu a umožňuje sdílet cíl. Aktuální ročník začíná obvyklým přehledovým článkem „Rok 2024 v Česku“ v mírně pozměněném formátu, ale opět s mnoha informace-

mi o vodě a vzduchu u nás. Naopak nepravidelně, jen občas, přinášíme rozhovor s někým, kdo je pro náš obor zajímavý. Kamil Láská se již celá desetiletí věnuje na Masarykově univerzitě výzkumu Antarktidy. Jeho pohled na již 18letou historii české antarktické stanice na poloostrově Jamese Rose jistě stojí za přečtení. A v neposlední řadě přináší kolegyně novou metodiku stanovení rozptylových podmínek na základě ventilačního indexu.

Takové je první číslo 78. ročníku Meteorologických zpráv. Věřím, že celý ročník bude opět rozcestníkem k novým informacím a setkáním těch, kteří svou cestu sdílejí, s vámi, čtenáři, kteří chtějí po takové cestě jít.

RNDr. Radim Tolasz, Ph.D.
šéfredaktor časopisu

Rok 2024 v Česku

The year 2024 in Czechia

Radim Tolasz

Český hydrometeorologický ústav
Pobočka Ostrava
K Myslivně 3/2182, 708 00 Ostrava-Poruba
✉ radim.tolasz@chmi.cz

Radek Čekal

Český hydrometeorologický ústav
oddělení hydrologických předpovědí
Na Šabatce 17, 143 06 Praha 4-Komořany
✉ radek.cekal@chmi.cz

Anna Lamačová

Český hydrometeorologický ústav
oddělení podzemních vod
Na Šabatce 17, 143 06 Praha 4-Komořany
✉ anna.lamacova@chmi.cz

Hana Škáchová

Český hydrometeorologický ústav
oddělení informačních systémů kvality ovzduší
Na Šabatce 17, 143 06 Praha 4-Komořany
✉ hana.skachova@chmi.cz

The article summarizes main events in each month of 2024 in meteorology, climatology, hydrology, and air quality. The average annual temperature of 10.3 °C with a deviation of +2.0 °C above the 1991–2020 normal (and +2.8 °C from the previous normal period of 1961–1990) classifies the year as an exceptionally above-normal temperature year. Based on an annual rainfall of 777 mm, 2024 is above normal compared to both the 1961–1990 and 1991–2020 normals. For each month, the highest and lowest temperatures reached, significant precipitation events, and, where applicable, higher wind speeds and snowfall statistics, or selected climate indices together with their durations are given. In the text, for each 3-month period and season, we provide only selected special and interesting information complementing the tabular section. In 2024, significant flooding occurred in September in response to an extreme rainfall event, which is described in more detail in the text. Groundwater conditions were generally much above normal in the shallow aquifers, moderately above normal at spring yields, and normal in the deep aquifers. Standard dispersion conditions prevailed in 2024 compared to the 30-year average 1991–2020. There were 18 smog situations and one regulation announced due to high PM₁₀ concentrations and three smog situations due to high ground-level ozone (O₃) concentrations. The pollution limit for the maximum daily 8-hour moving average concentration of O₃ was exceeded at six stations.

KLÍČOVÁ SLOVA: počasí – podnebí – povodeň – sucho – voda podzemní – kvalita ovzduší – Česko – 2024

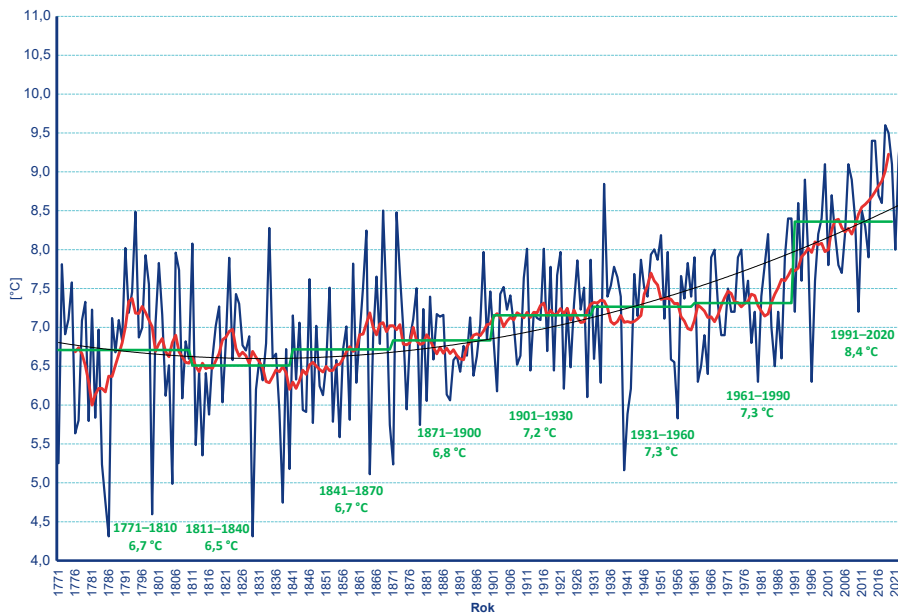
KEYWORDS: weather – climate – flood – drought – groundwater – ambient air quality – Czechia – 2024

1. Úvod

Rok 2024 byl s průměrnou teplotou 10,3 °C a s odchylkou +2,0 °C od normálu 1991–2020 mimořádně nadnormální¹, (+2,8 °C od normálu 1961–1990) a je tak od roku 1997 dalším rokem, které zařazujeme jako normální a v různém stupni nadnormální (obr. 1). Rok 1996 byl s odchylkou –1,2 °C zatím posledním teplotně podnormálním rokem (vyhodnocení od roku 1771). Nejen v Česku, ale i globálně, podle různých datových zdrojů, byl rok 2024 nejteplejší od zahájení přístrojových měření. Teplotní odchylka od normálu 1991–2020 v jednotlivých měsících (obr. 2) kolísala od +6,1 °C v únoru, teplotně mimořádně nadnormální měsíc, až po –0,7 °C v listopadu, který však byl i tak měsícem teplotně normálním. V průběhu roku byly měsíce leden, listopad a prosinec teplotně normální, duben až červenec, září a říjen nadnormální, srpen silně nadnormální a již zmíněný únor a březen byly teplotně mimořádně nadnormální měsíce. V průběhu roku bylo zaznamenáno 57 horkých dnů², Nejdelší série horkých dnů se vyskytla na přelomu srpna a září a trvala 13 dní. Roční srážkový úhrn 776 mm zařazuje rok mezi roky srážkově normální (normál za období 1991–2020 je v Česku 684 mm). Nejvíce srážek, v průměru 179 mm, což bylo 298 % normálu, napadlo v Česku v září a nejméně, v průměru jen 27 mm, to je 59% normálu, v březnu. Osm měsíců (leden, duben, červen, červenec, srpen, říjen, listopad a prosinec) je klasifikováno jako normální. Nadnormální úhrn srážek byl zaznamenán v únoru a květnu. Srážkově podnormální byl pouze již uvedený březen a mimořádně nadnormální září (obr. 3). Odchylky průměrné denní teploty a úhrnu srážek v Česku ukazují mimořádně teplé dny (tab. 1) od 6. do 9. dubna, mimořádně chladné dny od 20. do 25. dubna a mimořádně vysoké srážky 13. a 14. září (tab. 2). V průběhu roku bylo vydáno 192 předpovědních výstrah a 177 informací o výskytu nebezpečného jevu, tj. celkem 369 (280 meteorologických a 89 hydrologických) výstražných informací.

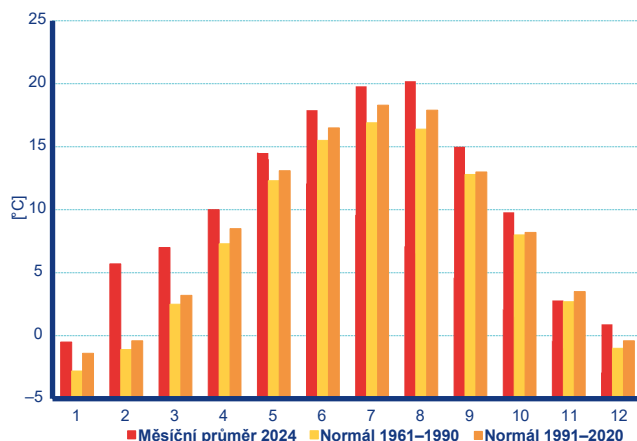
¹ Hranice intervalů pro hodnocení normalnosti územní teploty vzduchu a srážek byly vypočteny z územních průměrů teploty vzduchu a srážek na území Česka takto – mimořádně podnormální (<Q₅), silně podnormální (Q₅ až Q₁₀), podnormální (Q₁₀ až Q₂₅), normální (Q₂₅ až Q₇₅), nadnormální (Q₇₅ až Q₉₀), silně nadnormální (Q₉₀ až Q₉₈), mimořádně nadnormální (>Q₉₈), kde Q je příslušný kvantil.

² V souladu s úpravou v Meteorologickém slovníku ČMeS (eMS 2024) nahrazuje v textu pojem „horký den“ dříve používaný „tropický den“.



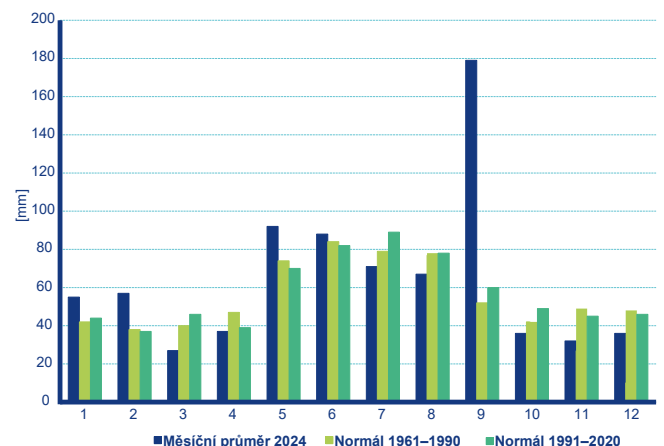
Obr. 1 Průměrná roční teplota vzduchu v Česku v období 1771–2024 proložená 11letým klouzavým průměrem (červeně) a polynomelem druhého stupně. Vložené úsečky (zeleně) ukazují 30leté průměry za jednotlivá normálová období od roku 1841. Historická data podle práce Štěpánek, (2005), od roku 1961 ČHMÚ.

Fig. 1. Annual average of temperature for the period 1771–2024 for Czechia with an 11-year moving average (red) and polynomial trend. The inset lines show the 30-year averages for each normal period since 1841 (green). For historical data see Štěpánek (2005), since 1961 CHMI.



Obr. 2 Roční chod teploty vzduchu v roce 2024 ve srovnání s normály za období 1961–1990 a 1991–2020 (plošné průměry teploty pro území Česka).

Fig. 2. The annual variation of air temperature in 2024 in comparison with normals for period 1961–1990 and 1991–2020 (spatial air temperature averages for Czechia).



Obr. 3 Roční chod srážek v roce 2024 ve srovnání s normály za období 1961–1990 a 1991–2020 (plošné průměry úhrnů srážek pro území Česka).

Fig. 3. The annual variation of precipitation in 2024 in comparison with normals for period 1961–1990 and 1991–2020 (spatial precipitation totals averages for Czechia).

únor 2024	Absolutně nejteplejší únor v historii měření od roku 1771 – 6,1 °C nad únorový průměr za předchozí normálové období 1991–2020.
30. března 2024	Největší množství saharského písku pozorované v Česku, na téměř celém území byly vyhlášeny smogové situace.
září 2024	Katastrofální povodeň, na 180 hydrologických profilech překonán 3. stupeň povodňové aktivity (6 potvrzených obětí na životech a značné materiální škody).
14. září 2024	Rekordní denní úhrn srážek na území Česka – 385,6 mm srážek na stanici Švýčárna v Jeseníkách.

Tab. 1 Denní odchylky průměrné teploty v roce 2024 ve srovnání s normálem za období 1991–2020 (plošný průměr teploty pro území Česka).
Table 1. Daily deviations of average temperature in 2024 compared to the normal for the period 1991–2020 (spatial average temperature for the Czech Republic).

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Leden	5,9	5,3	9,7	7,6	4,7	4,1	-2,6	-6,8	-8,5	-5,8	-3,4	-0,7	-0,1	1,0	0,6	-0,2	-0,3	1,7	-2,0	-3,0	-2,1	2,8	4,2	8,4	6,7	5,4	3,7	1,4	1,4	1,4	2,5
Únor	4,3	5,0	8,1	8,7	10,0	8,1	5,7	5,2	9,0	9,5	8,3	7,0	3,9	5,7	8,4	8,2	7,9	5,4	6,9	6,4	6,3	7,7	6,0	4,2	4,1	4,8	6,1	4,9	5,3		
Březen	7,2	7,1	7,4	5,9	4,0	2,5	0,5	1,0	4,1	7,2	6,8	4,7	4,0	4,9	7,1	5,8	0,7	-1,6	-1,8	1,7	5,0	6,0	2,6	-0,8	-1,6	3,3	6,9	3,5	5,9	9,4	8,7
Duben	7,2	3,1	3,8	5,0	7,3	9,0	10,6	11,6	10,0	1,7	2,9	5,5	7,2	7,9	3,8	-2,0	-3,5	-5,0	-3,9	-5,6	-6,9	-7,4	-4,9	-5,5	-5,6	-1,6	1,9	4,3	6,2	7,5	
Květen	6,0	5,1	1,8	3,0	3,3	2,9	-0,8	-1,1	-0,8	0,0	1,2	0,6	1,4	2,5	3,5	2,3	-1,5	-0,1	0,5	2,3	3,8	1,0	2,2	0,7	1,2	2,2	2,6	0,3	0,4	0,9	0,9
Červen	-0,4	0,6	0,3	-1,3	2,2	2,0	1,9	4,5	3,3	0,6	-1,9	-3,5	-3,8	-1,2	1,6	0,6	3,3	6,3	4,7	1,8	5,8	1,3	2,3	1,2	3,9	5,1	3,8	4,9	7,7	5,3	
Červenec	0,2	-1,8	-2,7	-2,1	-0,5	4,4	-0,9	1,7	5,9	6,6	4,3	3,3	2,0	2,6	5,3	4,4	1,2	2,8	3,5	3,0	4,3	3,2	2,5	-0,1	-0,6	1,6	4,9	0,1	-0,9	0,4	4,2
Srpen	2,5	-0,6	-1,0	-0,9	-2,2	-0,8	2,7	0,2	1,3	2,9	3,4	4,0	5,7	6,5	4,9	6,1	4,1	3,6	0,5	3,1	0,9	-1,1	2,6	6,5	3,3	1,3	3,4	6,8	7,3	7,4	6,1
Září	5,5	6,7	7,8	8,6	8,3	6,3	7,5	9,2	2,0	0,5	0,5	-4,6	-5,0	-2,2	-2,4	0,5	2,5	3,2	1,8	1,2	1,0	1,3	2,6	1,4	2,8	4,0	2,2	-1,0	-4,5	-3,5	
Říjen	-0,9	-1,3	-1,8	-1,9	-2,0	-2,7	0,3	4,4	5,1	3,6	-1,1	-1,5	0,4	-0,9	-2,3	-0,3	2,6	3,7	2,0	1,7	2,6	3,2	2,1	2,9	4,0	5,1	5,5	5,6	4,8	5,2	3,8
Listopad	1,9	0,6	-3,2	-1,2	-0,9	-0,4	0,2	-1,1	-2,4	-4,1	-3,9	-3,2	-2,4	0,1	2,0	1,0	0,7	0,3	4,1	-0,9	-2,0	-2,5	-1,7	2,1	2,8	2,8	1,9	4,1	1,9	-0,3	
Prosinec	-1,0	0,1	1,5	1,1	-0,2	1,5	2,4	1,4	1,7	0,5	0,1	-0,2	-0,4	0,4	3,0	7,4	7,4	6,0	7,4	3,8	2,8	3,9	1,9	2,7	0,7	1,3	-0,7	-0,4	-0,6	-1,1	

Legenda: pod -5,1 -50 až -0,1 0,0 až 5,0 5,1 až 10,0 10,1 až 15,0 15,1 a více

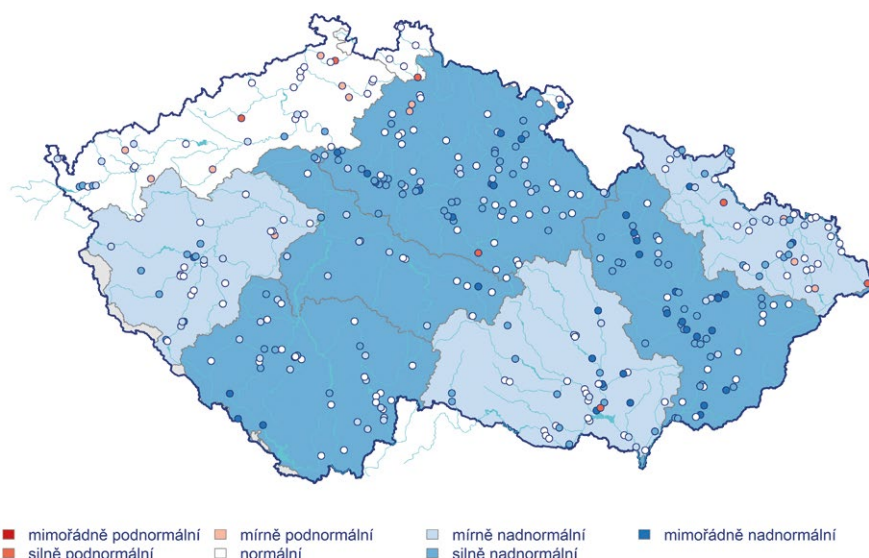
Tab. 2 Průměrná denní srážka v roce 2024 ve srovnání s normálem za období 1991–2020 (plošný průměr srážek pro území Česka).
Table 2. Daily average precipitation in 2024 compared to the normal for the period 1991–2020 (spatial average precipitation for the Czechia).

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
Leden	1,5	15,5	4,9	4,4	1,2	5,5	1,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,1	0,4	0,7	1,6	0,4	3,9	4,2	0,0	0,0	0,0	4,5	2,3	2,3	0,1	3,5	0,1	0,0	0,0	0,0	0,4	
Únor	2,0	0,1	1,5	7,4	0,6	0,4	6,7	6,7	3,2	1,1	7,0	1,1	0,1	0,6	0,2	2,4	1,8	1,8	2,1	1,2	0,8	5,7	6,2	0,1	0,0	0,0	0,4	0,1	0,0			
Březen	1,7	0,1	0,0	0,4	1,0	0,4	0,1	0,0	0,0	0,0	5,7	4,2	0,1	0,0	0,9	3,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,3	2,3	3,1	0,8	0,0	2,2	1,3	0,0	0,0	0,0	
Duben	6,2	0,8	1,0	2,8	0,3	0,0	0,0	0,0	2,6	0,3	0,0	0,0	0,0	1,8	2,5	3,1	1,4	1,0	6,6	5,1	0,9	0,1	0,2	1,5	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
Květen	0,0	0,2	2,5	0,2	1,6	13,3	4,3	0,0	0,0	0,0	0,5	0,1	0,0	0,0	0,0	1,1	5,6	3,9	5,1	0,2	9,8	1,4	1,9	6,2	4,5	2,3	4,5	4,2	0,1	2,7	15,4	
Červen	8,4	7,2	6,6	0,4	1,0	5,1	0,4	2,3	2,1	3,7	0,4	0,9	1,5	0,1	6,4	0,5	1,7	0,1	3,0	0,0	13,4	0,8	0,0	0,0	0,0	4,0	5,0	2,6	0,1	13,1		
Červenec	2,7	0,5	2,9	2,2	0,0	5,7	4,0	0,1	0,0	10,3	2,0	16,4	7,2	0,0	0,8	0,9	0,5	0,0	0,0	0,2	0,3	4,0	1,0	2,9	0,0	0,2	4,2	0,7	0,0	0,0	1,6	
Srpen	3,7	7,2	3,3	6,1	0,3	0,0	1,8	8,4	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	1,4	2,0	1,0	6,2	18,0	1,2	2,6	0,6	0,0	0,0	0,0	3,1	0,8	0,0	0,1	0,3	0,1	0,1	
Září	0,0	0,5	0,7	0,3	0,1	0,1	0,0	3,7	12,6	1,6	6,9	19,5	59,6	41,0	18,5	8,4	0,1	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9	3,3	0,3	4,3	5,2	0,8	0,0	0,2		
Říjen	3,2	6,7	1,1	7,2	1,6	0,0	0,2	2,6	0,2	3,1	2,1	0,8	2,1	3,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,4	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,2	0,3	0,0	
Listopad	0,1	0,2	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	1,4	0,9	0,1	0,0	2,1	3,1	9,8	2,5	1,1	1,4	0,6	0,6	0,1	1,0	2,2	5,6	2,1	0,0		
Prosinec	0,0	2,9	1,3	0,5	1,9	11,2	1,7	0,7	2,1	0,9	0,1	0,0	0,1	0,7	2,1	0,6	0,1	0,1	3,8	0,5	1,3	4,4	0,8	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

Legenda: 0,0 0,1 až 1,0 1,1 až 5,0 5,1 až 10,0 10,1 až 20,0 20,1 až 30,0 30,1 a více

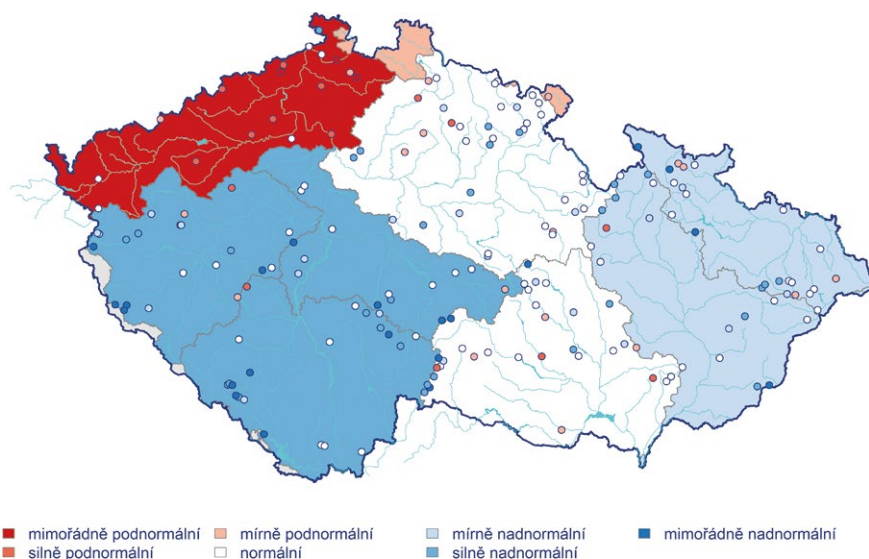
kde hladina extrémní povodně byla překročena velmi výrazně a v některých profilech dosáhla historických maxim. Z celkem 366 stanic využívaných Hlásnou předpovědní a povodňovou službou ČHMÚ byla úroveň třetího stupně povodňové aktivity překročena ve 180 profilech, z toho ve 42 byla dosažena či překročena hladina extrémní povodně.

Z odtokového hlediska byl rok značně rozdílný, a to jak v jednotlivých hlavních povodích, tak z pohledu sezónního hodnocení. Celkově však všechna hlavní povodí vykazovala mírně nadprůměrné průtoky, výjimkou bylo pouze povodí Olše z celkového hlediska průměrné. V porovnání hlavních povodí vykazovala relativně největší průtok Odry, následovala Morava, Dyje a Vltava. Naopak nejméně vody oteklo v roce 2024 Olší, kde se celkový průměrný roční průtok blížil dlouhodobému průměru. První dva měsíce byly shodně ve všech hlavních povodích výrazně nadprůměrné. Zejména v lednu vykazovaly průměrné měsíční průtoky ve všech hlavních povodích minimálně téměř 2násobek obvyklého množství, celkově nejvyšší hodnoty 249 a 240 % Q_I měly Vltava v profilu Praha-Chuchle a Morava ve Strážnici. Následující měsíce březen, duben a květen byly oproti začátku roku ve všech hlavních povodích převážně podprůměrné, v rozmezí 40 až 90 % Q_m , celkově menší průtoky ca 35 % Q_m vykazovaly pouze v dubnu Vltava a v květnu Olše a Odry. Z hlediska velikosti průměrných měsíčních průtoků ve všech hlavních povodích byl duben nejsušším měsícem roku. Červen lze hodnotit jako měsíc průtokově blízky průměru, a to ve všech hlavních povodích. Prázdninové měsíce červenec a srpen byly opět z odtokového hlediska převážně podprůměrné ve všech hlavních povodích, s průtoky převážně v rozmezí 45 až 90 % Q_m . Měsíc září byl v důsledku výskytu extrémní povodňové situace značně nadprůměrný ve všech hlavních povodích, průměrné měsíční průtoky se v těchto povodích pohybovaly od 319 % v povodí Olše do 546 % Q_{IX} v povodí Odry. Extrémní hodnoty průměrného měsíčního průtoku dosahovalo v září také povodí Dyje 507 % Q_{IX} a Moravy 446 % Q_{IX} . Také v říjnu byly, v důsledku doznívání zářijové povodňové situace, průtoky v hlavních povodích, s výjimkou Olše (67 % Q_X), nadprůměrné v rozmezí od 128 do 209 % Q_X . Poslední dva měsíce



Obr. 4 Stav hladiny podzemní vody v mělkých vrtech v dílčích povodích v roce 2024 ve srovnání s dlouhodobými hodnotami za období 1991–2020.

Fig. 4. Water level at shallow boreholes in river basin districts in 2024 in comparison to long-term values of the period 1991–2020.

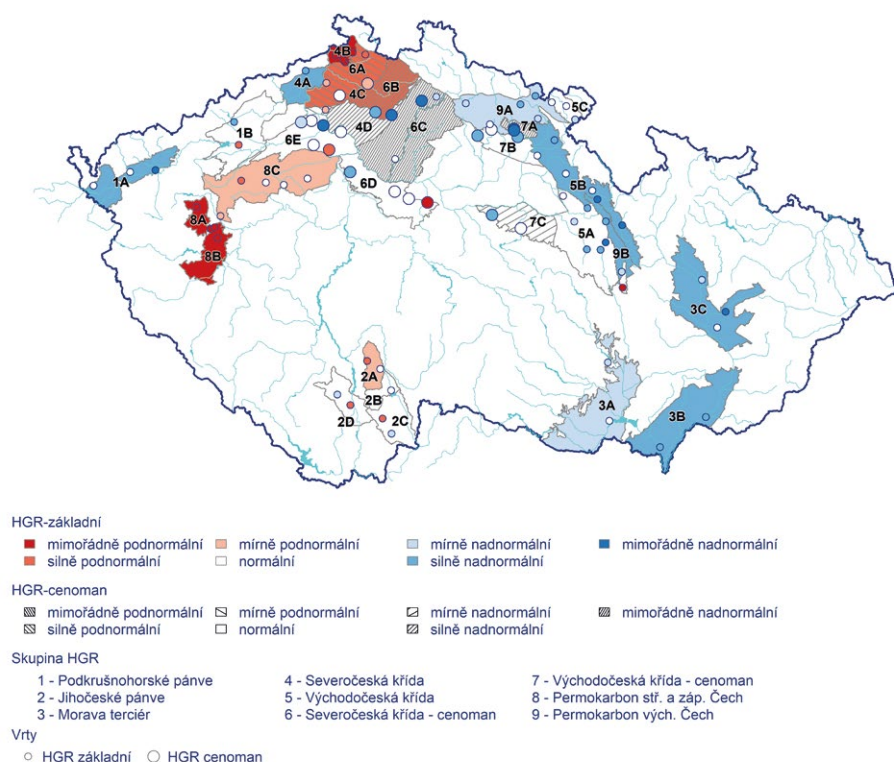


Obr. 5 Stav vydatnosti pramenů v dílčích povodích v roce 2024 ve srovnání s dlouhodobými hodnotami za období 1991–2020.

Fig. 5. Spring yields in river basin districts in 2024 in comparison to long-term values of the period 1991–2020.

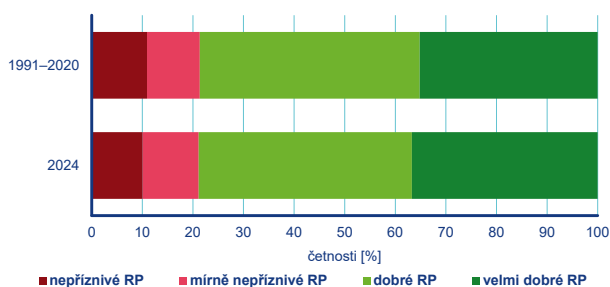
roku byly, s výjimkou Moravy a Olše (60 resp. 65 % Q_{XI}) v listopadu, z odtokového hlediska převážně průměrné.

Z hlediska počtu operativních hydrologických profilů, u nichž byl v roce 2024 indikován stav hydrologického sucha (to je průtok, který je v daném profilu dosažen nebo překročen průměrně 355 dní v roce), bylo jako hydrologicky nejsušší vyhodnoceno období měsíců červenec, srpen a první dekády září. Celkově největší počet (200) profilů s indikací hydrologického sucha byl zaznamenán 8. září. Rok 2024 byl specifický také tím, že se v každém měsíci, s výjimkou prosince,



Obr. 6 Stav hladiny podzemní vody v hlubokých vrtech ve skupinách hydrogeologických rajonů (HGR) v roce 2024 ve srovnání s dlouhodobými hodnotami za období 1991–2020.

Fig. 6. Water level at deep boreholes in groups of hydrogeological regions (HGR) in 2024 in comparison to long-term values of the period 1991–2020.



Obr. 7 Porovnání zastoupení tříd rozptylových podmínek v roce 2024 s 30letým průměrem 1991–2020 v České republice.

Fig. 7. Comparison of the representation of dispersion condition classes in 2024 with the 30-year average 1991–2020 in the Czech Republic.

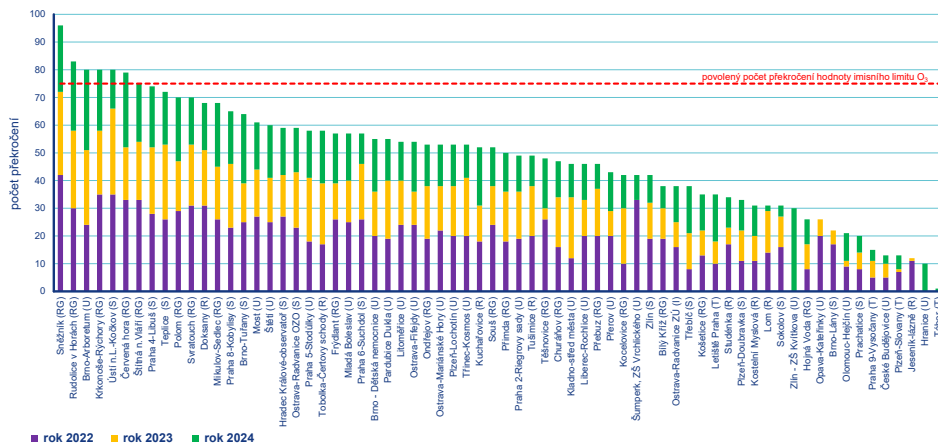
Pozn.: U stanic je uváděna jejich klasifikace, tj. městská pozadová (U), předměstská pozadová (S), venkovská pozadová (R), regionální pozadová (RG), dopravní (T), průmyslová (I) (ČHMÚ 2024b).
Note: The classification of stations is given, i.e. urban background (U), suburban background (S), rural background (R), regional background (RG), transport (T), industrial (I) (ČHMÚ 2024b).

vyskytla odtoková událost s dosažením některého ze stupňů povodňové aktivity (SPA³). Nejvýznamnější odtoková událost, jak do velikosti kulminačních průtoků, tak do velikosti zasaženého území, proběhla během druhé zářijové dekády, kdy Česko zasáhly extrémní srážky. Na tyto velmi vydatné srážky reagovaly toky významnými vzestupy a na velké části území vedly k rozsáhlým povodním s četným překročením 3. SPA. Nejvíce zasaženými oblastmi byly povodí horního Labe, Vltavy, Moravy a Odry, kde hladiny dosáhly kulminací v hodnotách odpovídajících 5 až 100leté vodě. Druhá plošně významná povodňová událost byla již začátkem ledna a byla pokračováním povodňové události z prosince předchozího roku (Tolasz et al. 2024). Z hlediska opakování velikosti kulminačních průtoků však byly v lednu dosaženy doby opakování pouze 2 roky. Z hlediska velikosti doby opakování kulminačních průtoků byly významné průtoky dosaženy také 2. června na Litavce v Čenkově, 30. června na Rusavě v Chomýži, 1. července na Moštence v Prusech, 12. července na Želetavce v Jemnici a 14. července na Nežárce v Rodvínově, doba opakování ve všech případech byla 10 let.

Hladina v mělkém oběhu podzemních vod byla v roce 2024 celkově silně nadnormální (13 % KP_p)⁴, což představovalo nejlepší stav za posledních deset let. Mírně až silně nadnormální hladina byla na většině území s výjimkou povodí Ohře a dolního Labe a Lužické Nisy, kde byla hladina celkově pouze normální (35–41 % KP_p, obr. 4). Vydatnost pramenů byla celkově mírně nadnormální (22 % KP_p). Regionálně se však situace lišila. Nejhorší, mimořádně podnormální, stav byl v povo-

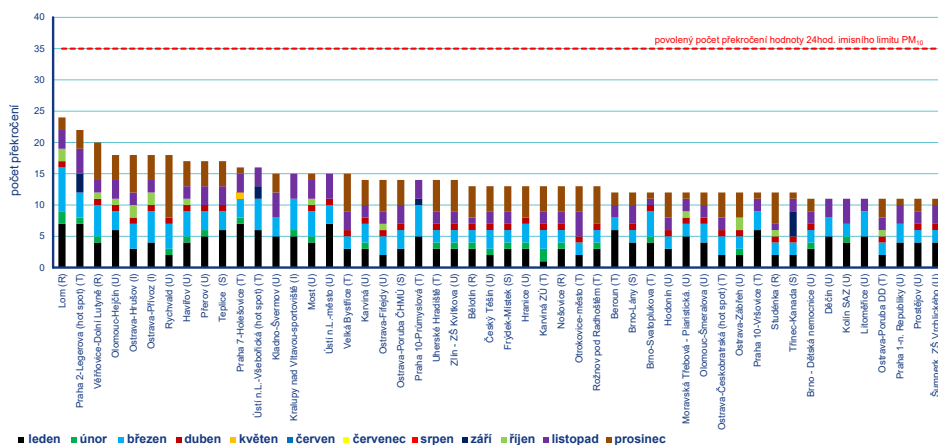
³ Stupeň povodňové aktivity vyjadřuje míru povodňového nebezpečí. 1. stupeň – bdělost – nastává při nebezpečí přirozené povodně a zaniká, pominou-li příčiny takového nebezpečí. 2. stupeň – pohotovost – vyhláší příslušný povodňový orgán, když nebezpečí povodně přerůstá v povodeň a v době povodně, když však ještě nedochází k větším rozlivům a škodám mimo koryto. 3. stupeň – ohrožení – vyhláší příslušný povodňový orgán v době povodně při bezprostředním nebezpečí, nebo při vzniku větších škod, ohrožení majetku a životů v záplavovém území.

⁴ Stav hladiny v mělkých i hlubokých vrtech, stejně jako vydatnost pramenů, jsou hodnoceny pomocí indexu SGI (Vlnas 2015), kdy je empirická měsíční křivka překročení (KP_m)⁴ aproximována teoretickou distribuční funkcí. Analogicky je odvozena hodnota pro roční křivku překročení (KP_p). Kategorie stavu podzemních vod: mimořádně, silně, mírně podnormální, normální, mírně, silně, mimořádně nadnormální jsou vymezeny pravděpodobnostmi překročení 95, 85, 75, 25, 15 a 5 %. Hodnocení je prováděno pro jednotlivé objekty a souhrnně pro dílčí povodí, resp. skupiny hydrogeologických rajonů a je vztaženo k referenčnímu období 1991–2020.



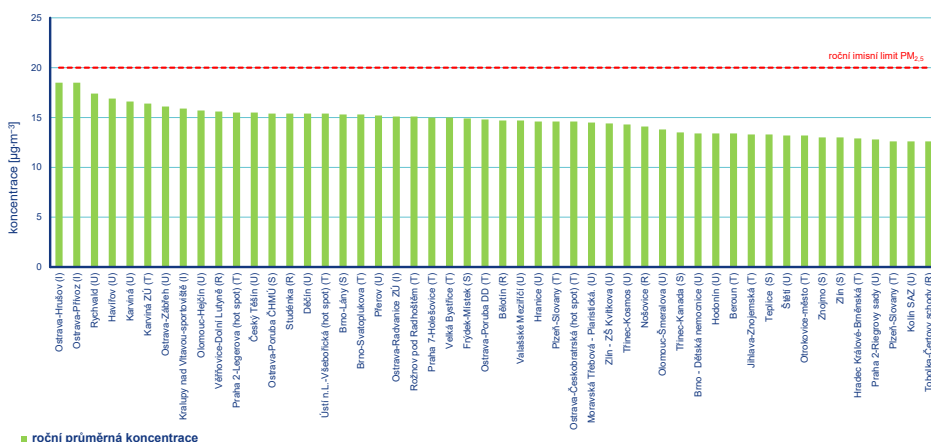
Obr. 8 Počet překročení hodnoty imisního limitu pro max. denní 8hod. klouzavý průměr O_3 v průměru za 3 roky ($120 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) na stanicích AIM, 2022–2024.

Fig. 8. Number of cases exceeding the pollution limit value for the maximum daily 8-h running average O_3 over 3 years ($120 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) at AIM stations, 2022–2024.



Obr. 9 Počet dnů, kdy průměrná denní koncentrace PM_{10} překročila hodnotu svého imisního limitu ($50 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) na stanicích AIM, 2024. Je zobrazeno 50 stanic s největším počtem překročení a s dostatečným množstvím dat pro hodnocení.

Fig. 9. Number of days when the average daily concentration of PM_{10} exceeded the value of the limit ($50 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) at the AIM stations, 2024. 50 stations with the largest number of days and with sufficient data for evaluation are shown.



Obr. 10 Roční průměrná koncentrace $PM_{2.5}$ na stanicích AIM, 2024. Je zobrazeno 50 stanic s největším počtem překročení a s dostatečným množstvím dat pro hodnocení.

Fig. 10. Annual average concentrations of $PM_{2.5}$ at the AIM stations, 2024. 50 stations with the largest number of exceedances and with sufficient data for evaluation are shown.

dí Ohře a dolního Labe, zatímco v povodí Horní Vltavy, Berounky a Dolní Vltavy byla roční vydatnost silně nadnormální (obr. 5). Začátek roku byl mimořádně nadnormální v důsledku prosincových povodní v předchozím roce (Tolasz et al. 2024) a v únoru hladina (3 % KP_{II}) i vydatnost (5 % KP_{II}) dosáhly mimořádně, resp. silně nadnormálního stavu a zároveň ročního maxima. Poté hladina klesala a vydatnost se zmenšovala převážně v mezích normálu až na roční minimum v srpnu, které bylo celkově normální u mělkých vrtů (59 % KP_{VIII}) a mírně podnormální u pramenů (77 % KP_{VIII}). V září a říjnu došlo v důsledku povodňových událostí k výraznému vzestupu hladiny a zvětšení vydatnosti na silně nadnormální. Hladina v mělkém oběhu poklesla v listopadu na mírně nadnormální (22 % KP_{XI}) a v závěru roku zaznamenala opět vzestup na silně nadnormální (13 % KP_{XII}). Vydatnost se v listopadu a prosinci zmenšila na celkově normální. U hlubokých vrtů byl celkový stav normální (35 % KP_I), situace se ale regionálně výrazně lišila. V části severočeské křídly (skupina hydrogeologických rajonů, dále jen HGR, 4B a 4C) a části permokarbonu západních a středních Čech (HGR 8A, 8B) přetrvávalo silné až mimořádné sucho z předchozích let po většinu roku. Naopak v části podkrušnohorských pánví (HGR 1A), severočeské křídly (HGR 4A) a cenomanu severočeské křídly (HGR 6B, 6C), který reprezentuje nejhlubší oběh a má výrazně víceletý režim, byl celkový stav silně až mimořádně nadnormální (obr. 6). Celkově silně nadnormální stav byl i v části východočeské křídly (HGR 5B), cenomanu východočeské křídly (HGR 7A), permokarbonu východních Čech (HGR 9B) a moravských terciérů (HGR 3B, 3C). Silně nadnormální roční maximum nastalo v únoru (14 % KP_{II}), naopak celkově mírně podnormální roční minimum v srpnu (78 % KP_{VIII}). Vliv zářijových povodní se projevily zejména v moravských terciérech (HGR 3), kde byl v září a říjnu stav mimořádně nadnor-

Tab. 3 Rozptylové podmínky a kvalita ovzduší v ČR, 2024.

Table 3. Dispersion conditions and air quality in the Czech Republic, 2024.

Měsíc	Rozptylové podmínky v porovnání s 30letým průměrem 1991–2020	Kvalita ovzduší na stanicích AIM	Nejlepší kvalita ovzduší	Nejhorší kvalita ovzduší
Leden	standardní	velmi dobrá až dobrá	Karlovarský kraj	Olomoucký kraj
Únor	zlepšené	velmi dobrá až dobrá	Karlovarský, Královéhradecký kraj	aglomerace Brno
Březen	standardní	velmi dobrá až dobrá	Zlínský kraj	aglomerace O/K/F-M
Duben	výrazně lepší	příjemná	Olomoucký kraj	Královéhradecký kraj
Květen	zhoršené	příjemná	Karlovarský kraj	Královéhradecký kraj
Červen	standardní	příjemná	Olomoucký kraj	Královéhradecký kraj
Červenec	zhoršené / standardní	příjemná	Jihočeský kraj	Zlínský kraj
Srpen	výrazně horší	příjemná	Olomoucký kraj	Královéhradecký kraj
Září	výrazně lepší	příjemná	Jihočeský kraj	Moravskoslezský kraj bez O/K/F-M
Říjen	standardní	velmi dobrá až dobrá	Karlovarský, Liberecký, Královéhradecký kraj	Agglomerace O/K/F-M
Listopad	výrazně horší	velmi dobrá až dobrá	Královéhradecký kraj	Agglomerace O/K/F-M
Prosinec	zhoršené	velmi dobrá až dobrá	Karlovarský kraj	Agglomerace O/K/F-M

Pozn.: Zhoršení kvality ovzduší v letním období (duben–září) je zapříčiněno větším vlivem přízemního ozonu. Nárůst jeho koncentrací je dán výskytem meteorologických podmínek příznivých pro vznik přízemního ozonu, tedy vysoké intenzity slunečního záření, vysokých teploty a nižší vlhkosti vzduchu.

Note: The deterioration of air quality in the summer period (April–September) is due to the greater influence of ground-level ozone. The increase in concentrations is due to the occurrence of meteorological conditions leading to the formation of ground-level ozone, i.e. high solar radiation intensity, high temperatures and lower humidity.

Od roku 2024 vydává Český hydrometeorologický ústav každý měsíc podrobnou Měsíční zprávu – *Počasí, voda a ovzduší ČR*, která je vždy do poloviny následujícího měsíce dostupná na webu ČHMÚ s odkazem ve Zprávách na <https://www.chmi.cz/>. Pro stažení je možné využít adresu:

https://www.chmi.cz/files/portal/docs/aktuality/rrrr/Mesicni_zprava_rrrr-mm.pdf,
kde *rrrr* je rok a *rrrr-mm* je rok-měsíc vydané zprávy.

Po uzavření kalendářního roku jsou každoročně připravovány oborové interaktivní ročenky:

- *Klimatologická ročenka České republiky* <https://info.chmi.cz/rocenka/rocenkyMeteo.php>
- *Hydrologická ročenka České republiky* <https://info.chmi.cz/rocenka/rocenkyHydro.php> a
- *Znečištění ovzduší na území České republiky* <https://info.chmi.cz/rocenka/rocenkyOvzdusi.php>.

Až do vydání těchto ročenek je nutné publikovaná data a informace považovat za předběžné. Všechna základní data publikuje ČHMÚ ve formátu pro strojové zpracování dat na adrese <https://opendata.chmi.cz/>.

mální (2 % $K_{P_{IX,X}}$) a cenomanu východočeské křídly, kde byla hladina v říjnu mimořádně nadnormální (4 % K_{P_X}).

V roce 2024 převažovaly, v porovnání s 30letým průměrem 1991–2020, standardní rozptylové podmínky⁵ (obr. 7). Velmi dobré rozptylové podmínky, vyjádřené pomocí ventilačního indexu pro celou ČR, byly zaznamenány ve 135 dnech (37 %), dobré rozptylové podmínky ve 154 dnech (42 %), mírně nepříznivé rozptylové podmínky ve 40 dnech (11 %) a nepříznivé rozptylové podmínky ve 37 dnech (10 %). Během roku bylo vyhlášeno 18 smogových situací a jedna regulace kvůli vysokým koncentracím PM_{10} a tři smogové situace kvůli vysokým

koncentracím přízemního ozonu (O_3). Imisní limit⁶ pro maximální denní klouzavou 8hodinovou koncentraci O_3 byl ke konci roku překročen na šesti stanicích (obr. 8) s platnými daty pro hodnocení. Naopak imisní limity pro suspendované částice PM_{10} (obr. 9) a $PM_{2,5}$ (obr. 10), oxid dusičitý (NO_2), oxid siřičitý (SO_2) a oxid uhelnatý (CO) nebyly překročeny na žádné stanici. V jednotlivých regionech převládala v roce 2024 velmi dobrá až dobrá kvalita ovzduší. Nejvyšší výskyt velmi dobré až dobré kvality ovzduší byl zaznamenán v Moravskoslezském kraji bez O/K/F-M⁷, přijatelná a zhoršená až špatná kvalita v aglomeraci O/K/F-M.

Uvedené hodnocení kvality ovzduší v návaznosti na meteorologické a rozptylové podmínky v ovzduší je předběžné.

⁵ Pro hodnocení rozptylových podmínek je používán ventilační index, který je definován jako součin výšky směšovací vrstvy a průměrné rychlosti větru uvnitř směšovací vrstvy (Škáchová 2020).

⁶ Krátkodobé (denní, hodinové a maximální denní 8hod. klouzavé) imisní limity (IL) mají definovanou hodnotu IL a maximální povolený počet překročení této hodnoty. Při vyšším počtu je IL považován za překročený. Viz Příloha I zákona o ochraně ovzduší č. 201/2012 Sb. v platném znění.

⁷ Aglomerace Ostrava/Karviná/Frýdek-Místek

Tab. 4 Extrémní hodnoty v jednotlivých měsících roku 2024.

Table 4. Extreme values in each month of 2024.

CH	Leden			Únor			Březen		
	H	D	Stanice	H	D	Stanice	H	D	Stanice
TMA	14,7	24. 1.	Dyjkovice	18,7	27. 2.	Karviná	24,6	30. 3.	Plzeň, Mikulka
TMI	-24,0 -20,8	17. 1. 9. 1.	Kvilda-Perla Osoblaha	-10,8 -8,4	26. 2.	Březník Horská Kvilda	-16,4 -11,4	26. 3.	Rokytská slat Kořenov, Jizerka
TMI noc	8,8	4. 1.	Praha, Klementinum	11,1	11. 2.	Frýdek-Místek, Sviadnov	17,0	31. 3.	Strážnice
SRA d	77,5	2. 1.	Prášily	76,5	4. 2.	Labská bouda	36,2	11. 3.	Brod nad Dyjí
SRA hod	12,4 10,0	25. 1. 22. 1.	Jablonec nad Jizerou Prášily	7,2	22. 2.	Pec pod Sněžkou	9,6	11. 3.	Jevíčko
SNO	26	15. 1.	Pec pod Sněžkou	11	20. 2.	Lysá hora	17	24. 3.	Pec pod Sněžkou
SCE	197 162	16. 1. 17. 1.	Klínové boudy Labská bouda	196 160	9. 2. 8. 2.	Jestřábí boudy Luční bouda	162 147	1. 3.	Jestřábí boudy Labská bouda
Fmax	38,8	25. 1.	Milešovka	47,7 30,7	5. 2.	Sněžka, Poštovna Milešovka	42,4 31,7	27. 3. 26. 3.	Sněžka, Poštovna Šerák
SSV	9,0	29. 1. 30. 1.	Lysá hora	9,8	24. 2. 16. 2.	České Budějovice, Rožnov Červená	11,4	19. 3.	Byňov Jestřábí boudy
Arktický den	-10,5 -10,1	19. 1. 9. 1.	Sněžka, Poštovna Osoblaha						

Legenda / Legend:

- CH: Charakteristiky / CH: characteristics
- H: hodnota / H: value
- D: datum / D: date
- TMA: nejvyšší denní maximum teploty [°C] / TMA: highest daily maximum temperature [°C]
- TMI: nejnižší denní minimum teploty [°C] / TMI: lowest daily minimum temperature [°C]
- TMI noc: nejvyšší noční minimum teploty [°C] / TMI noc: highest nighttime minimum temperature [°C]
- SRA d: nejvyšší denní úhrn srážek [mm] / SRA d: highest daily precipitation [mm]
- SRA hod: nejvyšší hodinový úhrn srážek [mm] / SRA hod: highest hourly precipitation [mm]
- SNO: nejvyšší denní úhrn nového sněhu [cm] / SNO: highest daily new snowfall [cm]
- SCE: nejvyšší denní výška sněhové pokrývky [cm] / SCE: highest daily snow cover [cm]
- Fmax: nejvyšší denní rychlost větru [m·s⁻¹] / Fmax: highest daily wind speed [m·s⁻¹]
- SSV: nejvyšší denní trvání slunečního svitu [h] / SSV: highest daily sunshine duration [h]
- Arktický den: poslední arktický den (TMA ≤ -10) v sezóně / Arctic Day: last Arctic day (TMA ≤ -10) of the season

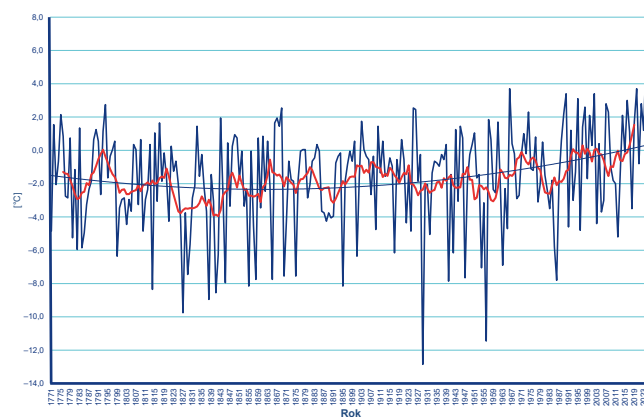
**Obr. 11 Průměrná únorová teplota vzduchu v Česku v období 1771–2023 proložená 11letým klouzavým průměrem (červeně) a polynomem druhého stupně. Historická data viz obr. 1.**

Fig. 11. Average of February temperature for the period 1771–2023 for Czechia with an 11-year moving average (red) and polynomial trend. For historical data see Fig. 1.

Vzhledem k procesu získání a zpracování odebraných vzorků je do článku zahrnuto pouze hodnocení PM₁₀ a PM_{2,5}, O₃, NO₂ a SO₂. Ve všech případech se jedná o neverifikovaná data ze stanic automatizovaného imisního monitoringu (AIM) ČHMÚ a dalších dodavatelů imisních dat. Verifikované koncentrace

naměřené na stanicích AIM a koncentrace naměřené na manuálních stanicích budou vyhodnoceny až v rámci tabulární a grafické ročenky ČHMÚ, která vychází vždy ve druhé polovině následujícího roku (ČHMÚ 2024a).

2. Situace v jednotlivých částech roku

Následující popis jednotlivých tříměsíčních období je kombinován s informacemi k sezónám (zima, jaro, léto a podzim). V textu již nejsou podrobněji uváděny extrémní hodnoty, které jsou za každé období v tabulkách⁸. Extrémy naměřené na ne-standardních měřicích stanicích jsou v tabulkách označeny kurzívou a doplněny následujícím extrémem ze standardní sítě ČHMÚ.

⁸ Pojmenování a názvy měřicích stanic a lokalit uvedených v tabulkách, podléhá v každém oboru vlastním pravidlům. V článku jsou vždy použity názvy podle dané oborové databáze, což může působit nesourodě, ale je to formálně správné. První výskyt stanice v textu je navíc pro snadnější orientaci doplněn okrese, není-li stanice v okresním městě nebo na obecně známém místě. Pro hydrologické profily je lokalizace na vodním toku dostatečná. Stanice čistoty ovzduší mají při prvním výskytu uvedeno i zařazení k typu stanic.

Tab. 5 Nejvyšší počty dní podle vybraných klimatologických indexů v jednotlivých měsících roku 2024.

Table 5. Highest number of days according to selected climatological indices in each month of 2024.

Index	Leden			Únor			Březen		
	H	O	Stanice	H	O	Stanice	H	O	Stanice
Horká ⁹ vlna	15/7,5	24. 1.–7. 2.	Ostrava, Slezská Ostrava	32/11,2	3. 2.–5. 3.	Jablunkov, Návsí	11/13,8	13.–23. 3.	Jihlava, Hruškové Dvory
Studená vlna ¹⁰	6/–10,6	8.–13. 1.	Hojsova Stráž						
Mrazový den				27 25		Sněžka, Poštovna Luční bouda	28 24		Březník Volary
Ledový den	23		Labská bouda	17 6		Sněžka, Poštovna Šerák	11 8		Sněžka, Poštovna Luční bouda
Arktický den	2		Bělá pod Pradědem, Adolfovice, vodárna Boubín, vrchol Plechý, Rakouská louka Červená Uhelná, Nové Vilémovice						

Legenda / Legend:

– H: hodnota / H: value

– O: období / O: period

– Horká vlna: trvání [dny] a průměrná teplota [°C] v nejdelší horké vlně ($TMA \geq TMA_{avg} + 5/5$ dní) / Heat wave: duration [days] and average temperature [°C] in the longest heat wave ($TMA \geq TMA_{avg} + 5/5$ days)

– Studená vlna: trvání [dny] a průměrná teplota [°C] v nejdelší studené vlně ($TMI \leq TMI_{avg} - 5/5$ dní) / Cold wave: duration [days] and average temperature [°C] in the longest cold wave ($TMI \leq TMI_{avg} - 5/5$ days)

– Mrazový den: počet dní s minimální teplotou $TMI < 0$ / Frost day: number of days with minimum temperature $TMI < 0$

– Ledový den: počet dní s maximální denní teplotou $TMA < 0$ / Ice day: number of days with maximum daily temperature $TMA < 0$

– Arktický den: počet dní s maximální denní teplotou $TMA \leq -10$ / Arctic day: number of days with maximum daily temperature $TMA \leq -10$

Tab. 6 Odtokové poměry v hlavních povodích a počty profilů v jednotlivých povodích s překročením vybraných charakteristik v průběhu roku 2024.

Table 6. Outflow state in the main catchments and number of profiles in each catchment exceeding selected characteristics during 2024.

Charakteristiky		Leden		Únor		Březen	
Tok	Profil	Q_I [%]	Q_I [m ³ ·s ⁻¹]	Q_{II} [%]	Q_{II} [m ³ ·s ⁻¹]	Q_{III} [%]	Q_{III} [m ³ ·s ⁻¹]
Vltava	Praha-Chuchle	249	390	145	240	53	110
Labe	Ústí nad Labem	211	720	196	710	65	300
Odra	Bohumín	199	71	164	71	66	43
Olše	Věřňovice	183	24	144	24	49	11
Morava	Strážnice	240	140	201	150	72	78
Dyje	Břeclav-Ladná	196	69	110	47	90	56
Povodí	Počet profilů s překročením 2. a 3. SPA						
	3. SPA	2. SPA	3. SPA	2. SPA	3. SPA	2. SPA	
	Labe	5	14	5	18	0	0
	Vltavy	2	2	0	2	0	0
	Moravy	0	2	0	3	0	0
	Dyje	1	0	0	0	0	0
	Odry	0	0	0	0	0	0
	Dosažení nejvyššího SPA	3. SPA		3. SPA		1. SPA	
	Největší dosažená vodnost	2l. p.		5l. p.		2l. p.	
Největší počet profilů s indikací sucha	4		4		5		

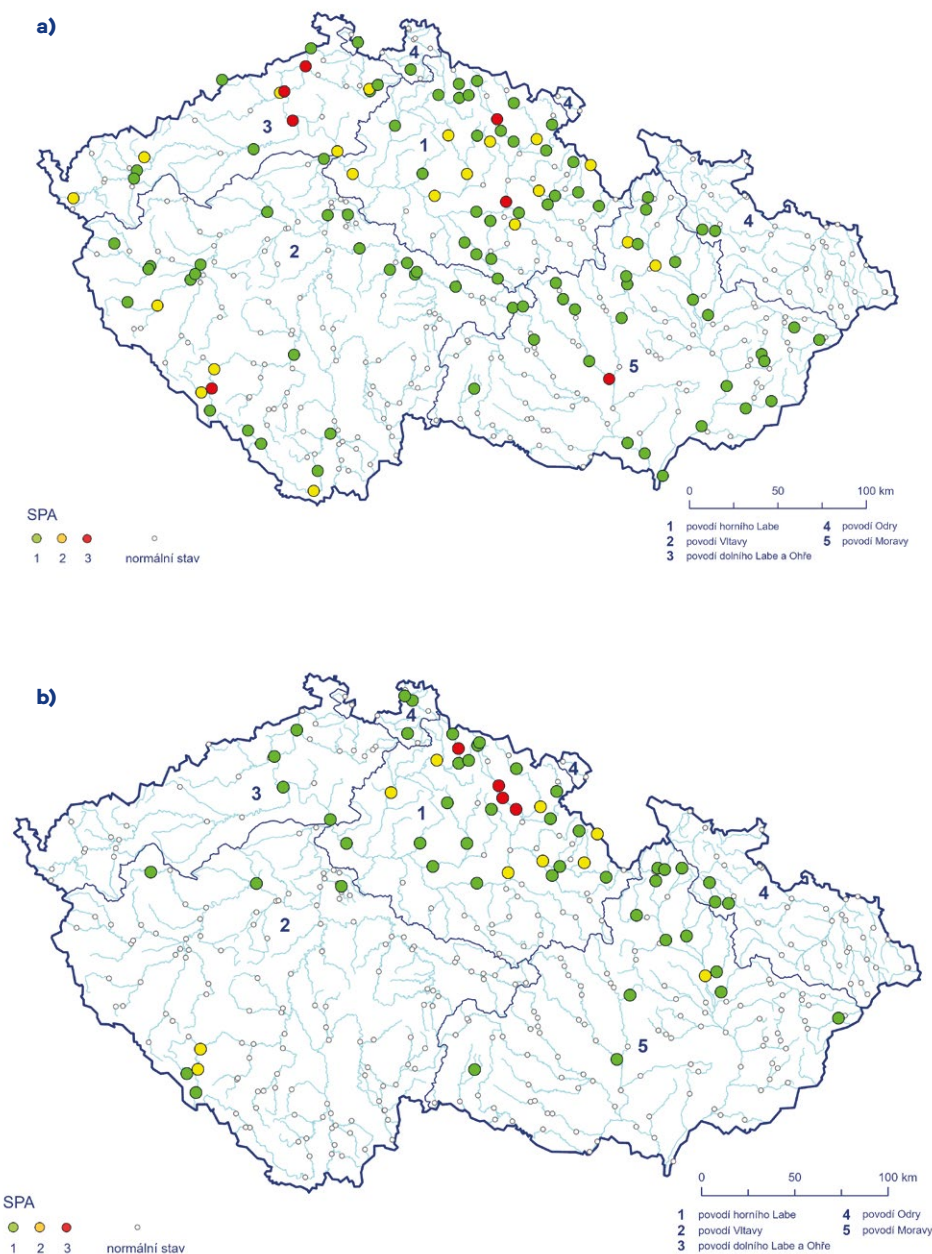
Leden až březen

Začátek roku byl srážkově bohatý a doznívala i povodňová situace z prosince roku předchozího (Tolasz et al. 2024). Srážkově nadnormální období pokračovalo i v únoru, který byl navíc nejteplejším únorem za období od roku 1771 (obr. 11),

který byl s průměrnou teplotou 5,7 °C o 2 °C teplejší než přechází nejteplejší únor v letech 1966 a 2020 a 6,1 °C nad dlouhodobým průměrem února. V deseti dnech byla odchylka průměrné denní teploty dokonce vyšší než 7,0 °C. Zajímavé je, že v historii od roku 1771 byla jen 5× průměrná teplota března vyšší než průměrná teplota v únoru 2024 (1981, 1990, 2014, 2017 a 2024). Zimní sezóna (prosinec až únor) byla s průměrnou teplotou 2,4 °C o 3,1 °C teplejší, než je dlouhodobý průměr, a stala se tak druhou nejteplejší zimou po sezoně 2006/2007 (2,7 °C). Srážkově byla tato zima s úhrnem 203 mm (200% dlouhodobého průměru) historicky srážkově nejbohatší, což se však neprojevilo na výšce sněhové pokrývky, která byla jen průměrná. Březen s průměrnou teplotou 7 °C (odchylka +3,8 °C) byl stejně jako únor historicky nejteplejší od roku 1771. Na konci března a ještě i začátkem dubna byl na našem území zaznamenán výskyt saharského prachu v nezvykle vysokých koncentracích (ČHMÚ 2024).

⁹ Období alespoň 5 dní s denním maximem teploty alespoň 5 °C nad dlouhodobým průměrem pro daný den. Odpovídá metodice SMO.

¹⁰ Období alespoň 5 dní s denním minimem teploty alespoň 5 °C pod dlouhodobým průměrem pro daný den. Odpovídá metodice SMO.



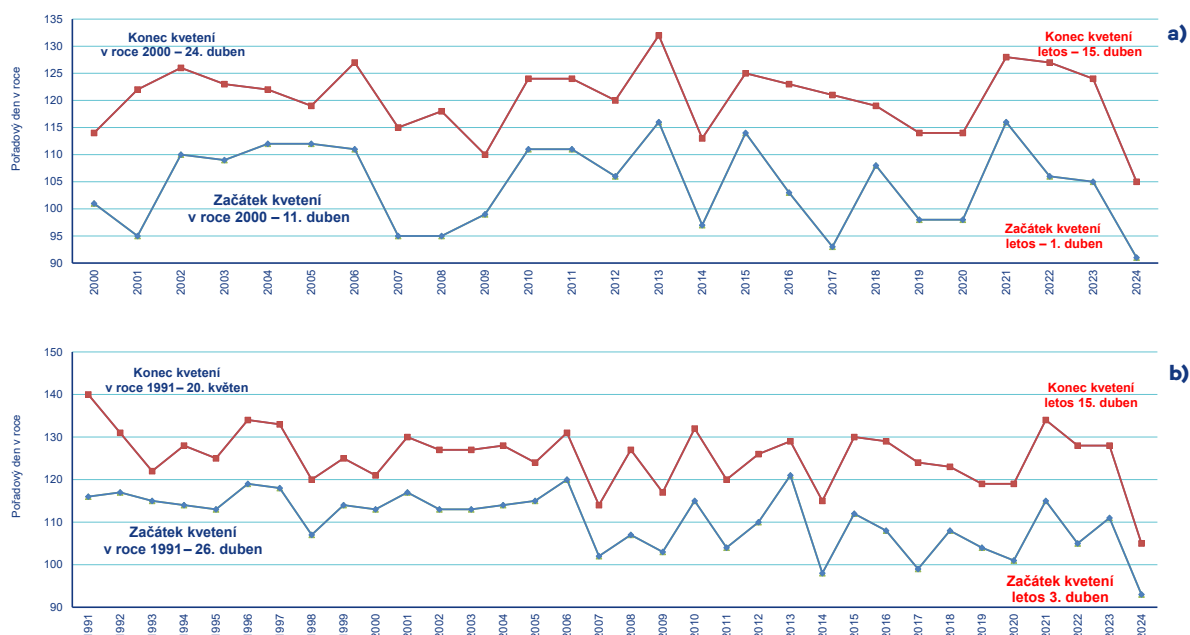
Obr. 12 Dosažené stupně povodňové aktivity v lednu (a) a únoru (b) 2024.

Fig. 12. Flood activity levels reached on streams and profiles of the CHMI in January (a) and February (b) 2024.

Z odtokového hlediska byl začátek roku 2024 výrazně nadprůměrný ve všech sledovaných povodích. Z hlediska průměrných měsíčních průtoků vykazovaly měsíce leden a únor nadprůměrné průtoky v hlavních povodích. Naopak březen byl z odtokového hlediska, s výjimkou Dyje, podprůměrným měsícem. Průtoky již na začátku ledna byly v důsledku povodňové epizody z druhé poloviny prosince roku 2023 výrazně nadprůměrné. Vlivem dalších dešťových srážek a odtáváním sněhové pokrývky v kombinaci s velmi nasyceným povodím začaly hladiny toků od 2. ledna na většině území Česka stoupat, a to s četným dosažením SPA. Nad úrovní 3. SPA kulminovalo 4. ledna Labe ve Vestřevě ($Q_{2.2}$) a 5. ledna Labe v Němčicích (Q_2). V povodí Vltavy byl 3. SPA dosažen 3. ledna na Otavě v Rejstejně (Q_2) a vlivem zvýšeného odtoku z VD Lipno hladina Vltavy v Českém Krumlově kolísala kolem úrovně 3. SPA ($Q_{2.2}$) během téměř celé první lednové dekády. Hladina dolního Labe vlivem dotoku

kulminovala 5. ledna nad úrovní 3. SPA v Litoměřicích, Ústí nad Labem a Děčíně (ve všech případech při $Q_{2.2}$). Překročení 3. SPA bylo indikováno 6. ledna také ve stanici Brno-Poříčí, kde však měření bylo výrazně ovlivněno probíhající stavbou. V období od 3. do 5. ledna byl překročen 2. SPA na celkem 18 profilech (ve všech případech do Q_2), nejvíce pak v povodí Labe. Od druhého lednového týdne byly již hladiny vodních toků na poklesech nebo již od horních úseků postupně setrvalé a jen ojediněle docházelo k velmi slabému kolísání hladin. Výraznější vzestupy nastaly opětovně v poslední lednové dekádě, kdy po srážkách v kombinaci s odtáváním sněhové pokrývky ojediněle vystoupaly hladiny na úroveň 1. SPA (ve všech případech do $Q_{2.2}$). Hladiny toků v průběhu února kolísaly v závislosti na srážkách, které proběhly ve třech výraznějších vlnách. Celkově byly nejvýrazněji zasaženy toky v povodí Labe a horní Moravy, kde byla voda ze srážek částečně dotována vodou z tajícího sněhu. Během února došlo k četnému překročení 1. SPA, v povodí horního Labe, Jizery a horní Vltavy i 2. a 3. SPA. V povodí horního Labe během 5. února kulminovala nad úrovní 3. SPA Jizera v Jablonci nad Jizerou ($Q_{2.2}$) a Labe v profilech Les Království (Q_2), Vestřev (Q_5) a Stanovice (Q_2). V povodí Labe bylo ve dnech 5. a 6. února překročen 2. SPA celkem u 6 profilů (ve všech případech do Q_2). Další vzestupy hladin způsobily srážky od 7. do 9. února. Největší vzestup s dosažením 3. SPA vykazovala opětovně 11. února hladina horního Labe ve Vestřevě ($Q_{2.2}$). V povodí Labe způsobily tyto srážky překročení 2. SPA v 10 profilech, v povodí Vltavy ve 2 a v povodí Moravy ve 3 (ve všech případech do Q_2). Poslední únorová výraznější odtoková situace nastala v důsledku srážkové epizody ve dnech 22.–24. února. V reakci na tyto srážky došlo 23. února k překročení 2. SPA pouze na Labi ve dvou profilech (v obou případech do Q_2). V březnu byly hladiny sledovaných toků v průběhu první dekády převážně setrvalé nebo klesající. Na začátku druhé dekády se vyskytovaly zejména ve východní polovině našeho území trvalé srážky, místy i vydatné. Na tyto srážky reagovaly některé menší toky vzestupy s krátkodobým překročením pouze 1. SPA (tab. 6, obr. 12).

V lednu a únoru převládal na většině území v mělkém oběhu a u pramenů silně až mimořádně nadnormální stav hladiny a vydatností, který byl ovlivněný povodněmi v prosinci před-



Obr. 13 Začátek a konec kvetení třešně ptačí a) v Doksanech (2000–2024) a b) ve Zbirohu (1991–2024).

Fig. 13. Beginning and end of flowering of wild cherry a) in Doksany (2000–2024) and b) Zbiroh (1991–2024).

Tab. 7 Extrémní hodnoty v jednotlivých měsících roku 2024.

Table 7. Extreme values in each month of 2024.

CH	Duben			Květen			Červen		
	H	D	Stanice	H	D	Stanice	H	D	Stanice
TMA	30,9	7. 4.	České Budějovice, Rožnov	28,4	27. 5.	Karviná	35,2	30. 6.	Brod nad Dyjí
TMI	-15,7 -13,3	23. 4.	Rolava Kořenov, Jizerka	-6,5 -4,8	9. 5. 13. 5.	Kořenov, Jizerka, Horní Jizera Kořenov, Jizerka	-3,1 -2,3	14. 6.	Březník Kořenov, Jizerka
TMI _{noc}	18,9	9. 4.	Hejnice	20,8 17,7	25. 5. 2. 5.	Ostrava, Bělský les Ústí nad Labem, Vaňov	24,9	30. 6.	Praha, Klementinum
SRA _d	34,8	1. 4.	Velké Karlovice, Benešky	106,6	21. 5.	Kdyně	142,4	3. 6.	Ropice
SRA _{hod}	10,8	15. 4.	Rychnov nad Kněžnou	44,0 35,5	25. 5. 30. 5.	Zdíkov, Liz Slezská Harta	64,0	21. 6.	Brno, Žabovřesky
SNO	20	19. 4.	Filipova Huť Horská Kvilda Srní, Vchynice-Tetov I						
SCE	99 89	1. 4.	Blatný vrch Labská bouda						
F _{max}	38,9 32,5	15. 4. 1. 4.	Sněžka, Poštovna Lysá hora	36,0 34,8	1. 5.	Sněžka, Poštovna Vlašim	33,9 28,4	30. 6.	Sněžka, Poštovna Lučina
SSV	9,0	29. 1. 30. 1.	Lysá hora	15,1	14. 4. 15. 5.	Milešovka	15,6	25. 6.	Kocelovice Milešovka
Horký den	30,9	7. 4.	České Budějovice, Rožnov						
Letní den	25,0	1. 4.	Český Krumlov, Přisečná						
Tropická noc							20,0	19. 6.	Praha, Karlov
Mrazový den							-0,5 -2,3	17. 6. 14. 6.	Březník Kořenov, Jizerka
Ledový den	-0,5 -1,1 -2,7 -1,1 -0,7	25. 4.	Sněžka, Poštovna Šerák Luční bouda Labská bouda Klínovec						
Sněhová pokrývka	7	29. 4.	Labská bouda						

Legenda, část podle tab. 4 / Legend, part according to Table 4:

- Horký den: první horký den ($TMA \geq 30$) v roce / Hot day: first hot day ($TMA \geq 30$) of the year
- Letní den: první letní den ($TMA \geq 25$) v roce / Summer day: first summer day ($TMA \geq 25$) of the year
- Tropická noc: první tropická noc ($TMI \geq 20$) v roce / Tropical night: first tropical night ($TMI \geq 20$) of the year
- Mrazový den: poslední mrazový den ($TMI < 0$) v sezóně / Frost day: last frost day ($TMI < 0$) of the season
- Ledový den: poslední ledový den ($TMA < 0$) v sezóně / Ice day: last ice day ($TMA < 0$) of the season
- Sněhová pokrývka: poslední den se sněhovou pokrývkou ($SCE > 0$) v sezóně / Snow cover: last snow cover day ($SCE > 0$) of the season

chozího roku. Roční maximum hladiny i vydatnosti dosáhlo mimořádně nadnormálního stavu například v povodí Moravy, Horního a středního Labe, naopak vydatnost v povodí Ohře a dolního Labe, byla pouze normální. Od únorového maxima do března hladina klesala a vydatnost se zmenšovala, na celkově mírně nadnormální v mělkém oběhu (24 % KP_{III}) a normální stav u pramenů (40 % KP_{III}). V povodí Ohře a dolního Labe se vydatnost v březnu zhoršila až na mimořádně podnormální (99 % KP_{III}). V hlubokých zvodních byl leden až březen silně až mimořádně nadnormální ve východočeské křídě (skupina HGR 5), východočeské křídě cenomanu (HGR 7), permokarbonu východních Čech (HGR 9) a moravských terciérech (HGR 3). Až na normální stav (71 % KP_{II}) zaznamenala vzestup hladina v severočeské křídě (HGR 4). Naopak v permokarbonu středních a západních Čech (HGR 8) byl stav silně až mimořádně podnormální.

Na začátku ledna ovlivňovala počasí v ČR oblast vysokého tlaku vzduchu. Studený anticyklonální charakter počasí zapříčinil výrazný nárůst koncentrací nad hodnotu imisního limitu a následně vyhlášení tří souběžných smogových situací, a to na Třinecku (doba trvání 34 hod), v aglomeraci O/K/F-M bez Třinecka (41 hod) a v Moravskoslezském kraji bez aglomerace O/K/F-M (44 hod).

Na konci března se do střední Evropy dostalo velké množství saharského písku, a to v důsledku proudění teplého vzduchu od jihu po přední straně rozsáhlé oblasti nízkého tlaku vzduchu nad západní Evropou, které výrazně navýšilo koncentrace PM_{10} v ovzduší. Situace byla unikátní tím, že v celé ČR převládaly

daly velmi dobré rozptýlové podmínky a smogové situace byly vyhlášeny právě kvůli saharskému písku, což se v historii ČR dosud nestalo. V sobotu 30. března ve večerních až nočních hodinách bylo vyhlášeno třináct souběžných smogových situací, k postupnému odhlašování docházelo postupně během 1. a 2. dubna.

Duben až červen

Z analýzy fenologických pozorování vyplývá, že nástup jara začal s 5týdenním předstihem a jeho průběh byl velmi „aprilový“, některé jarní stromy (například třešeň) rozkvetly v nížinách a středních polohách s výrazným předstihem (obr. 13) a po následném výraznějším ochlazení po 16. dubnu z velké části pomrzly. Duben byl stejně jako řada předchozích měsíců teplotně nadnormální, ale první polovina dubna byla mimořádně teplá a druhá polovina mimořádně chladná. První horký den v roce (tab. 7) zaznamenaný 7. dubna na stanicích České Budějovice, Rožnov, Praha, Komořany a Čáslav (okres Kutná Hora). Jednalo se o historicky nejčasnější výskyt horkého dne u nás, předchozí první výskyt byl až 17. dubna v roce 1934 na středočeských stanicích Český Brod, Liblice (okres Kolín), Kutná Hora a Vlašim (okres Benešov). Příliš časný výskyt horkého dne v roce 2024 dokládá i druhý výskyt v roce, který byl zaznamenán až 17. června, v posledních deseti letech (od roku 2015) se v průměru první horký den v roce vyskytuje 21. května. Poslední den se sněhovou pokrývkou je uveden v tab. 7 (29. dubna), ale automatizované stanice s měřením výšky sněhové pokrývky indikují ležící sníh ještě i na začátku května. Na těchto stanicích je však kom-

Tab. 8 Nejvyšší počty dní podle vybraných klimatologických indexů v jednotlivých měsících roku 2024.

Table 8. Highest number of days according to selected climatological indices in each month of 2024.

Index	Duben			Květen			Červen		
	H	O	Stanice	H	O	Stanice	H	O	Stanice
Horká vlna	13/20,6 13/14,1 13/18,1	3.–15. 4.	Dukovany Lysá hora Protivanov	8/22,3	9.–16. 5.	Průhonice			
Horký den	1	7. 4.	Čáslav České Budějovice, Rožnov Praha, Komořany				8		*
Letní den	14		Čáslav Doksany Dyjákovice Poděbrady Radovesnice II. Strážnice	28		Luhačovice, Kladná- Žilín Olomouc, Holice Paseka Přerov Šternberk	30		Doksany
Tropická noc							4		Praha, Klementinum
Studená vlna	10/1,5	17.–26. 4.	Ostrava, Slezská Ostrava						
Mrazový den	23 17		Březník Volary	12 12 4		Kořenov, Jizerka, rašeliniště Rokytská sláť Adršpach, Horní Adršpach	4 4 1		Jelení, v Krušných horách Kořenov, Jizerka, rašeliniště Luční bouda
Ledový den	10 9		Sněžka, Poštovna Šerák						

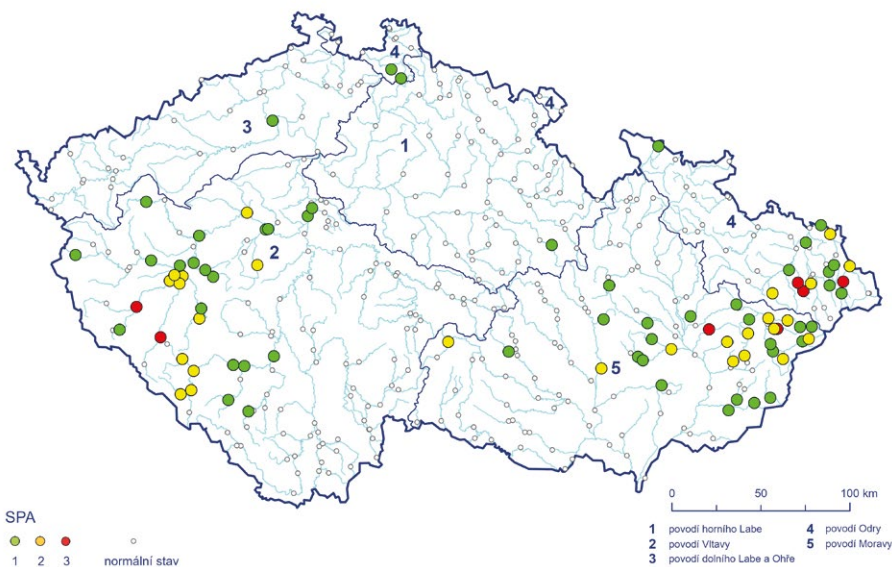
Legenda, část podle tab. 5 / Legend, part according to Table 5:

- Horký den: počet dní s maximální denní teplotou $TMA \geq 30$ / Hot day: number of days with maximum daytime temperature $TMA \geq 30$
- Letní den: počet dní s maximální denní teplotou $TMA \geq 25$ / Summer day: number of days with maximum daytime temperature $TMA \geq 25$
- Tropická noc: počet dní s minimální noční teplotou $TMI \geq 20$ / Tropical night: number of days with minimum nighttime temperature $TMI \geq 20$
- *: Velké množství stanic / *: Large number of stations

Tab. 9 Odtokové poměry v hlavních povodích a počty profilů v jednotlivých povodích s překročením vybraných charakteristik v průběhu roku 2024.

Table 9. Outflow state in the main catchments and numbers of profiles in each catchment exceeding selected characteristics during 2024.

Charakteristiky		Duben		Květen		Červen	
Tok	Profil	Q_{IV} [%]	Q_{IV} [m ³ ·s ⁻¹]	Q_V [%]	Q_V [m ³ ·s ⁻¹]	Q_{VI} [%]	Q_{VI} [m ³ ·s ⁻¹]
Vltava	Praha-Chuchle	34	59	76	89	113	150
Labe	Ústí nad Labem	43	160	69	170	100	230
Odra	Bohumín	55	33	34	17	99	40
Olše	Věřňovice	63	13	33	6	108	17
Morava	Strážnice	53	48	43	26	109	49
Dyje	Břeclav-Ladná	51	28	71	23	100	30
Povodí		Počet profilů s překročením 2. a 3. SPA					
		3. SPA	2. SPA	3. SPA	2. SPA	3. SPA	2. SPA
Labe		0	0	0	0	0	0
Vltavy		0	0	2	5	2	12
Moravy		0	0	0	0	4	11
Dyje		0	0	0	0	1	2
Odry		0	0	0	0	3	5
Dosažení nejvyššího SPA		1. SPA		3. SPA		3. SPA	
Největší dosažená vodnost		< 2 l. p.		2 l. p.		10 l. p.	
Největší počet profilů s indikací sucha		ca10		ca 20		ca 45	



Obr. 14 Dosažené stupně povodňové aktivity v červnu 2024.

Fig. 14. Flood activity levels reached on streams and profiles of the CHMI in June 2024.

plikované rozhodnout, zda se opravdu jedná o sníh, nebo jen o namrzlý zemský povrch. Na meteorologických stanicích běžně zaznamenáváme padající tuhé srážky, které nevytvářejí souvislou sněhovou pokrývku. Jedná se například o sněhové nebo námrazové krupky, sněhová zrna nebo kroupy, často spojené s výskytem bouřky. Tyto jevy se vyskytují celoročně, a není tedy vhodné podle těchto jevů určovat poslední a první den se sněžením v jednotlivých sezónách. Poslední výskyt „standardního“ sněžení byl zaznamenán 26. dubna v Petrovích, Krásném Lese (okres Ústí nad Labem).

Z odtokového hlediska bylo druhé čtvrtletí zpočátku, zejména v dubnu, podprůměrné ve všech hlavních povodích, zatímco na konci období v červnu pak převážně průměrné. Hladiny sledovaných toků byly v průběhu první i druhé dubnové dekády převážně setrvalé nebo klesající. K mírnému rozkolísání, či stoupání hladin došlo v reakci na srážkové úhrny z 1. dubna, a to v povodí Moravy a Odry, kde byly ve dvou případech krátkodobě překročeny 1. SPA. K dalším mírným vzestupům hladin, avšak bez dosažení SPA, došlo v důsledku srážek z 19. a 20. dubna, na začátku třetí dekády. Větší vzestupy dosahovaly zejména levostranné přítoky Moravy, toky v povodí Berounky a také horní Vltavy. V květnu byly hladiny většiny sledovaných toků v průběhu první i druhé květnové dekády převážně setrvalé nebo klesající. K přechodným vzestupům vodních hladin došlo v reakci na srážky v první dekádě. Největší vzestupy vykazovaly toky v povodí Vltavy, kde byl překročen 2. SPA na jednom profilu (Q_2). Významnější vzestupy vodních hladin byly zaznamenány v reakci na srážkové úhrny z 21. května v oblasti Šumavy a Českého Lesa. V důsledku těchto srážek byly na řadě toků v povodí Berounky a Ohře překročeny SPA. Největší vzestup hladiny zaznamenala Radbuza ve Staňkově, kde hladina 22. května kulminovala nad úrovní 3. SPA při $Q_{2.2}$. V povodí Vltavy byl také překročen 2. SPA ve třech profilech (ve všech případech do Q_2). Poslední významnější odtoková situaci v květnu nastala na konci měsíce, kdy vypadávaly velmi vydatné srážky na jihozápadě, západě a severu ČR. Největší vzestupy byly zaznamenány na tocích v povodí Berounky a Ohře. Dne 29. května byl na Mži v profilu VD Lučina překročen 3. SPA ($Q_{2.2}$) a na jednom profilu v povodí Vltavy byl překročen 2. SPA (Q_2). Na začátku června pokračovala odtoková situace z konce května způsobená srážkami z přelomu května a června. V reakci na tyto srážky a v důsledku manipulací na vodních dílech

¹¹ V době povodní byla stanice Švýčárna pojmenována v souladu s interními pravidly ČHMÚ jako Loučná nad Desnou, Švýčárna. S ohledem na její širokou mediální prezentaci byla katastrální část v názvu vynechána tak, jako je tomu i na ostatních známých místech v Česku (Churáňov, Šerák, Lysá hora pod.).

toky zejména v podhůří Českého lesa a Šumavy vykazovaly prudké vzestupy vodních hladin. Na Úhlavě v Tajanově (při Q_5) a na Radbuze ve Stankově (Q_2) byl 1. resp. 2. června překročen 3. SPA. V povodí Vltavy byl 2. SPA překročen celkem u 12 profilů (ve všech případech do Q_2 , větší vodnost byla pouze na Litavce v Čenkově Q_{10} a Úhlavě ve Štěnovicích Q_5). Stoupaly také hladiny toků v povodí Odry a Bečvy, kde došlo po silných srážkách 4. června k překročení 3. SPA na Ropičance v profilu Řeka (Q_5) a na Bystřici v profilu Bystřička nad nádrží (Q_2). V povodí Odry byl překročen 2. SPA na dvou profilech a v povodí Moravy na jednom profilu (ve všech případech do Q_2). Další vzestupy hladin zejména na východě ČR, s dosažením SPA, nastaly po srážkách 10. června. Největší vzestupy v povodí Moravy, kde byl v jednom profilu překročen 2. SPA (Q_2). Další prudké vzestupy hladin s dosažením SPA způsobily vydatné srážky z 21. a 22. června na Bělé v Boskovicích pod přehradou (Q_5), kde byl krátce překročen 3. SPA. V povodí Dyje byl na jednom profilu překročen 2. SPA (Q_2). Poslední výrazné vzestupy hladin v červnu způsobily silné konvektivní bouřky na konci června. Vzestupy hladin reagovaly zejména toky v povodí Odry, kde byl na Ondřejnici 30. června v profilech Kozlovice a Rychaltice (Q_5) krátkodobě překročen 3. SPA. K překročení 3. SPA došlo také na Bystřici nad nádrží (Q_2) a v noci na 1. července také na Velké Hané ve Vrchoslavicích a Moštěnce v Prusech (Q_{10}).

V povodí Moravy byly překročeny 2. SPA celkem u 9 profilů, v povodí Odry u tří a v povodí Dyje na jednom profilu (ve většině případů Q_2 , větší vodnosti byly zaznamenány na Maršovském potoce v Hubenově pod přehradou (Q_5), na Rusavě v Chomýži (Q_{10}), na Olešné v Palkovicích (Q_5), na Rožnovské Bečvě v Rožnově pod Radhoštěm (Q_5) a na Lubině v Petřvaldě (Q_5), (tab. 9, obr. 14).

Na většině území hladina v mělkém oběhu do května klesala v mezích normálu. Nicméně v povodí Horní Vltavy (86 % KP_{IV}), Horní Odry (85 % KP_V) a Lužické Nisy (86 % KP_V) nastal silně podnormální stav. V červnu hladina stagnovala a převládal normální stav, ale v povodí Berounky nastal vzestup až na silně nadnormální hladinu (10 % KP_{VI}). Vydatnost se regionálně lišila výrazněji, v povodí Lužické Nisy byla silně a v povodí Ohře a dolního Labe mimořádně podnormální po celé čtvrtletí. Naopak v povodí Berounky se vydatnost v květnu a červnu zvětšila na mimořádně (4 % KP_V) a silně nadnormální (8 % KP_{VI}). Stav hlubokých vrtů byl celkově normální (duben, červen) až mírně podnormální (květen). Regionálně se však výrazně lišil, v severočeské křídě (skupina HGR 4) se v dubnu až červnu zhoršil na mimořádně podnormální a silně až mimořádně sucho přetrvávalo i v permokarbonu středních a západních Čech (HGR 8). Naopak v cenomanu

Tab. 10 Extrémní hodnoty v jednotlivých měsících roku 2024.

Table 10. Extreme values in each month of 2024.

CH	Červenec			Srpen			Září		
	H	D	Stanice	H	D	Stanice	H	D	Stanice
TMA	35,9	10. 7.	Brod nad Dyjí	37,1	14. 8.	Strážnice	35,4	4. 9.	Doksany
TMI	-2,4 -0,4	30. 7.	Jelení v Krušných horách Kořenov, Jizerka	-1,5 -0,2	23. 8. 6. 8.	Kvilda-Perla Kořenov, Jizerka	-5,3 -5,3 -3,3	30. 9.	Kořenov, Jizerka, Horní Jizera Kořenov, Jizerka, rašeliníště Bedřichov, Nová louka
TMinoc	24,2	10. 7.	Seč Holovousy	24,9	25. 8.	Bystřice pod Hostýnem	23,7	4. 9.	Dolní Bousov
SRA _d	82,3	22. 7.	Paseky	144,4	1. 8.	Kubova Huť	385,6 283,0	14. 9.	Švýčárna Heřmanovice
SRA _{hod}	49,7	10. 7.	Boseň, Mužský	105,6	1. 8.	Kubova Huť	36,0	2. 9.	Vyšší Brod
SNO							OR	13. 9. 13. 9. 29. 9.	Horská Kvilda Churáňov Lysá hora
SCE							15 15 4	14. 9. 14. 9. 13. 9.	Plechův, Rakouská louka Blatný vrch Luční bouda
F _{max}	32,1 28,2	28. 7. 10. 7.	Sněžka, Poštovna Milešovka	14,3	13. 8.	Šerák	41,9 36,4	26. 9. 14. 9.	Sněžka, Poštovna Milešovka
SSV	15,5	9. 7.	Milešovka	15,1	14. 4. 15. 5.	Milešovka	12,4	1. 9. 5. 9. 6. 9. 7. 9. 7. 9. 7. 9.	Vrchlabí Luční bouda Luční bouda Byňov Kocelovice Rožmitál pod Třemšínem
Horký den							30,0	8. 9.	Praha, Ruzyně
Letní den							26,0 25,8	24. 9.	Ostrava, Radvanice Karviná
Tropická noc							23,0	8. 9.	Bystřice pod Hostýnem
Mrazový den	-0,1 -0,4	26. 7. 30. 7.	Rokytská slat Kořenov, Jizerka						
Sněhová pokrývka							4 2	13. 9.	Luční bouda Labská bouda

Legenda, část podle tab. 7 / Legend, part according to Table 7:

- Horký den: poslední horký den ($TMA \geq 30$) v roce / Hot day: last hot day ($TMA \geq 30$) of the year
- Letní den: poslední letní den ($TMA \geq 25$) v roce / Summer day: last summer day ($TMA \geq 25$) of the year
- Tropická noc: poslední tropická noc ($TMI \geq 20$) v roce / Tropical night: last tropical night ($TMI \geq 20$) of the year
- Mrazový den: první mrazový den ($TMI < 0$) v sezóně / Frost day: first frost day ($TMI < 0$) of the season
- Sněhová pokrývka: první den se sněhovou pokrývkou ($SCE > 0$) v sezóně / Snow cover: first snow cover day ($SCE > 0$) of the season

východočeské křídly byla hladina po celé čtvrtletí silně nadnormální.

Z hlediska kvality ovzduší byl zajímavý měsíc duben, kdy v ČR převládaly výrazně lepší rozptylové podmínky a hodnoty celorepublikových měsíčních průměrů koncentrací PM_{10} i $PM_{2,5}$ byly nejnižší za období 2014–2024.

Červenec až září

Období přelomu léta a podzimu si budeme pamatovat jako teplotně nadprůměrné a srážkově až do poloviny září průměrné. Od začátku roku napršelo v průměru v Česku jen o 9 mm srážek více, než odpovídá srážkovému normálu, na konci září už to bylo +128 mm (obr. 3). Podrobný popis situace, kterou označujeme jako Povodeň 2024 je dostupná v předběžném vyhodnocení (ČHMÚ 2025a), pokud jde o naměřené úhrny srážek, je vhodné zopakovat, že byl dne 14. září překonán úhrnem 385,6 mm na Švýcárně¹¹ (okres Šumperk) dosavadní maximální denní úhrn srážek 345,1 mm naměřený na Nové Louce (okres Jablonec nad Nisou) 29. července 1897. Pro měsíc září se jedná o zcela mimořádnou, téměř dvojnásobnou, hodnotu překonávající 220,5 mm z 5. září 1915 zaznamenanou v Kořenově na Jizerce. V oblasti Jeseníků napadlo během této srážko-

vé epizody od 12. do 15. září 500 až 700 mm, což je více než průměrný roční úhrn na mnoha místech v Česku.

Z odtokového hlediska bylo třetí čtvrtletí v prvních dvou měsících (červenec, srpen) a v první dekádě září ve všech povodích převážně podprůměrným. Celkově nejmenší průtoky se vyskytovaly na začátku srpna a také na začátku září, kdy se převážně pohybovaly v rozmezí 20 až 60 % Q_m . V tomto období roku se vyskytoval největší podíl profilů s indikací hydrologického sucha (Q_{355d}). Největší počet „suchých“ profilů se vyskytoval v období od 12. srpna do 9. září, kdy jejich počet většinou nepoklesl pod ca 100. Celkově největší počet 200 byl zaznamenán 8. září, tedy těsně před povodňovou událostí v září. K výrazné změně došlo na počátku druhé zářijové dekády, kdy proběhla na území Česka extrémní povodňová epizoda. V porovnání s dlouhodobými zářijovými průměry byly průtoky v naprosté většině nadprůměrné, zejména v povodích, která byla nejvíce zasažena povodněmi. Průměrné průtoky se pohybovaly v širokém rozmezí od 50 % až po 30násobek Q_{IX} .

Hladiny sledovaných toků byly na začátku první červencové dekády ovlivněny situací z konce předchozího měsíce a hladiny zůstávaly na úrovni 1. SPA. K výrazným vzestupům v důsledku vydatných srážek, došlo také ve druhé červencové dekádě. K překročení 3. SPA došlo 10. července na Svineckém potoce

Tab. 11 Nejvyšší počty dní podle vybraných klimatologických indexů v jednotlivých měsících roku 2024.

Table 11. Highest number of days according to selected climatological indices in each month of 2024.

Index	Červenec			Srpen			Září		
	H	O	Stanice	H	O	Stanice	H	O	Stanice
Horká vlna	12/28,9	13.–24. 7.	Průhonice	18/30,4 18/30,1	23. 8.–9. 9.	Strání Vsetín	10/23,6 10/24,0	1.–10. 9. 2.–11. 9.	Horská Kvilda Bílá, Salajka
Horký den	15		Strážnice	19		Brod nad Dyjí Dyjákovice	8		Doksany Hovězí Staré Město Tuhaň
Letní den	28		*	31		Doksany	11		Brod nad Dyjí Doksany Držková, Hutě, Německé Hovězí Strážnice
Tropická noc	8		Praha, Klementinum	10		Praha, Klementinum	4		Dolní Bousov Holovousy
Mrazový den	3 3 1		Březník Rokytská slat' Kořenov, Jizerka	2 2 2 1		Březník Kvilda-Perla Rokytská slat' Kořenov, Jizerka	8 3		Kvilda-Perla Luční bouda

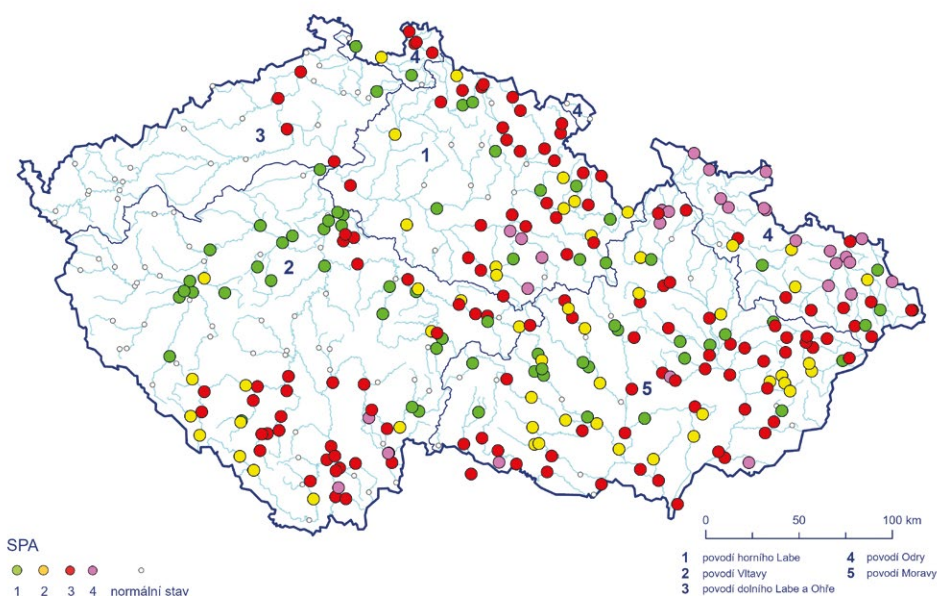
Legenda podle tab. 8 / Legend according to Table 8.

Během druhé zářijové dekády měsíce zasáhly Česko extrémní srážky, které na některých místech dosáhly až 700 mm během pěti dnů, a to v oblastech Krkonoš a zejména Jeseníků. Nejvíce srážek se vyskytovalo od 12. do 16. září. Na velké části republiky spadlo od 100 do 300 mm/5 dní, na západě a severozápadě republiky byly srážky od 30 do 70 mm/5 dní. V reakci na předpovědi velmi vysokých srážek reagovaly Podniky Povodí odpouštěním nádrží, aby se zvětšil retenční prostor pro zachycení a transformaci povodňových vln. Na tocích pod vodními díly, zejména na Moravě, byly v reakci na to již v průběhu 12. září dosaženy většinou 1. SPA. V noci na 12. září přešla přes naše území zvlněná studená fronta a počasí u nás začala ovlivňovat tlaková níže a s ní spojené extrémně vysoké srážky. Na tyto velmi vydatné srážky reagovaly toky významnými vzestupy a na velké části území vedly k rozsáhlým povodním s četným dosažením 3. SPA, s výjimkou povodí Ohře. Nejvíce zasaženými oblastmi byly povodí horního Labe, Vltavy, Moravy a Odry, kde hladiny dosáhly kulminací v hodnotách odpovídajících 5 až 100leté vodě. Celkově byla úroveň 3. SPA dosažena a překročena během zářijové povodně ve 180 profilech, z toho ve 42 byla zaznamenána extrémní povodeň.

Tab. 12 Odtokové poměry v hlavních povodích a počty profilů v jednotlivých povodích s překročením vybraných charakteristik v průběhu roku 2024.

Table 12. Outflow state in the main catchments and numbers of profiles in each catchment exceeding selected characteristics during 2024.

Charakteristiky		Červenec		Srpen		Září	
Tok	Profil	Q_{VII} [%]	Q_{VII} [$m^3 \cdot s^{-1}$]	Q_{VIII} [%]	Q_{VIII} [$m^3 \cdot s^{-1}$]	Q_{IX} [%]	Q_{IX} [$m^3 \cdot s^{-1}$]
Vltava	Praha-Chuchle	62	62	44	54	384	340
Labe	Ústí nad Labem	66	130	58	120	325	580
Odra	Bohumín	71	32	52	14	546	190
Olše	Věřňovice	57	9,4	47	5	319	43
Morava	Strážnice	96	45	55	15	446	150
Dyje	Břeclav-Ladná	68	18	56	14	507	120
Povodí		Počet profilů s překročením 2. a 3. SPA					
		3. SPA	2. SPA	3. SPA	2. SPA	3. SPA	50 l. p.
Labe		1	0	0	0	29	5
Vltavy		4	3	2	5	34	3
Moravy		0	0	0	0	35	6
Dyje		1	1	0	0	13	1
Odry		0	0	0	2	27	27
Dosažení nejvyššího SPA		3. SPA		3. SPA		Četné 3. SPA	
Největší dosažená vodnost		10 l. p.		5 l. p.		více než 100 l. p.	
Největší počet profilů s indikací sucha		ca 80		ca 140		200 (8. 9.)	



Obr. 15 Dosažené stupně povodňové aktivity v září 2024.

Fig. 15. Flood activity levels reached on streams and profiles of the CHMI in September 2024.

v profilu Trhové Sviny, 12. července byl překročen 3. SPA na Divoké Orlici (Q_5) v Orlickém Záhoří a na Želetavce (Q_{10}) v Jemnici a 14. července na Nežárce v profilu Rodvínov (Q_{10}), v profilu Lásenice (Q_2) a na Kamenici v profilu Kamenice nad Lipou. Současně v povodí Vltavy byl 2. SPA překročen u tří profilů. V poslední červencové dekádě byly již hladiny většiny toků setrvalé nebo na mírných poklesech. Výjimkou bylo pouze povodí Dyje, kde byl překročen 2. SPA na jednom profilu (Q_5) vlivem srážkových událostí na konci července. K rozkolísání hladin, v důsledku výskytu silných srážek z bouřkové činnosti, došlo na také začátku srpna. V povodí Vltavy byl na dvou profilech překročen 2. SPA (v obou případech Q_2). K významným vzestu-

pům hladin, opět vlivem srážkové činnosti doprovázené bouřkami s přívalem srážkami, došlo na konci druhé srpnové dekády. Prudké vzestupy hladin vykazovaly zejména toky v české části povodí Odry, Volyňky a na tocích v okolí Prahy. Dne 18. srpna byl na Botiči v Jesenici-Kocandě přechodně překročen 3. SPA (Q_5), 3. SPA byl překročen i na stanici Kuří na Pitkovickém potoce (ovšem zde byla hladina během celého roku ovlivněna v důsledku stavby mostu). V povodí Vltavy byl 2. SPA překročen na třech profilech (ve dvou případech Q_5) a na dvou profilech v české části povodí Odry (v obou případech do Q_2). Na začátku září byly hladiny většiny sledovaných toků převážně setrvalé nebo mírně klesaly. Ve druhé zářijové dekádě proběhla významná povodňová epizoda, která s výjimkou západních Čech postihla celé území Česka. Na mnoha sledovaných

profilech byl zaznamenán 3. SPA a úrovně kulminálních průtoků v mnoha případech překročily dobu opakování 50 let. Tato povodňová událost bude speciálně vyhodnocena v rámci projektu „Vyhodnocení zářijové povodně 2024“ (ČHMÚ 2025b). Veškeré informace o této povodňové situaci vychází tedy z operativních dat.

V povodí horního Labe byly překročeny SPA již od 12. září, s kulminacemi zaznamenanými většinou do 15. září. Četné byly překročeny 3. a 2. SPA na celém povodí horního Labe. Ke kulminacím došlo většinou během 15. září, poté začaly hladiny pozvolna klesat. Na Novohradce v profilech Luže a Úhře-

tice byla 15. září dosažena úroveň pro 100letou vodu. Úroveň Q_{50} byla zaznamenána 15. září na Chrudimce v profilu Hamry a 16. září v profilu Nemošice. Na horním Labi byl překročen Q_{20} , na ostatních tocích v povodí Labe byla vodnost většinou Q_{5-10} nebo menší. Na dolním Labi proběhla plochá kulminace vlivem dotoku při 3. SPA 19. až 22. září, většinou při Q_2 . Podobná situace byla i v povodí Vltavy, kde byly výrazné vzestupy patrné zejména na Sázavě, Lužnici a Malši. Na Malši v Pořešíně a na Lužnici v Pilaři byla překročena úroveň pro Q_{50} , na ostatních tocích většinou Q_{2-10} . Zatímco na tocích v povodí Berounky a dolní Vltavy byly dosaženy 1. SPA, s vodností maximálně do Q_5 . Na tocích v povodí Ohře nebyly srážky příliš významné a jako jediné povodí bylo v září bez SPA, hladiny zůstaly převážně setrvalé nebo rozkolísané. Dolní tok Vltavy v profilu Chuchle kulminoval 17. září na úrovni 2. SPA. Nejvíce bylo povodněmi zasaženo povodí Odry, kde hladiny na některých místech dosáhly více než Q_{100} . Na Černé Opavě v profilu Mnichov byl 15. září dosažen dokonce i více než Q_{100} . Úroveň Q_{100} byla zaznamenána také na tocích Bílovka v profilu Velké Albrechtice, Odra ve Svinově, Opavice v Krnově, Hvozdnice v profilu Jakartovice, Opava v Děhylově, Stonávka v Hradišti a Bělá v Mikulovicích (vše 14. a 15. září). Četně byl dosažen Q_{50} , a to na Lubině, Porubce, Opavě, Slaviči, Ostravici, Lučině, Olši, Stěnavě (vše s kulminací 15. září). Na velkém množství profilů byl překročen 3. SPA s vodností Q_{2-20} . Také v povodí Moravy a Dyje byly zaznamenány extrémní vodní stavy, s dosažením až 100letých průtoků na několika tocích. Na Krupě v Habartících, na Veličce ve Velké nad Veličkou a na Dyji v Podhradí nad Dyjí byl dosažen Q_{100} , na Desné v Šumperku a na Malé Haně v profilu VD Opatovice byl dosažen Q_{50} . Na ostatních zasažených tocích byly většinou Q_{2-20} . Kulminace proběhly nejčastěji 14. až 17. září na úrovni Q_{2-20} , ojediněle i Q_{50} (Malá Haná pod VD Opatovice). Hladina Dyje byla regulována manipulacemi Povodí Moravy a kulminační průtoky byly v profilu Břeclav-Ladná zaznamenány až 18. září při dosažení Q_5 . Ve třetí dekádě září

se hladiny toků začaly stabilizovat a postupně klesaly. Na konci měsíce se většina toků vrátila k normálním hodnotám, i když některé toky, zejména v povodí Lužnice, setrvaly na úrovni 1. SPA (tab. 12, obr. 15).

V červenci a srpnu hladina v mělkém oběhu klesala převážně v mezích normálu na roční minimum (59 % KP_{VIII}), výrazněji se lišila pouze silně podnormální hladina v červenci povodí Lužické Nisy (86 % KP_{VII}). U pramenů také až do srpnového mírně podnormálního minima (77 % KP_{VIII}) převládal normální stav, až na silně, respektive mimořádně podnormální stav v povodí Lužické Nisy a Ohře a dolního Labe v červenci a srpnu a silně podnormální stav v povodí Horní Odry v srpnu (85 % KP_{VIII}). V září došlo v důsledku povodní na všech povodích k výraznému vzestupu hladiny a na většině území i ke zvětšení vydatnosti až na celkově silně nadnormální stav (9 % KP_{IX}). V povodí Moravy byl stav hladiny mimořádně nadnormální (4 % KP_{IX}) zatímco v povodí Ohře a dolního Labe pouze normální (45 % KP_{IX}). Stav vydatnosti se v povodí Horní Vltavy a Dyje zlepšil až na mimořádně nadnormální (2–4 % KP_{IX}). Nicméně v povodí Ohře a dolního Labe byla vydatnost i nadále mimořádně podnormální (98 % KP_{IX}). Stav hlubokých zvodní byl celkově normální (červenec a září) až mírně podnormální (78 % KP_{VIII} , srpnové roční minimum), regionálně se však lišil. V severočeské křídě (skupina HGR 4) a permokarbonu středních a západních Čech (HGR 8) bylo silně až mimořádně sucho po celé čtvrtletí. Naopak v cenomanu východočeské křídě (HGR 7) byl stav mírně až silně nadnormální. K výraznějšímu vzestupu hladiny z normální (41 % KP_{VIII}) až na mimořádně nadnormální došlo v září v moravských terciérech (2 % KP_{IX}).

Na konci července proudil po zadní straně tlakové výše do ČR teplý vzduch od jihozápadu. Ve stabilním a teplém počasí došlo ke zvýšení koncentrací O_3 a ve středu 31. července v podvečerních hodinách byly vyhlášeny tři souběžné smogové situace, a to v aglomeraci Praha, ve Středočeském kraji a v Ús-

Tab. 13 Extrémní hodnoty v jednotlivých měsících roku 2024.

Table 13. Extreme values in each month of 2024.

CH	Říjen			Listopad			Prosinec		
	H	D	Stanice	H	D	Stanice	H	D	Stanice
TMA	24,7 23,7	8. 10.	Volary, Luční potok Volary	18,6	25. 11.	Zlaté Hory	17,4	19. 12.	Zlaté Hory
TMI	-8,0 -6,4	16. 10.	Kořenov, Jizerka, Horní Jizera Orlické Záhoří- vodárna	-15,5 -15,5 -11,9	30. 11.	Březník Rokytská slať Horská Kvilda	-19,6 -19,6 -17,2	13. 12. 26. 12. 14. 12.	Kvilda-Perla Březník Horská Kvilda
TMI noc	18,3	9. 10.	Karviná	11,9	25. 11.	Hejnice	10,1	17. 12.	Ústí nad Labem, Vaňov
SRA d	39,3	4. 10.	Uhelná, Nové Vilémovice	69,7	19. 11.	Jelení, Nová Pec	32,9	6. 12.	Prášíly
SRA hod	9,0 8,5	2. 10. 13. 10.	Blatný vrch Špičák	9,8	20. 11.	Jelení, Nová Pec	9,8	6. 12.	Děčín, Těchlovice
SNO	OR	13. 10. 13. 10. 13. 10. 14. 10. 14. 10.	Milešovka Pec pod Sněžkou Šerák Lysá hora Šerák	23	29. 11.	Lysá hora	20	6. 12.	Churáňov Staré Město pod Sněžníkem, Kunčice
SCE				63 58	23. 11. 30. 11.	Blatný vrch Labská bouda	96 85	24. 12.	Blatný vrch Labská bouda
Fmax	39,6 31,9	17. 10. 8. 10.	Sněžka, Poštovna Lysá hora	47,1 30,1	19. 11.	Sněžka, Poštovna Milešovka	43,2 28,2	16. 12. 6. 12.	Sněžka, Poštovna Lysá hora
SSV	10,3	16. 10.	Hošťálková, Maruška	9,5	1. 11.	Milešovka	8,2	1. 12.	Hošťálková, Maruška
Ledový den				-0,2 -0,1	10. 11.	Paseka Dubicko			

Legenda, část podle tab. 10 / Legend, part according to Table 10:

– Ledový den: první ledový den (TMA < 0) v sezóně / Ice day: first ice day (TMA < 0) of the season

Tab. 14 Nejvyšší počty dní podle vybraných klimatologických indexů v jednotlivých měsících roku 2024.

Table 14. Highest number of days according to selected climatological indices in each month of 2024.

Index	Říjen			Listopad			Prosinec		
	H	O	Stanice	H	O	Stanice	H	O	Stanice
Horká vlna	8/17,5	25. 10–1. 11.	Doksany	7/11,8	3–9. 11.	Horská Kvilda	11/6,1 11/7,5	15. 12. 16. 12.	Ostrava, Slezská Ostrava Praha, Vinohrady – Flora
Studená vlna							6/–16,0	26.–31. 12.	Kvilda–Perla
Mrazový den	17 17 14		Březník Rokytská slat Horská Kvilda	30 29		Březník Horská Kvilda	31		Luční bouda
Ledový den				13 11		Studniční hora Šerák	23 18		Králický Sněžník Staré Město pod Sněžníkem, Paprskek

Legenda, část podle tab. 11 / Legend, part according to Table 11:

– Ledový den: první ledový den ($TMA < 0$) v sezóně / Ice day: first ice day ($TMA < 0$) of the season**Tab. 15 Odtokové poměry v hlavních povodích a počty profilů v jednotlivých povodích s překročením vybraných charakteristik v průběhu roku 2024.**

Table 15. Outflow state in the main catchments and numbers of profiles in each catchment with exceedances of selected characteristics during 2024.

Charakteristiky		Říjen		Listopad		Prosinec	
Tok	Profil	Q_x [%]	Q_x [$m^3 \cdot s^{-1}$]	Q_{xi} [%]	Q_{xi} [$m^3 \cdot s^{-1}$]	Q_{xii} [%]	Q_{xii} [$m^3 \cdot s^{-1}$]
Vltava	Praha–Chuchle	209	220	97	110	135	160
Labe	Ústí nad Labem	164	320	84	190	119	290
Odra	Bohumín	195	66	84	24	121	35
Olše	Věřňovice	67	7,4	60	7,1	83	9,7
Morava	Strážnice	128	45	65	25	106	46
Dyje	Břeclav–Ladná	173	47	98	26	99	26
Povodí	Počet profilů s překročením 2. a 3. SPA						
	3. SPA	2. SPA	3. SPA	2. SPA	3. SPA	2. SPA	
Labe	0	0	0	0	0	0	0
Vltavy	0	0	0	0	0	0	0
Moravy	0	0	0	0	0	0	0
Dyje	0	1	0	0	0	0	0
Odry	0	0	0	0	0	0	0
Dosažení nejvyššího SPA	2. SPA		1. SPA		–		
Největší dosažená vodnost	< 2 l. p.		< 2 (2) l. p.		–		
Největší počet profilů s indikací sucha	ca 20		ca 35		7		

teckém kraji. K odhlášení všech tří signálů SVRS došlo tentýž den po 23 h SELČ. V tomto období byl překročen imisní limit pro max. denní 8hod. průměr O_3 . V červenci se tak stalo na regionální stanici Sněžník (okres Děčín), v srpnu na regionální stanici Rudolice v Horách (okres Most), na předměstské stanici Ústí n.L.–Kočkov a na městské stanici Brno-Arboretum a v září na regionálních stanicích Červená hora (okres Opava) a Krkonoše-Rýchory (okres Trutnov).

Říjen až prosinec

Říjen byl v Česku 17. měsícem v řadě s kladnou odchylkou průměrné teploty, která se od června 2023 do října 2024 pohybovala od +0,6 °C v listopadu 2023 do +6,1 °C v únoru 2024. Předchozí nejdelší souvislé období s kladnou odchylkou průměrné teploty bylo zaznamenáno od dubna 2018 do dubna 2019 (13 měsíců) v rozsahu od +1,1 do +5,4 °C. Sněhová pokrývka v nové zimní sezóně se s 1 cm nového sněhu začala vytvářet 7. listopadu ve Strážném (okres Trutnov), první den se sněhovou pokrývkou však byl zaznamenán již 13. září na Luční boudě.

Začátek čtvrtého čtvrtletí byl ve většině hlavních povodích převážně nadprůměrným měsícem spíše však v důsledku doznívání povodňové situace z předchozího měsíce, výjimkou bylo pouze povodí Olše s 67 % Q_x . V listopadu vykazovala většina sledovaných povodí průměrné průtoky, s výjimkou některých toků v povodí Olše a Moravy (60 a 65 % Q_{xi}). V prosinci se průtoky ve všech hlavních povodích mírně zvýšily a byly průměrné až mírně nadprůměrné.

Hladiny většiny sledovaných toků byly v důsledku srážkové činnosti zpočátku října mírně rozkolísané, SPA však byly dosaženy pouze v důsledku řízených manipulací na vodních dílech, v důsledku toho byl v povodí Dyje v jednom profilu překročen 2. SPA. Ve druhé polovině října převažovaly poklesy nebo setrvalé stavy hladin. V listopadu byly hladiny většiny sledovaných toků v první a druhé dekádě převážně setrvalé nebo na pozvolném poklesu. K vzestupům hladin na úroveň 1. SPA, zejména v horských a podhorských oblastech, došlo až na konci druhé dekády, kdy se vyskytovaly vydatné srážky. Poté hladiny klesaly a do konce měsíce byly již setrvalé nebo mírně rozkolísané.

V prosinci byly hladiny většiny toků v průběhu prvních dvou dekád značně rozkolísané, a to jak v důsledku spadlých srážek, tak i vlivem odtávání sněhové pokrývky zejména na konci druhé dekády. Největší vzestupy, avšak bez dosažení SPA, byly dosaženy na konci druhé dekády na tocích v povodí horního Labe, horní Moravy a Bečvy. Poslední dekáda roku již byla ve znamení mírných poklesů. Většina horských toků, s výjimkou toků odvodňující Krkonoše a Jizerské hory, byla ovlivněna v důsledku tvorby ledových jevů (tab. 15).

V říjnu pokračoval na většině území vzestup hladiny, zatímco vydatnost se mírně zmenšovala, celkový stav byl i nadále, jak u mělkých vrtů (6 % KP_X), tak u pramenů silně nadnormální (10 % KP_X). V listopadu hladina poklesla na části území na normální, silně nadnormální stav přetrvával v povodí Horní Vltavy, Moravy a Dyje (11–13 % KP_{XI}). Vydatnost se v listopadu zmenšila na celkově normální (37 % KP_{XI}). Silně nadnormální stav přetrvával pouze v povodí Horní a Dolní Vltavy (13–14 % KP_{XI}). V povodí Ohře a dolního Labe byla vydatnost po celé čtvrtletí mimořádně podnormální. V prosinci došlo opět k vzestupu hladiny na celkově silně nadnormální (14 % KP_{XII}), celková vydatnost zůstala normální, k výraznější změně na silně nadnormální došlo pouze v povodí Horní Odry (14 % KP_{XII}). Stav hlubokých zvodní se výrazněji nezměnil a byl po celé čtvrtletí celkově normální. V severočeské křídě (skupina HGR 4) byla hladina mimořádně podnormální a v permokarbonu středních a západních Čech (HGR 8) silně podnormální. Naopak v moravských terciérech (HGR 3) a cenomanu východočeské křídě (HGR 7) nastal v říjnu mimořádně nadnormální stav (2–4 % KP_{IX}) a silně nadnormální hladina následně přetrvávala až do konce roku.

Na konci roku přecházela z jihozápadní do střední Evropy mohutná tlaková výše. Díky převážně inverznímu charakterem počasí s přílivem teplého vzduchu se výrazně zvýšily koncentrace PM_{10} , zejména v severovýchodní části ČR. V pátek 27. prosince pak byly vyhlášeny dvě souběžné smogové situace, a to na Třinecku (doba trvání 58 hod) a v aglomeraci O/K/F-M bez Třinecka (62 hod). V aglomeraci O/K/F-M bez Třinecka byl v sobotu 28. prosince navíc vyhlášen i stupeň regulace v délce 33 hodin.

Literatura:

- ČHMÚ, 2024. Velikonoční písečný prach ze Sahary pohledem dálkového průzkumu i pozemního měření, tisková zpráva ČHMÚ [online]. Dostupné z WWW: https://www.chmi.cz/files/portal/docs/tiskove_zpravy/2024/Sahara2024TZ.pdf.
- ČHMÚ, 2024a. Znečištění ovzduší na území České republiky v roce 2023 [online]. [cit. 7. 1. 2025]. Dostupné z WWW: https://www.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/isko/grafroc/23groc/gr23cz/Obsah_CZ.html.
- ČHMÚ, 2024b. Systém sběru, zpracování a hodnocení dat [online]. [cit. 7. 1. 2025]. Dostupné z WWW: <https://www.chmi.cz/files/portal/docs/reditel/SIS/nakladatelstvi/assets/system-sberu-2023.pdf>.
- ČHMÚ, 2025. Portál Českého hydrometeorologického ústavu [online]. [cit. 2. 1. 2025]. Dostupné z WWW: <http://www.chmi.cz>.
- ČHMÚ, 2025a. Vyhodnocení povodně v září 2024 [online]. [cit. 2. 1. 2025]. Předběžná zpráva. Dostupné z WWW: <http://www.chmi.cz>.
- ČHMÚ, 2025b. Vyhodnocení zářijové povodně 2024 [online]. [cit. 2. 1. 2025]. Dostupné z WWW: <http://www.chmi.cz>.
- eMS, 2025. Meteorologický slovník výkladový a terminologický [online]. ČMeS [cit. 2. 1. 2025]. Dostupné z WWW: <http://slovník.cmes.cz>.

ŠKÁCHOVÁ, H., 2020. Hodnocení metod stanovení podmínek pro rozptyl znečišťujících látek v období 2007–2018 v Ústeckém kraji. *Meteorologické zprávy*, roč. 73, č. 4, s. 103–109. ISSN 0026-1173. Dostupné také z WWW: https://www.chmi.cz/files/portal/docs/reditel/SIS/casmz/assets/2020/CHMU_MZ_4-20.pdf.

ŠTĚPÁNEK, P., 2005. Variabilita teploty vzduchu na území České republiky v období přístrojových měření (Air Temperature Fluctuations in the Czech Republic in the Period of Instrumental Measurements). Disertační práce, Geografický ústav PřF MU, Brno. 136 s.

TOLASZ, R. a kol., 2007. Atlas podnebí Česka. Praha: ČHMÚ, Olomouc: UP Olomouc, 1. vydání, 256 s., ISBN 978-80-86690-26-1, ISBN 978-80244-1626-7.

TOLASZ, R. a kol., 2024. Rok 2023 v Česku. *Meteorologické zprávy*, roč. 77, č. 1, s. 1–16. ISSN 0026-1173. Dostupné z: <https://doi.org/10.59984/mz.2024.01.01>.

VLNAS, R., 2015. Metodika pro stanovení mezních hodnot indikátorů hydrologického sucha [online]. Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka v. v. i., Praha [cit. 7. 2. 2025]. 18 s. Dostupné z WWW: <https://adoc.pub/metodika-pro-stanoveni-meznich-hodnot-indikator-hydrologicke.html>.

Lektoři (Reviewers):

RNDr. Luboš Němec, RNDr. Iva Hůnová, Ph.D., Ing. Tomáš Fryč

INFORMACE

Jmenný seznam tropických cyklón pro atlantickou sezónu 2025

Každý rok zveřejňuje americký Národní úřad pro oceán a atmosféru (NOAA) ve spolupráci s Národní meteorologickou službou (NWS) oficiální seznam jmen, která budou použita pro pojmenovávání tropických bouří a hurikánů v oblasti severního Atlantského oceánu. Tento systém, který má kořeny již v polovině 20. století, slouží ke zlepšení komunikace mezi meteorology, médii a veřejností během tropické cyklónové aktivity.

Pro rok 2025 bylo připraveno následujících 21 jmen:

Andrea, Barry, Chantal, Dexter, Erin, Fernand, Gabrielle, Humberto, Imelda, Jerry, Karen, Lorenzo, Melissa, Nestor, Olga, Pablo, Rebekah, Sebastien, Tanya, Van, Wendy

Tento seznam je součástí šestiletého cyklu, který se opakuje, pokud jména nejsou vyřazena kvůli mimořádně ničivému dopadu příslušného cyklónu. Například jména jako Katrina nebo Maria byla v minulosti vyřazena z důvodu tragických následků těchto bouří.

Z uvedeného seznamu je patrné rovnoměrné zastoupení mužských i ženských jmen, což je výsledek změny politiky z roku 1979, kdy došlo ke zrovnoprávnění obou pohlaví v systému pojmenovávání. Jména jsou vybírána tak, aby byla krátká, snadno zapamatovatelná a kulturně přijatelná pro široké mezinárodní publikum.

Více informací o přípravě na hurikánovou sezónu je k dispozici na stránkách hurricanes.gov.

Hana Stehlíková

Nová metodika pro stanovení tříd rozptylových podmínek pomocí ventilačního indexu

New methodology for determining dispersion condition classes using the ventilation index

Hana Škáchová, Josef Keder

Český hydrometeorologický ústav
Na Šabatce 17, 143 06 Praha 4-Komořany
✉ hana.skachova@chmi.cz

The actual method of assessing dispersion conditions has ceased to meet current knowledge about their influence on the level of pollutant concentrations, and there is a need to find a simple and more accurate tool for assessing and predicting dispersion conditions, especially with a focus on suspended PM₁₀ particles. Based on the requirements of the forecasting departments of the Czech Hydrometeorological Institute, the methodology for defining dispersion conditions was revised and subsequently updated in 2024. The new methodology is based on the calculation of the ventilation index that has been part of the ALADIN model since 2013. It is based on the intervals of PM₁₀ concentration deciles and the corresponding ventilation index thresholds assigned to them, defining individual classes of dispersion conditions. The threshold values of individual classes of dispersion conditions correspond to the median values in the relevant decile classes (rounded to hundreds). Verification of the methodology on data not used in the classification design shows that the proposed classification is logical, functional, and applicable for routine operation. Compared to the previous classification, four classes of dispersion conditions are now proposed, namely poor, moderately poor, good and very good dispersion conditions. Dispersion conditions are essential for assessing the level of air pollution, therefore it is necessary to pay sufficient attention to the retrospective assessment of dispersion conditions from a long-term perspective. For this assessment, a comprehensive PTRP parameter was proposed within the individual classes of dispersion conditions, including a verbal assessment of deviations from the normal 1991–2023, using ventilation index data from the reanalysis of the ALADIN model.

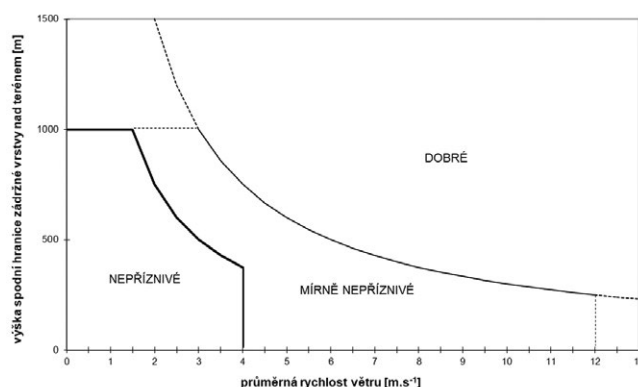
KLÍČOVÁ SLOVA: kvalita ovzduší – podmínky rozptylové – index ventilační – částice suspendované – model ALADIN

KEYWORDS: air quality – dispersion conditions – ventilation index – suspended particles – ALADIN model

1. Úvod

Rozptylové podmínky (RP) jsou takové podmínky, které charakterizují schopnost atmosféry rozptýlovat znečišťující látky (eMS 2024) a jsou formovány řadou faktorů ovlivňujících rozptyl. Mezi tyto faktory patří zejména stabilita teplotního zvrstvení, rychlost a směr větru. Studium vlivu meteorologických podmínek na kvalitu ovzduší se věnoval nespočet autorů již od poloviny minulého století (Wilkins 1954; Scorer 1968; Shenfeld 1970; Turner 1994). Problematika vazeb mezi meteorologickými podmínkami, kvalitou ovzduší a vlivem na lidské zdraví se postupně dostala do popředí zájmu i mimo evropské teritorium (Zhou et al. 2021; Aladag 2023). Vliv specifických klimatických a geografických podmínek České republiky popisují například (Rein 1971; Böhm et al. 1974; Novák 2004 a Škáchová 2020).

V souvislosti se zavedením prognózního signálního systému pro regulaci emisí na území Severočeského kraje v první polovině 70. let 20. století vznikla potřeba verbálního a kvantitativního hodnocení podmínek pro rozptyl znečišťujících látek v ovzduší. V tehdejší kontextu se jednalo o oxid siřičitý SO₂. Rozptylové podmínky (RP) byly hodnoceny na základě teplotního rozdílu mezi přízemní teplotou vzduchu a teplotou v tlakové hladině 850 hPa. Později kolektiv pracovníků Regionálního předpovědního pracoviště (RPP) Ústí nad Labem navrhl grafickou pomůcku (nomogram; obr. 1) pro hodnocení RP



Obr. 1 Graf závislosti rozptylových podmínek na rychlosti větru a výšce spodní hranice inverze, zdroj: ČHMÚ Regionální předpovědní pracoviště Ústí nad Labem.

Fig. 1. Graph of the dependence of dispersion conditions on wind speed and the height of the lower boundary of the inversion, source: Czech Hydrometeorological Institute, Regional Forecast Office Ústí nad Labem.

v Severočeském kraji, kde vstupními parametry byly průměrná rychlost větru a výška dolní hranice zádržné vrstvy nad terémem (Jůza 1996).

Keder a Škáchová (2011), vycházející z práce Fergusona (2001), navrhli pro hodnocení RP využití ventilačního indexu (VI), tedy součinu výšky směšovací vrstvy a průměrné rychlosti větru v této vrstvě, a to včetně hranic velikosti VI pro stanovení 4 tříd RP a jejich verbálních hodnocení (zhoršené, uspokojivé, dobré a výborné). Pro celoplošné hodnocení RP na území ČR bylo využito modelu ALADIN (Brožková et al. 2019) a následně byly přijaty nové hranice pro definici tříd RP a jejich verbální hodnocení (nepříznivé, mírně nepříznivé a dobré), které se používají dosud. Nepříznivé RP jsou definovány hodnotami VI do 1 100 m²·s⁻¹ včetně, mírně nepříznivé RP hodnotami VI od 1 100 do 3 000 m²·s⁻¹ včetně a dobré RP hodnotami VI nad 3 000 m²·s⁻¹. Je nutno zdůraznit, že nepříznivé RP nemusí nutně znamenat vysoké koncentrace znečišťujících látek. Záleží na délce trvání situace, výchozí úrovni znečištění, rozložení zdrojů a jejich emisích do vrstvy pod zádržnou vrstvou. Naopak k významným a plošně rozsáhlým překročením imisních limitů dochází téměř výhradně při hodnotách ventilačního indexu pod 3 000 m²·s⁻¹, tedy za mírně nepříznivých a nepříznivých RP (Škáchová 2020).

S postupem let přestala původní metodika vyhovovat aktuálním poznatkům o vlivu atmosférických podmínek na úroveň znečištění ovzduší a vyvstala potřeba najít jednoduchý a přesnější nástroj pro hodnocení a předpověď RP, zejména se zaměřením na hodnocení a predikci úrovně znečištění ovzduší suspendovanými částicemi PM₁₀. Na základě požadavků pracovníků předpovědních pracovišť ČHMÚ proběhla v roce 2024 revize a následná aktualizace metodiky definice RP. Nová metodika je založena na výpočtu VI, který je od roku 2013 součástí modelu ALADIN.

Ventilační index, jak vyplývá z dříve uvedené definice (Fergusson 2001; Fergusson et. al 2003; Keder a Škáchová 2011; Kiefer et. al 2019), reprezentuje vertikální promíchávání a stabilitu atmosféry (výška směšovací vrstvy) a horizontální přenos znečištění (rychlost větru). Mezi VI, výškou směšovací vrstvy a rychlostí přízemního větru panuje úzká vazba. Při stejné rychlosti přízemního větru budou za instabilních podmínek a velké výšce směšovací vrstvy hodnoty VI vysoké, naopak v případě silné inverze počínající blízko u země budou hodnoty VI nízké. Závislost koncentrací PM₁₀ na VI a dalších meteorologických faktorech, včetně souvislosti s typem synoptické situace, na třech stanicích Státní sítě imisního monitoringu (SSIM) byla řešena v článku Škáchová (2024). Z provedené analýzy vyplývá, že koncentrace PM₁₀ jsou nejvíce závislé právě na VI, ve výrazně menší míře pak na teplotě a rychlosti větru, což dokládá opodstatněnost zahrnutí výšky směšovací vrstvy do hodnocení RP. Závislost koncentrací na VI je po celý rok nepřímo úměrná, závislost na teplotě je v chladné sezoně (říjen–březen) nepřímo úměrná, v teplé sezoně (duben–září) přímo úměrná. S ohledem na rozložení tlakových útvarů lze konstatovat, že epizody vysokých koncentrací PM₁₀ nastávají nejčastěji při anticyklonálních situacích, a to zejména situacích, kdy se střed anticyklony nachází nad ČR nebo nad ČR zasahuje její týlová část a dochází k vytváření mohutných teplotních inverzí, útlumu rychlosti větru a nízkým hodnotám VI.

RP jsou zásadní pro hodnocení úrovně znečištění ovzduší, proto je potřeba věnovat dostatečnou pozornost i zpětnému hodnocení RP z dlouhodobého hlediska. V roce 2023 byla dokončena reanalýza modelu ALADIN zpětně do roku 1989 včetně

dat VI. Tato data byla využita pro návrh způsobu dlouhodobého hodnocení RP, který je v článku rovněž uveden.

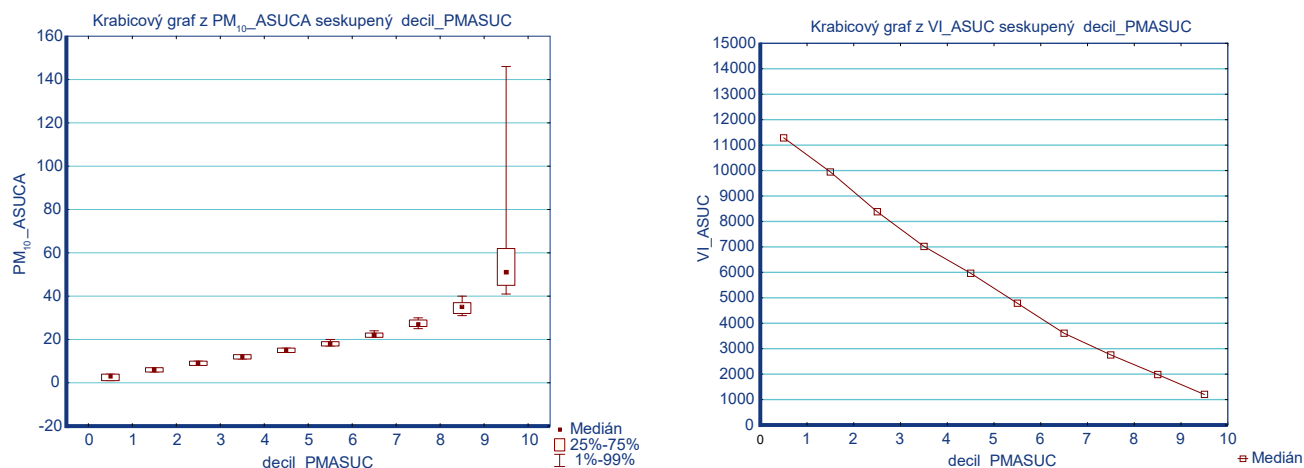
2. Použitá data

Pro účely nové metodiky bylo vybráno 48 stanic Automatizovaného imisního monitoringu Státní sítě imisního mo-

Tab. 1 Stanice AIM použité pro návrh metodiky hodnocení RP.

Table 1. AIM stations used for the proposal of the dispersion conditions assessment methodology.

Kód	Název
AKOB	Praha 8-Kobylisy
ALIB	Praha 4-Libuš
ARIE	Praha 2-Riegrovy sady
ASTO	Praha 5-Stodůlky
ASUC	Praha 6-Suchbát
BBDN	Brno - Dětská nemocnice
BBML	Brno-Lány
BBNY	Brno-Tuřany
BMIS	Mikulov-Sedlec
BZNO	Znojmo
CCBD	České Budějovice
EPAU	Pardubice Dukla
HHKB	Hradec Králové-Brněnská
HPLO	Polom
JKOS	Košetice
JTRE	Třebíč
KCHM	Cheb
KSOM	Sokolov
LCLM	Česká Lípa
MJES	Jeseník-lázně
MOLJ	Olomouc-Hejčín
MPRR	Přerov
MPST	Prostějov
PPLE	Plzeň-střed
PPLV	Plzeň-Doubravka
SKLM	Kladno-střed města
SKLS	Kladno-Švermov
SMBO	Mladá Boleslav
TCTN	Český Těšín
TFMI	Frýdek-Místek
THAR	Haviřov
TOFF	Ostrava-Fifejdy
TOVK	Opava-Kateřinky
TOZR	Ostrava-Zábřeh
TSTD	Studénka
TTRO	Třinec-Kosmos
UDCM	Děčín
UCHM	Chomutov
UKRU	Krupka
ULOM	Lom
ULTT	Litoměřice
UMOM	Most
URVH	Rudolice v Horách
UTPM	Teplice
UTUS	Tušimice
UULK	Ústí n/L-Kočkov
UULM	Ústí n/L-město
ZZLN	Zlín



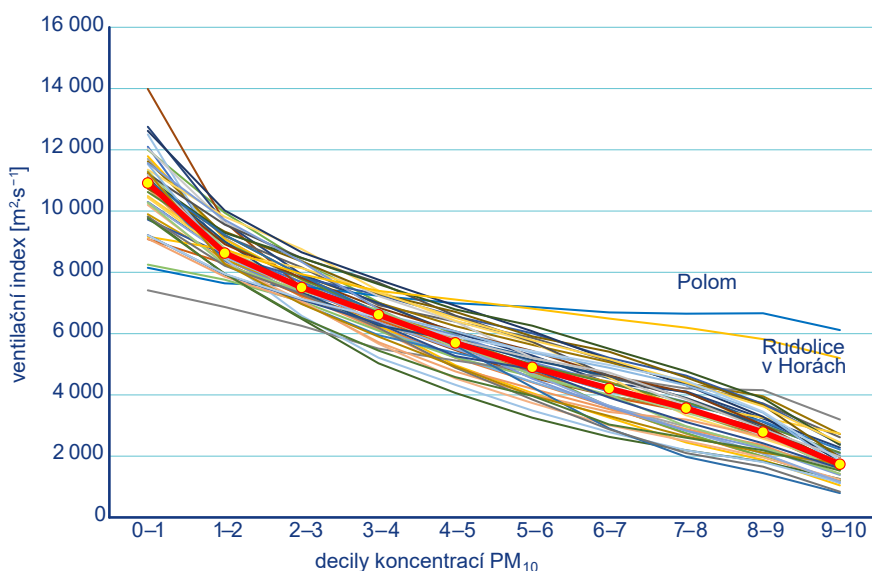
Obr. 2 Rozdělení koncentrace PM₁₀ (vlevo) mezi decily a průběh hodnot mediánu VI (vpravo) pro třídy koncentrací, vymezených decily desetiletého souboru 2014–2023 na stanici Praha 6–Suchbát.

Fig. 2. Distribution of PM₁₀ concentration (left) between deciles and variation of ventilation index median values (right) for concentration classes specified by deciles of the ten-year data set 2014–2023 at the Prague 6–Suchbát (ASUC) station.

nitroingu (AIM SSIM) (tab. 1). Základní soubor dat obsahuje průměrné hodinové koncentrace PM₁₀ za desetileté období 2014–2023 a jim odpovídající hodnoty VI, stanovené pro danou lokalitu a stejný čas z modelu ALADIN. Kontrolní soubor dat obsahuje koncentrace PM₁₀ a hodnoty VI za první čtvrtletí 2024.

V článku jsou dále srovnány četnosti RP podle stávajících a podle navrhovaných hranic. Pro toto srovnání byla použita hodinová data VI z modelu ALADIN pro ČR a pro stanici AIM Praha 4–Libuš.

Pro hodnocení RP z dlouhodobého hlediska byly použity hodinové průměry VI z modelu ALADIN pro ČR za období 1991–2020.



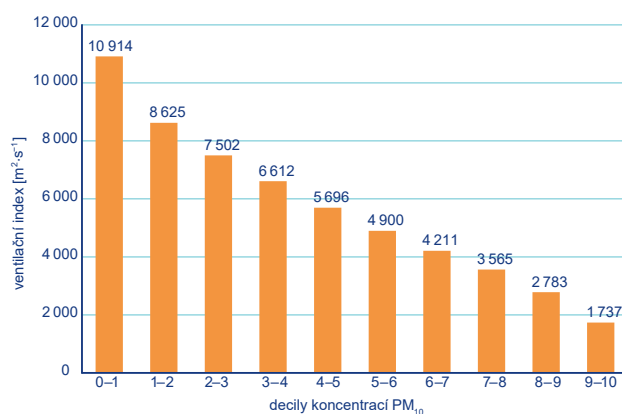
Obr. 3 Změny mediánu hodnot VI pro jednotlivé stanice AIM, tříděných do intervalů decilů koncentrací.

Fig. 3. Changes in ventilation index median values for individual AIM stations, sorted into concentration decile intervals. The bold red curve connecting the yellow points corresponds to the median of the set of curves.

3. Metodika výpočtu hranic ventilačního indexu pro stanovení rozptylových podmínek

3.1 Definice rozptylových podmínek na základě statistického rozdělení koncentrací PM₁₀

Prvním krokem tvorby nové metodiky byla definice nepříznivých RP. Z dlouhodobých zkušeností s měřením koncentrací znečišťujících látek je známo, že výskyt nepříznivých RP je v převažující většině případů spojen se zvýšenými koncentracemi těchto látek a že mezi úrovní znečištění ovzduší a stupněm zhoršení RP existuje přímá úměra (Škáchová 2020; Wang



Obr. 4 Střední hodnoty rozdělení mediánů VI v intervalech decilů koncentrace PM₁₀.

Fig. 4. Mean values of the distribution of ventilation index medians in decile intervals of PM₁₀ concentration.

et al. 2020). Výjimku z této zažité zkušenosti tvoří případy přemetání kouřových vleček z vysokých zdrojů při turbulenci za konvektivních podmínek. Tyto případy se však vyskytují zřídka a pro potřeby této analýzy k nim není nutno přihlížet.

Základní otázkou je definice kategorie „zvýšené koncentrace“. Při stejných RP závisí úroveň koncentrací znečišťujících látek ve sledované oblasti rovněž na úrovni emisí znečišťujících látek, která je pro různé oblasti rozdílná. Z toho plyne, že pro definici zvýšených koncentrací nelze použít pevně stanovenou hranici a je vhodnější pracovat se statistickým rozdělením koncentrací v jednotlivých lokalitách. Bylo tedy navrženo definovat zvýšené, resp. vysoké koncentrace na základě překročení určitého decilu jejich rozdělení.

Na příkladu stanice Praha 6-Suchbát (obr. 2) je pomocí krabicových grafů prezentováno rozdělení koncentrací PM_{10} , jejichž hodnoty leží mezi N -tým a $N+1$ decilem desetiletého souboru ($N = 0, 1 \dots 9$). Střední hodnoty v jednotlivých třídách jsou reprezentovány mediánem. Současně jsou uvedeny průběhy mediánů velikostí VI, tříděných podle případů, kdy koncentrace PM_{10} spadala do intervalu mezi N -tým a $N+1$ decilem. S rostoucím N , tedy s nárůstem koncentrace, hodnoty mediánu v jednotlivých třídách monotónně klesají. Jelikož pokles hodnoty VI ukazuje na zhoršování RP, je zřejmé, že využití decilů je pro kvantifikaci hranic RP vhodné a má fyzikální logiku.

Změny mediánu hodnot VI, tříděných do intervalů decilů koncentrací, byly spočítány pro všech 48 stanic (obr. 3). Výjimku z vesměs shodného průběhu křivek pro jednotlivé stanice představují ty, které odpovídají horským stanicím s nadmořskou výškou nad 700 m (Polom a Rudolice v Horách). Silná červená křivka, spojující žluté body, odpovídá střední hodnotě (mediánu) tohoto svazku křivek, tedy střední hodnotě VI v jednotlivých třídách decilů koncentrace, zjištěné pro všechny analyzované stanice. Číselné hodnoty středů rozdělení mediánů VI v intervalech decilů koncentrace PM_{10} jsou zobrazeny na obr. 4.

3.2 Návrh klasifikace rozptylových podmínek a odpovídajících hraničních hodnot VI

S využitím provedené analýzy je možné navrhnout klasifikaci RP, založenou na intervalech decilů koncentrace PM_{10} , a určit odpovídající hraniční hodnoty VI, které budou tyto třídy vymezovat. Jsou navrženy čtyři třídy RP:

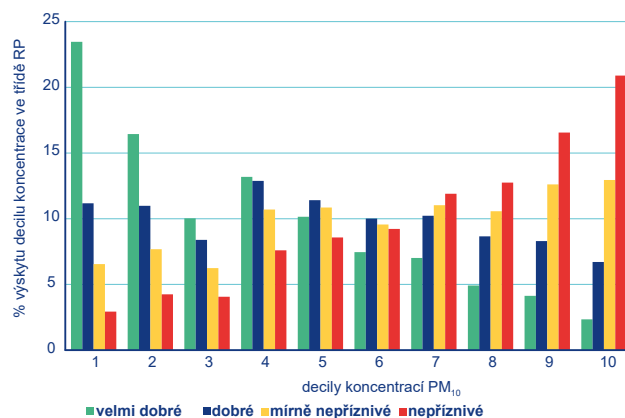
- nepříznivé – koncentrace v intervalu mezi 9. a 10. decilem
- mírně nepříznivé – koncentrace v intervalu mezi 8. a 9. decilem
- dobré – koncentrace v intervalu mezi 1. a 8. decilem
- velmi dobré – koncentrace v intervalu mezi 0. a 1. decilem

Hraniční hodnoty jednotlivých tříd RP (tab. 2) odpovídají hodnotám mediánů v příslušných třídách decilů (zaokrouhleno na stovky).

Tab. 2 Nové vymezení tříd RP.

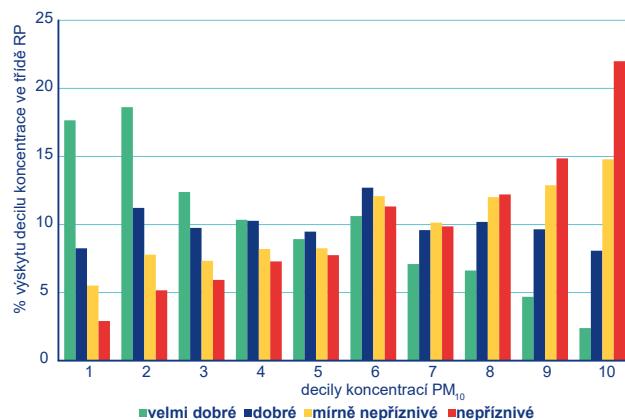
Table 2. New definition of dispersion conditions classes.

	Nepříznivé RP	Mírně nepříznivé RP	Dobré RP	Velmi dobré RP
VI [$m^2 \cdot s^{-1}$]	$\leq 1\,700$	(1 700; 2 800>	(2 800; 8 600>	> 8 600



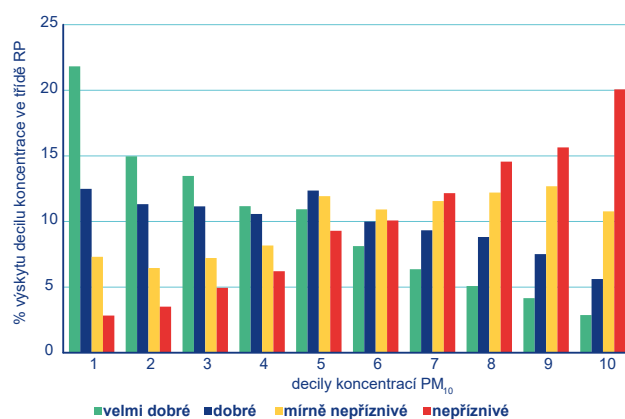
Obr. 5 Podíl výskytu koncentrace PM_{10} v intervalech decilů pro jednotlivé kategorie RP, AIM Praha 8-Kobylisy.

Fig. 5. Proportion of occurrence of PM_{10} concentration in decile intervals for individual categories of dispersion conditions, AIM station Prague 8-Kobylisy.



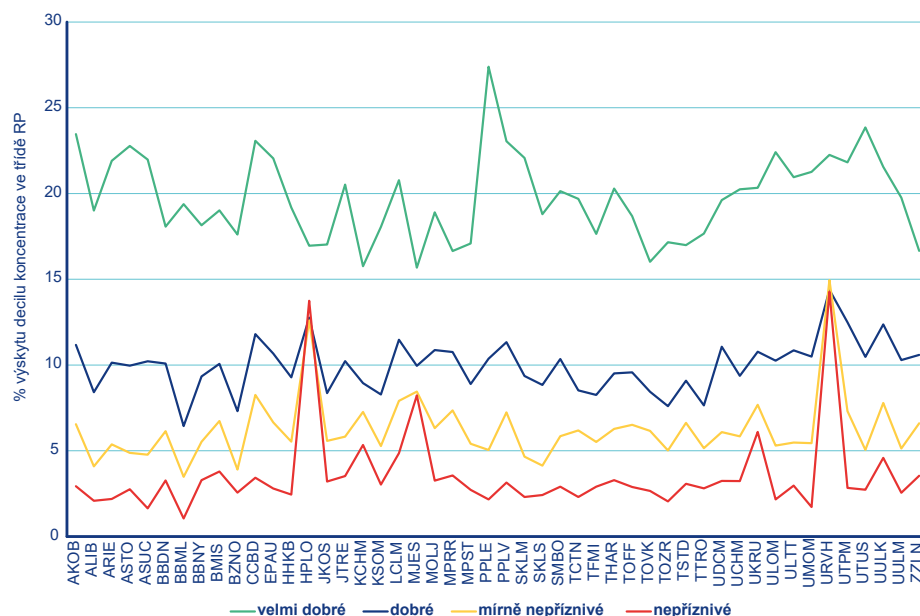
Obr. 6 Podíl výskytu koncentrace PM_{10} v intervalech decilů pro jednotlivé kategorie RP, AIM Frýdek-Místek.

Fig. 6. Proportion of occurrence of PM_{10} concentration in decile intervals for individual categories of dispersion conditions, AIM station Frýdek-Místek.



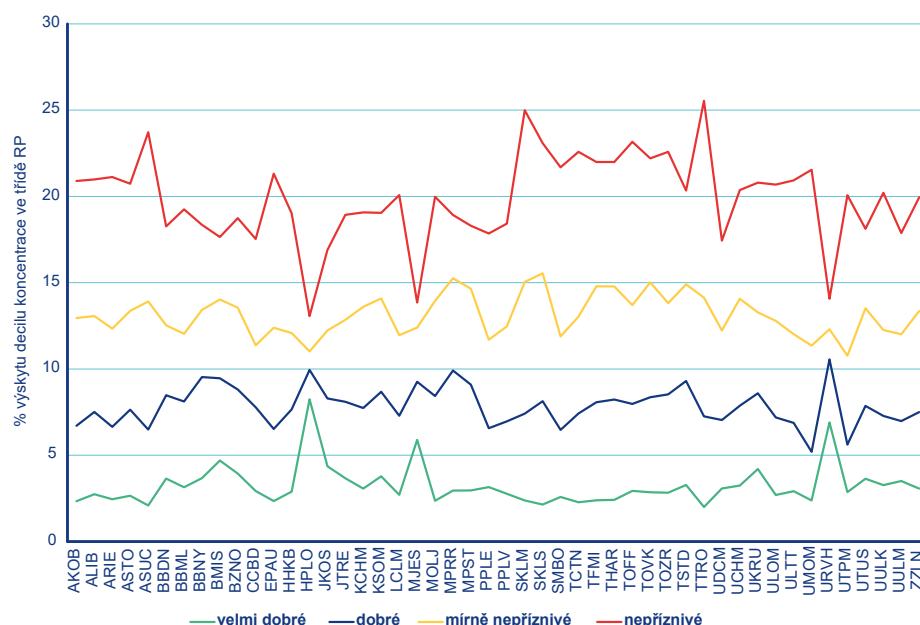
Obr. 7 Podíl výskytu koncentrace PM_{10} v intervalech decilů pro jednotlivé kategorie RP, AIM Teplice.

Fig. 7. Proportion of occurrence of PM_{10} concentration in decile intervals for individual categories of dispersion conditions, AIM station Teplice.



Obr. 8 Podíl výskytu koncentrace PM_{10} v intervalu pod 1. decilem pro jednotlivé kategorie RP.

Fig. 8. Proportion of occurrence of PM_{10} concentration in the interval below the 1st decile for individual dispersion conditions categories.



Obr. 9 Podíl výskytu koncentrace PM_{10} v intervalu mezi 9. a 10. decilem pro jednotlivé kategorie RP.

Fig. 9. Proportion of occurrence of PM_{10} concentration in the interval between the 9th and 10th decile for individual dispersion conditions categories.

Tab. 3 Tabulka stávajících a navrhovaných hranic pro hodnocení RP [$m^2 \cdot s^{-1}$].

Table 3. Table of existing and proposed boundaries for dispersion conditions assessment [$m^2 \cdot s^{-1}$].

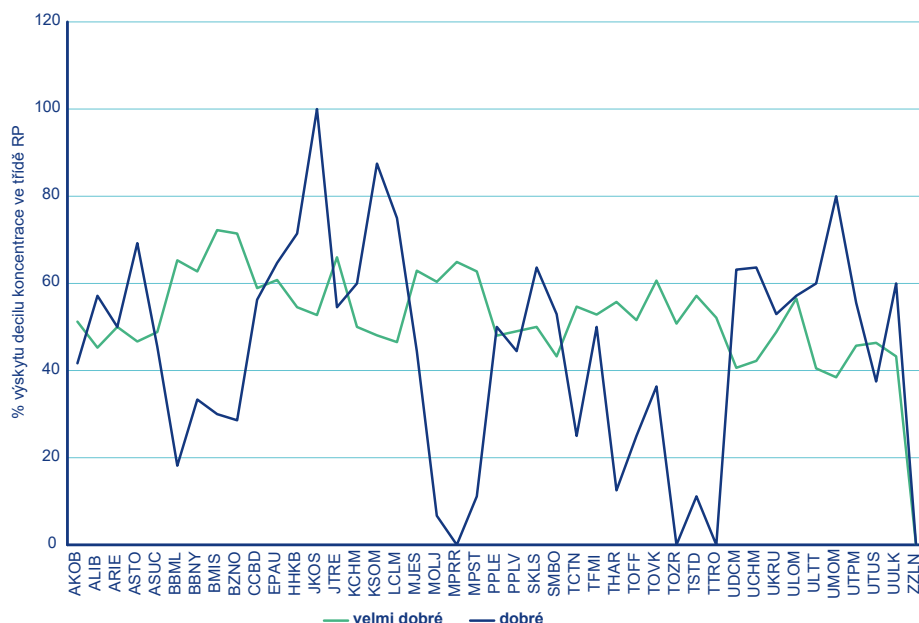
	Nepříznivé RP	Mírně nepříznivé RP	Dobré RP	Velmi dobré RP
stávající hranice	$\leq 1\,100$	(1 100; 3 000>	$> 3\,000$	–
navrhované hranice	$\leq 1\,700$	(1 700; 2 800>	(2 800; 8 600>	$> 8\,600$

4. Ověření navržené klasifikace rozptylových podmínek

Na obr. 5–7 je znázorněno rozdělení procentuálního výskytu koncentrace PM_{10} v intervalech mezi decily desetiletého souboru, pro jednotlivé kategorie rozptylových podmínek (RP). Kategorie RP byly v každé hodině stanoveny z hodnoty ventilačního indexu podle navržených mezí. Interval mezi $N-1$ a N -tým decilem je označen jako N , přičemž N nabývá hodnot od 1 do 10. Potvrdilo se, že lepším rozptylovým podmínkám odpovídá vyšší výskyt koncentrací v intervalech nízkých decilů. Naopak zhoršení RP má za následek významný nárůst koncentrace v intervalech, vymezených vysokými decily.

Na obr. 8 a obr. 9 je znázorněn podíl výskytu koncentrace PM_{10} v intervalech pod 1. decilem a mezi 9. a 10. decilem pro jednotlivé kategorie RP pro všechny analyzované stanice. Nízké koncentrace pod 1. decilem dominují pro všechny stanice při velmi dobrých RP, při špatných podmínkách je výskyt koncentrace do 1. decilu pod 5 % případů pro naprostou většinu stanic AIM. Výjimku tvoří stanice Jeseník-lázně s vyšší nadmořskou výškou. Naopak při špatných RP zcela převažují koncentrace mezi 9. a 10. decilem, pro velmi dobré RP je výskyt tohoto decilového intervalu marginální.

V závěru období mezi dny 28.–31. 3. 2024 byla na území ČR zaznamenána epizoda vysokých koncentrací PM_{10} , vyvolaná dálkovým transportem prachu ze Sahary. Úroveň koncentrací byla natolik vysoká, že i při dobrých rozptylových podmínkách byly splněny podmínky pro vyhlášení smogové situace. Specifika této situace dokumentuje obr. 10. Podíl výskytu koncentrace PM_{10} v intervalu mezi 9. a 10. decilem pro kategorie RP „velmi dobré“ a „dobré“ byl v tomto období velmi vysoký, v případě kategorie RP „velmi

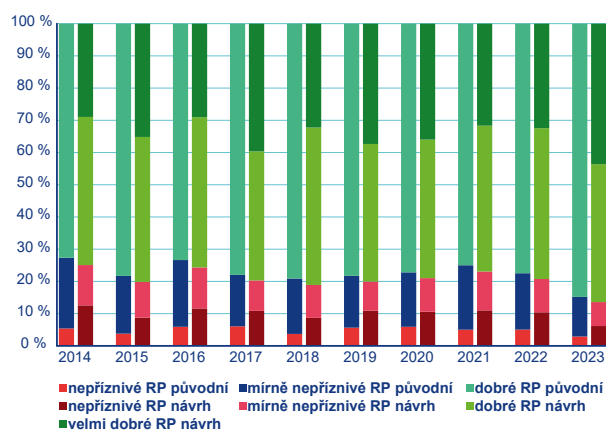


Obr. 10 Podíl výskytu koncentrace PM_{10} v intervalu mezi 9. a 10. decilem pro kategorie RP „velmi dobré“ a „dobré“ během epizody transportu prachu ze Sahary ve dnech 29.–31. 3. 2024.
Fig. 10. Proportion of PM_{10} concentration occurrence in the interval between the 9th and 10th decile for “very good” and “good” dispersion categories during the episode of dust transport from the Sahara on 29–31 March 2024.

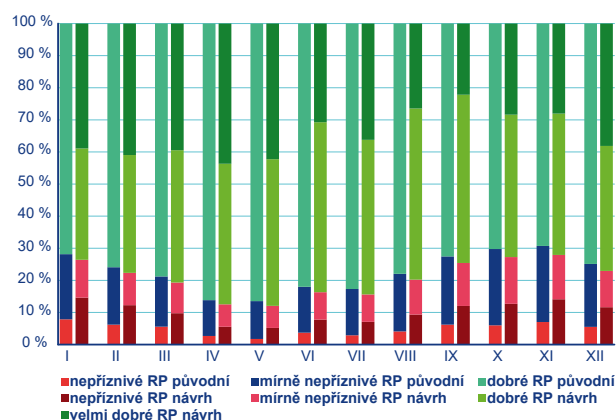
dobré“ kolem 60 %. Zkušenost s touto epizodou ukázala, že odhad budoucího vývoje koncentrací na základě předpovědi RP, klasifikovaných podle ventilačního indexu, je nutno provádět s ohledem na možnost výskytu nespecifických podmínek, jakými jsou zejména dálkový transport nebo resuspenze prachu při čerstvém proudění.

5. Srovnání četností podle stávajících a navrhovaných hranic 2014–2023

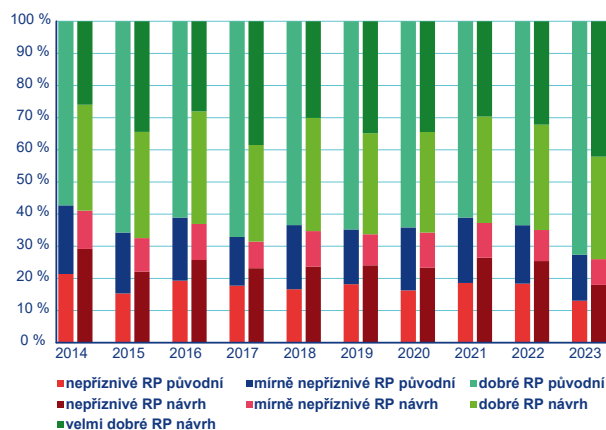
Pro porovnání četností RP podle stávajících i navrhovaných hranic (tab. 3) byly zpracovány roční



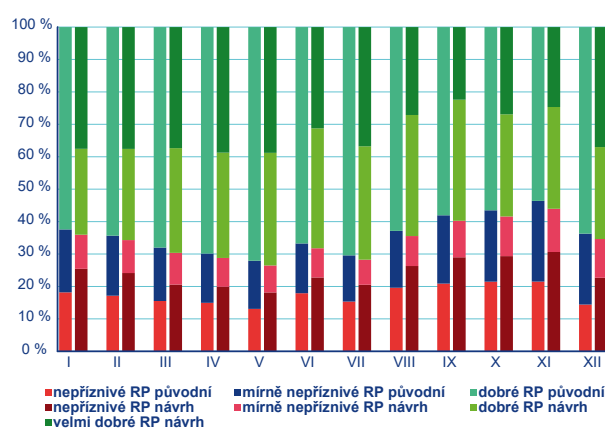
Obr. 11 Vývoj četností RP, Česká republika, 2014–2023.
Fig. 11. Development of dispersion conditions frequencies, Czech Republic, 2014–2023.



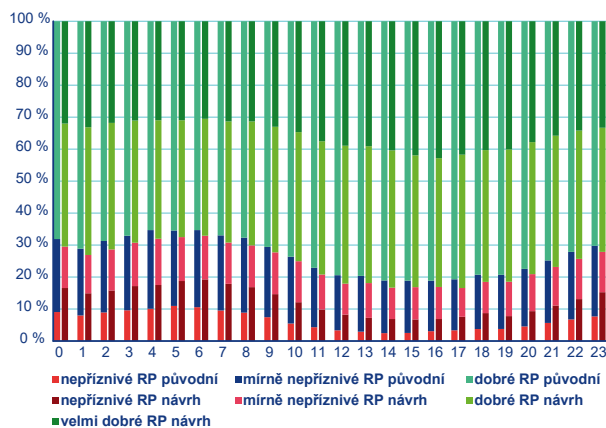
Obr. 13 Roční chod četností RP, Česká republika, 2014–2023.
Fig. 13. Annual variation of dispersion conditions frequencies, Czech Republic, 2014–2023.



Obr. 12 Vývoj četností RP, Praha 4-Libuš, 2014–2023.
Fig. 12. Development of dispersion conditions frequencies, Prague 4-Libuš, 2014–2023.

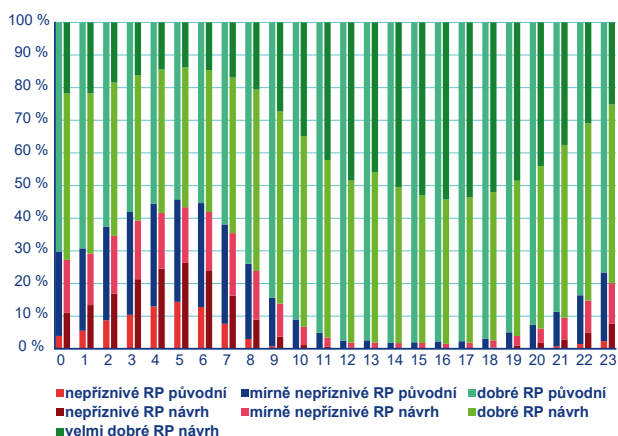


Obr. 14 Roční chod četností RP, Praha 4-Libuš, 2014–2023.
Fig. 14. Annual variation of dispersion conditions frequencies, Prague 4-Libuš, 2014–2023.



Obr. 15 Denní chod četností RP, Česká republika, chladná sezona, 2014–2023.

Fig. 15. Daily variation of dispersion conditions frequencies, Czech Republic, cold season, 2014–2023.



Obr. 16 Denní chod četností RP, Česká republika, teplá sezona, 2014–2023.

Fig. 16. Daily variation of dispersion conditions frequencies, Czech Republic, warm season, 2014–2023.

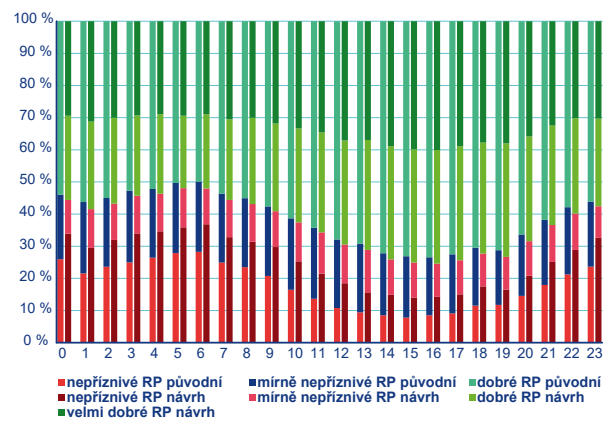
Tab. 4 Rozdělení RP do jednotlivých tříd pro potřeby hodnocení.

Table 4. Splitting of dispersion conditions into individual classes for assessment purposes.

Třída	Slovní hodnocení	VI [$\text{m}^2\cdot\text{s}^{-1}$]
1	nepříznivé RP	$\leq 1\,700$
2	mírně nepříznivé RP	(1 700; 2 800>
3	dobré RP	(2 800; 8 600>
4	velmi dobré RP	> 8 600

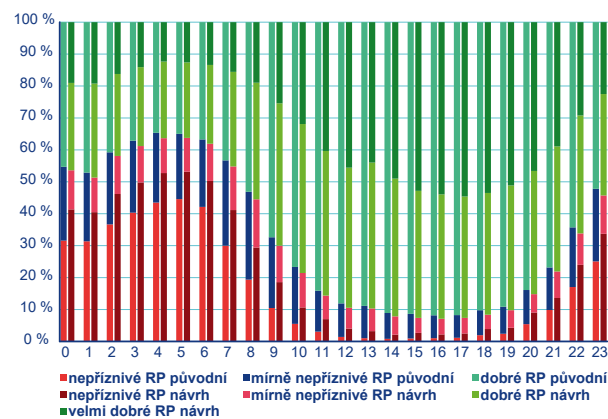
(obr. 11 a 12) a měsíční (obr. 13 a 14) a denní chod četností v chladné (říjen–březen; obr. 15 a obr. 17) a teplé (duben–září; obr. 16 a obr. 18) sezoně.

Zastoupení nepříznivých a mírně nepříznivých podmínek se po změně hranic prakticky nezměnilo. Podle stávajícího hodnocení byl poměr těchto dvou kategorií nevyvážený ve prospěch mírně nepříznivých podmínek a nepříznivých RP se pohybovaly spíše v řádu jednotek procent, výjimečně dosahovaly až 20% výskytu. Podle nového hodnocení se výskyt nepříznivých RP významně zvýšil právě na úkor mírně nepříznivých RP. Nové hodnocení definuje čtyři třídy RP namísto dosavadních tří, proto nelze srovnávat četnosti dobrých a dobrých a velmi dobrých RP.



Obr. 17 Denní chod četností RP, Praha 4-Libuš, chladná sezona, 2014–2023.

Fig. 17. Daily variation of dispersion conditions frequencies, Prague 4-Libuš, cold season, 2014–2023.



Obr. 18 Denní chod četností RP, Praha 4-Libuš, teplá sezona, 2014–2023.

Fig. 18. Daily variation of dispersion conditions frequencies, Prague 4-Libuš, warm season, 2014–2023.

Denní chod četností (obr. 15–18) se v chladné a teplé části roku velmi liší. V teplé sezoně je výraznější nárůst nepříznivých a mírně nepříznivých RP v brzkých ranních hodinách, což indikuje výskyt přízemních inverzí, které se po východu slunce rozpouštějí a přes den převládají dobré a velmi dobré RP. Naopak v zimě není ranní nárůst nepříznivých a mírně nepříznivých RP tak výrazný a obě kategorie jsou zaznamenávány po celý den.

6. Hodnocení rozptylových podmínek vzhledem k dlouhodobému průměru 1991–2020

V návaznosti na nové třídy RP bylo provedeno jejich hodnocení vzhledem k dlouhodobým průměrům. Z dat modelu ALADIN za rok 2023 byly vypočteny průměry hodinových hodnot VI pro celé území ČR (průměr z 1 453 bodů výpočetní sítě modelu, pokrývající území státu). Každé takové hodnotě bylo přiřazeno číselné označení kategorie RP podle tab. 4.

Hodinové hodnoty označení kategorií byly zprůměrovány pro jednotlivé měsíce roku, získala se tak „Průměrná třída RP“ (PTRP) pro každý měsíc roku 2023.

Tab. 5 Slovní hodnocení RP vzhledem k normálu 1991–2020.

Table 5. Verbal assessment of dispersion conditions relative to the 1991–2020 normal.

Percentil PTRP	1–10	11–25	26–75	76–90	91–100
Slovní hodnocení RP	výrazně horší	zhoršené	standardní	zlepšené	výrazně lepší

Tab. 6 Hodnocení RP v roce 2023 vzhledem k normálu 1991–2020.

Table 6. Assessment of dispersion conditions in 2023 relative to the 1991–2020 normal.

2023			Kvintily PTRP normál 1991–2020			
měsíc	PTRP	slovní hodnocení	0,1	0,25	0,75	0,9
leden	3,22	standardní	2,35	2,67	3,25	3,39
únor	3,07	standardní	2,63	2,79	3,27	3,51
březen	3,43	výrazně lepší	2,85	2,98	3,3	3,42
duben	3,23	standardní	2,99	3,08	3,35	3,39
květen	3,2	standardní	3,07	3,11	3,3	3,34
červen	3,09	standardní	2,95	3,01	3,22	3,3
červenec	3,53	výrazně lepší	2,89	2,97	3,21	3,32
srpen	3,06	standardní	2,79	2,89	3,1	3,16
září	2,88	standardní	2,71	2,83	3,08	3,14
říjen	3,32	výrazně lepší	2,53	2,77	3,06	3,22
listopad	3,53	výrazně lepší	2,59	2,77	3,05	3,24
prosinec	3,31	zlepšené	2,51	2,77	3,15	3,38
rok	3,24	výrazně lepší	2,92	2,97	3,08	3,11

Pro hodnocení RP vzhledem k dlouhodobému průměru bylo zvoleno 30leté období 1991–2020, které odpovídá klimatickému normálu (WMO 2015; WMO 2017). Data modelu ALADIN byla vyhodnocena dříve popsaným postupem a pro jednotlivé měsíce let 1991–2020 se získaly hodnoty PTRP. Z toho souboru byly pro každý měsíc vypočteny percentily 10, 25, 75 a 90, užívané standardně pro hodnocení odchylek od klimatického normálu.

Jednotlivým intervalům percentilů PTRP bylo přiřazeno slovní hodnocení (tab. 5). Pokud např. hodnota PTRP určitého měsíce hodnoceného roku spadá do intervalu mezi 11. a 25. normálovým percentilem, hodnotíme RP v tomto měsíci jako „zhoršené“.

Jako příklad je uvedeno měsíční i roční hodnocení RP v ČR v roce 2023 vůči normálu, včetně klimatických normálů kvantilů PTRP pro jednotlivé měsíce i rok (tab. 6).

7. Závěry a diskuze

Na základě požadavků pracovníků předpovědních pracovišť na zjednodušení a zpřesnění nástroje pro hodnocení a předpověď rozptylových podmínek znečišťujících látek v ovzduší, zejména se zaměřením na suspendované částice PM_{10} , proběhla v roce 2024 revize a následná aktualizace metodiky definice rozptylových podmínek.

Nová metodika je založena na výpočtu ventilačního indexu pomocí modelu ALADIN, který reprezentuje vertikální promíchávání, stabilitu atmosféry a horizontální transport znečišťujících látek. Závislost koncentrací PM_{10} na ventilačním indexu je nepřímo úměrná, koncentrace PM_{10} tudíž roste s klesající hodnotou ventilačního indexu. Vzhledem k tomu, že při stejných RP závisí absolutní hodnota koncentrace ve sledované oblasti rovněž na úrovni emisí znečišťujících látek, která je pro různé oblasti rozdílná, nelze pro definici zvýšených koncentrací použít pevně stanovenou hranici a je vhodnější pracovat se

statistickým rozdělením koncentrací v jednotlivých lokalitách. Bylo tedy navrženo definovat zvýšené, resp. vysoké koncentrace na základě překročení určitého decilu jejich rozdělení.

Nová klasifikace je určena intervaly decilů koncentrace PM_{10} a k nim přiřazených odpovídajících hraničních hodnot ventilačního indexu, které vymezují jednotlivé třídy rozptylových podmínek. Hraniční hodnoty jednotlivých tříd rozptylových podmínek odpovídají hodnotám mediánů v příslušných třídách decilů (zaokrouhlované na stovky). Ověření metodiky na datech, která nebyla při návrhu klasifikace použita, ukazuje, že navržená klasifikace je logická, funkční a použitelná pro operativní provoz.

Oproti minulé klasifikaci jsou nyní navrženy čtyři třídy RP:

- nepříznivé RP $VI \leq 1\,700\,m^2 \cdot s^{-1}$
- mírně nepříznivé RP $VI = (1\,700; 2\,800) \cdot m^2 \cdot s^{-1}$
- dobré RP $VI = (2\,800; 8\,600) \cdot m^2 \cdot s^{-1}$
- velmi dobré RP $VI > 8\,600\,m^2 \cdot s^{-1}$

V návaznosti na nové třídy byla vytvořena i metodika hodnocení rozptylových podmínek vzhledem k dlouhodobému průměru. Pro tento účel byl navržen parametr PTRP v rámci jednotlivých tříd rozptylových podmínek, včetně slovního hodnocení odchylek vůči normálu 1991–2023.

Navrženou klasifikaci nelze aplikovat šablonovitě. Pozornost je nutno věnovat případům, kdy jsou vysoké koncentrace znečišťujících látek způsobeny dálkovým nebo regionálním přenosem. Typickým příkladem byl transport prachu ze Sahary na konci března 2024, kdy se vysoké koncentrace PM_{10} vyskytovaly při silném větru a za dobrých rozptylových podmínek. Další případy, kdy může navržená klasifikace vést k zavádějícím výsledkům, jsou spojeny s již zmíněným přemetáním vleček z vysokých zdrojů při instabilním zvrstvení, nebo s transportem znečišťujících látek z reziduální vrstvy při rozpadu ranní přízemní inverze (zadýmávání, fumigation). Klasifikace

rovněž není použitelná pro hodnocení možnosti vzniku fotochemického smogu.

Literatura:

- ALADAG, E., 2023. The Influence of Meteorological Factors on Air Quality in the Province of Van, Turkey. *Water Air Soil Pollution*, sv. **234**, č. 4, s. 1–23. Dostupné z: <https://doi.org/10.1007/s11270-023-06265-0>.
- BÖHM, B. et al. 1974. Znečištění ovzduší v Podkrušnohoří. In: *Sborník prací HMÚ*, sv. **20**. Praha: HMÚ.
- BUBNÍK, J., 1983. Prognózní a signální systém v Severočeském kraji. *Zpravodaj ČHMÚ*. Praha, č. **7**, s. 2–7.
- BROŽKOVÁ, R., BUČÁNEK, A., MAŠEK, J., SMOLÍKOVÁ, P., TROJÁKOVÁ, A., 2019. Nová provozní konfigurace modelu Aladin ve vysokém rozlišení. *Meteorologické zprávy*, roč. **72**, č. 5, s. 129–136.
- Elektronický meteorologický slovník (eMS), 2025 [online]. Česká meteorologická společnost (ČMeS) [cit 09.10.2024]. Dostupné z: <http://slovník.cmes.cz>.
- FERGUSON, S. A., 2001. Smoke dispersion prediction systems [online]. [cit. 2024-03-20]. In: C. Hardy, R. Ottmar, J. Peterson, J. Core, P. Seamon, 2001: *Smoke Management Guide for Prescribed and Wildland Fire*. National Wildfire Coordination Group, s. 163–178. Dostupné z WWW: https://www.fs.usda.gov/pnw/pubs/journals/pnw_2001_ottmar001.pdf.
- FERGUSON, S. A. et al., 2003. Assessing values of air quality and visibility at risk from wildland fires. Res. Pap. PNW-RP-550. Portland, OR. U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Pacific Northwest Research Station, 59 s.
- JÚZA, P., 1996. Četnost výskytu nepříznivých rozptylových podmínek v Severočeské pánvi. *Meteorologické zprávy*, roč. **49**, č. 6, s. 167–173. ISSN 0026-1173.
- KIEFER, M. T. et al., 2019. Evaluation of the Ventilation Index in Complex Terrain: A Dispersion Modeling Study. *Journal of Applied Meteorology and Climatology*, sv. **58**, č. 3, s. 551–568. Dostupné z: <https://doi.org/10.1175/JAMC-D-18-0201.1>.
- KEDER, J., ŠKÁCHOVÁ, H., 2011. Hodnocení rozptylových podmínek pro šíření znečišťujících látek pomocí ventilačního indexu. In: *Ochrana ovzduší ve státní správě – teorie a praxe VII*. Chrudim: Vodní zdroje Ekomonitor, s. 19–23. ISBN 978-80-86832-62-3.
- NOVÁK, M., 2004. Meteorologie a ochrana prostředí: úvod do meteorologie a klimatologie. Ústí nad Labem: Univerzita Jana Evangelisty Purkyně, Fakulta životního prostředí. ISBN 80-704-4597-1.
- REIN, F., 1971. Znečištění ovzduší a mezní vrstva atmosféry z hlediska klimatologie. *Meteorologické zprávy*, roč. **24**, č. 3–4, s. 74–79. ISSN 0026-1173.
- SCORER, R. S., 1968. Air pollution. Oxford: Pergamon Press. 151 s.
- SHENFELD, L., 1970. Meteorological aspects of air pollution control. *Atmosphere*, sv. **8**, č. 1, s. 3–13. Dostupné z: <https://doi.org/10.1080/00046973.1970.9676578>.
- ŠKÁCHOVÁ, H., 2020. Hodnocení metod stanovení podmínek pro rozptyl znečišťujících látek v období 2007–2018 v Ústeckém kraji. *Meteorologické zprávy*, roč. **73**, č. 4, s. 103–109. ISSN 0026-1173.
- ŠKÁCHOVÁ, H., 2024. Vliv meteorologických faktorů na koncentrace vybraných látek znečišťujících ovzduší. *Meteorologické zprávy*, roč. **77**, č. 4, s. 124–130. ISSN 0026-1173.
- TURNER, D. B., 1994. Workbook of Atmospheric Dispersion Estimates. An Introduction to Dispersion Modeling. Lewis Publishers London, 182 s. ISBN 9781566700238.
- WANG, F. et al., 2020. Quantifying Influences of Nocturnal Mixing on Air Quality Using an Atmospheric Radon Measurement Case Study in the City of Jinhua, China. *Aerosol Air Quality Research*, sv. **20**, s. 620–629. Dostupné z: <https://doi.org/10.4209/aaqr.2019.10.0506>.
- WILKINS, E. T., 1954. Air Pollution and the London Fog of December, 1952. *Journal of The Royal Sanitary Institute*, sv. **74**, č. 1, s. 1–21. Dostupné z: <https://doi.org/10.1177/146642405407400101>.
- WMO, 2015. Cg-17 Seventeenth World Meteorological Congress: Abridged Final Report with Resolutions [online]. [cit. 2024-12-10]. ISBN 978-92-63-11157-9. Dostupné z: <https://library.wmo.int/idurl/4/54771>.
- WMO, 2017. WMO Guidelines on the Calculation of Climate Normals: WMO-No. 1203 [online]. [cit. 2024-12-10]. ISBN 978-92-63-11203-3. Dostupné z WWW: <https://library.wmo.int/idurl/4/55797>.
- Zákon č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší. In: Sbírka zákonů. 13. června 2012. ISSN 1211-1244.
- ZHOU, L. H. et al., 2021. Pollution patterns and their meteorological analysis all over China. *Atmospheric Environment*, sv. **246**, 118108. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2020.118108>.

Lektoři (Reviewers):

RNDr. František Šopko, RNDr. Vladimíra Volná, Ph.D.

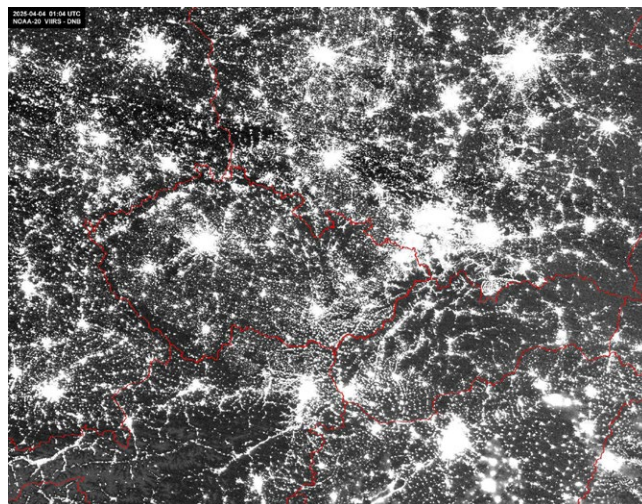
ZAJÍMAVOSTI

Noční osvětlení střední Evropy ze snímku VIIRS DNB (NOAA-20)

Dne 4. dubna 2025 v 01:04 UTC (03:04 SELČ) byl pořízen satelitní snímek z přístroje VIIRS (Visible Infrared Imaging Radiometer Suite) na družici NOAA-20. Použit byl tzv. DNB (Day/Night Band), který umožňuje detekci velmi slabých zdrojů světla během noční fáze oběhu. Snímek, který zachycuje rozsáhlou oblast střední Evropy, zpracoval Martin Setvák (ČHMÚ).

Noční snímek byl pořízen za velmi příznivých podmínek: v době těsně po západu Měsíce, kdy byla obloha zároveň i bez oblačnosti. Takové podmínky minimalizují rozptyl měsíčního světla a zajišťují ideální kontrast pro pozorování umělého osvětlení z povrchu Země.

Hana Stehlíková



Kamil Láška: Výzkum Antarktidy jako klíč k pochopení klimatické změny

Kamil Láška: Antarctic research as a key to understanding climate change

Doc. Mgr. Kamil Láška, Ph.D., is an associate professor at the Department of Geography, Faculty of Science, Masaryk University in Brno. His research interests include atmospheric boundary layer processes, climate variability, surface energy balance, ozone and UV radiation, and glacier-climate interactions. His research focuses on the polar regions, especially Antarctica. His work includes the study of temperature variations and temperature gradients in ice-free and glaciated areas of northern James Ross Island at the Antarctic Peninsula. Dr. Láška has also been involved in the analysis atmospheric aerosols and dust particles from James Ross Island. In 2020, he led a Masaryk University scientific expedition to Antarctica that yielded valuable data, including the recording of very high temperatures in February of that year.



KLÍČOVÁ SLOVA: Antarktida – změna klimatická – ledovce – UV záření a ozon – expedice polární

KEYWORDS: Antarctica – climate change – glaciers – UV radiation and ozone – polar expedition

Doc. Mgr. Kamil Láška, Ph.D., působí na Geografickém ústavu Přírodovědecké fakulty Masarykovy univerzity v Brně. Jeho odborné zájmy zahrnují procesy v mezní vrstvě atmosféry, variabilitu klimatu, bilanci povrchové energie, ozon a UV záření a interakce mezi ledovci a klimatem. V rámci svého výzkumu se zaměřuje na polární oblasti, zejména na Antarktidu. Jeho práce zahrnuje studium teplotní variability a teplotních gradientů v odledněných oblastech i na ledovcích ostrova Jamese Rosse na Antarktickém poloostrově. Dr. Láška se také podílel na analýze atmosférických aerosolů a prachových částic. V roce 2020 vedl vědeckou expedici Masarykovy univerzity do Antarktidy, která přinesla cenná data, včetně zaznamenání velmi vysokých teplot v únoru téhož roku.

1. Věnujete se meteorologii a klimatologii na MU. Co Vás k takovému oboru přivedlo?

K těmto oborům mě přivedly meteorologické přístroje, které jsem na střední škole začal stavět a provádět s nimi první pozorování. Vlastně i meteorologickou budku jsme postavili společně s tatínkem sami a dlouhou dobu zdobila naši zahradu ve Východních Čechách. Taký jsem měl velké štěstí na lidi, kteří mně na začátku pomohli a trochu nasměrovali, např. můj středoškolský učitel fyziky nebo dr. Metelka z ČHMÚ. A když jsem se rozhodoval, kam jít dál studovat, vyhrála Masarykova

univerzita v Brně. Asi nejvíc mě lákaly terénní výzkumy a vědecké expedice, které tehdy Prof. Brázdil, Prošek a Konečný pořádali v Arktidě. V posledním ročníku mého magisterského studia za mnou přišel prof. Prošek s nabídkou, jestli nemám zájem zúčastnit se antarktické expedice a v rámci výzkumného projektu provádět v Antarktidě meteorologická pozorování. Nechal mi pár týdnů na rozmyšlenou, ale já už druhý den věděl, že pojedu. Tak jsem strávil na polské základně H. Arctowského celý rok a společně s polským kolegou Markem Kejnou jsme měli na starosti kompletní provoz profesionální stanice a k tomu ještě doplňková mikroklimatická měření. A protože nás to společně bavilo, přidali jsme si k tomu ještě glaciologický výzkum a rok uplynul jako voda. Po návratu jsem s prof. Proškem spolupracoval na mnoha dalších projektech, společně jsme nainstalovali řadu meteorologických přístrojů hlavně na stanici Johanna Gregora Mendela, ale např. také v oblasti arktického souostroví Svalbard.

2. Jaké jsou nejnovější poznatky z výzkumu variability klimatu v Antarktidě a jaké trendy jste zaznamenal v posledních letech?

Antarktický poloostrov se na rozdíl od jiných částí Antarktidy vyznačuje vysokou variabilitou klimatických podmínek a největším nárůstem teploty vzduchu od roku 1950. Průměrná roční teplota vzduchu vzrostla podél západního i východního pobřeží až o 3 °C. V podzimním a letním období rostly teploty na některých stanicích dokonce až o 4 nebo 5 °C. Na přelomu tisíciletí však došlo k ochlazení, které končilo přibližně kolem roku 2013. Hlavní příčinou byla změna atmosférické cirkulace a s ní související velké množství mořského ledu, který se

nahromadil v západní části Weddellova moře. Vzpomínám si, že tehdy k nám nemohly kvůli kompaktnímu mořskému zámrzu zaplout lodě a naše expedice se musely přepravovat vrtulníky. Od roku 2014 až do současnosti pozorujeme opět nárůst teploty, který souvisí se zesílením zonálního proudění a častějším pronikáním teplejšího a vlhčího vzduchu z mírných zeměpisných šířek. A to je i pěkně vidět na průměrné letní teplotě ze stanice J. G. Mendela, která za posledních 10 let vzrostla skoro o 2 °C. Současně zde pozorujeme častější výskyt extrémně vysokých teplot nebo nárůst četnosti kapalných srážek, zejména pak v létě.



Celkový pohled na českou vědeckou stanici J. G. Mendela ležící na ostrově Jamese Rosse v blízkosti Antarktického poloostrova. Foto: Kamil Láška.

3. Během expedice v roce 2020 jste zaznamenali velmi vysoké teploty. Jaké jsou možné příčiny těchto anomálií?

V severní a východní části Antarktického poloostrova jsme v posledních deseti letech zaznamenali výskyt extrémních teplot hned několikrát. Poslední dvě nejvyšší teploty vzduchu byly pozorovány na argentinské stanici Esperanza, která se nachází na špičce Antarktického poloostrova, asi 70 km od stanice J. G. Mendela. Nejprve se tak stalo 24. března 2015 a potom 6. února 2020, kdy byla naměřena zatím nejvyšší teplota vzduchu na antarktickém kontinentu. Maximální teplota vzduchu tehdy dosáhla 18,3 °C. Ve stejném období jsme na ledovcích v okolí stanice J. G. Mendela zaznamenali teploty mezi 17,0 až 17,5 °C. Většina těchto teplotních extrémů souvisí s advekci teplého vzduchu z Tichého oceánu, který proniká do oblasti Antarktického poloostrova podél okraje tlakové výše nad Patagonií. Při jeho přetékání přes Antarktický poloostrov se na jeho závětrné (východní) straně vytváří typické fénové proudění. Tyto situace mohou trvat i několik desítek hodin a nárůst teploty je pozorovatelný až do vzdálenosti 100 km od pobřeží Antarktického poloostrova. Důsledky těchto extrémů jsou dobře patrné na rychlosti tání sněhové pokrývky i ledovcového ledu, díky kterým rostou průtoky v potocích i množství transportovaného materiálu.

4. Vaše studie zahrnují analýzu bilance povrchové energie. Jaké jsou klíčové faktory ovlivňující tuto bilanci v polárních oblastech a jaké jsou jejich důsledky pro rozmrzání půdy?

Hned na začátku je potřeba říct, že tepelnou bilanci studujeme v blízkosti stanice J. G. Mendela, kde máme postavený meteorologický stožár a provozujeme eddy kovarianční systém. Kvůli velké spotřebě elektřiny měření spouštíme jen v rámci letních experimentů, což zpravidla vychází na leden až polovinu března. Mezi hlavní faktory ovlivňující tuto bilanci patří relativně malá výška slunce nad obzorem, která ovlivňuje intenzitu globálního záření. V dalším kroku jsou to vlastnosti zemského povrchu. V našem případě jde o holou půdu, přesněji řečeno mořskou terasu, na které se často vyskytuje sněhová pokrývka. Ta díky vysokému albedu odráží většinu dopadajícího záření a zapříčiňuje velké ztráty energie také formou dlouhovlnného vyzařování. V létě se při kladné radiační bilanci asi 55 až 60 % transformuje do latentního tepla, zbytek připadá na turbulentní výměnu. Na tok tepla do půdy připadají méně než 3 % a přesto zásadním způsobem ovlivňují rychlost i hloubku rozmrzání půdy. V okolí stanice nám půda, která tvoří tzv. činnou vrstvu, rozmrzá až do hloubky kolem 70–100 cm. Pamatuji si však chladné letní sezóny s velkým množstvím sněhu, při kterých se rozmrzání zastavilo už na 50 cm.

5. Věnujete se také výzkumu ozonu a UV záření. Jaké jsou současné trendy v těchto oblastech v Antarktidě?

Začnu opět s přístroji. Přímě na stanici J. G. Mendela monitorování ozonu neděláme, ale provádíme celoroční měření intenzity celkového UV záření, dále pak v oblasti UV-A, UV-B a ve vybraných vlnových délkách, které používáme pro výpočet optické tloušťky atmosféry. V neposlední řadě nás zajímají erytemální účinky UV záření a k tomu používáme nejčastěji radiometry firmy Solar Light nebo Kipp & Zonen. Pokud potřebujeme informace o celkovém množství ozonu, využíváme buď družicová, nebo pozemní měření, která jsou prováděna na 80 km vzdálené argentinské stanici Marambio. V letech 2010–2020 zde měla Solární a ozonová observatoř ČHMÚ nainstalovaný Brewerův spektrofotometr. Jsem moc rád, že jsme se mohli podílet na vyhodnocení naměřených dat. Nejen z těchto měření vyplývá, že se ozonová vrstva nad Antarktidou dostává do fáze postupného obnovení. Konečně se tak začíná projevovat účinek Montrealského protokolu z roku 1987 omezující vypouštění chemických látek (např. freonů) poškozujících ozonovou vrstvu. Například v loňském roce byla nad Antarktidou zjištěna sedmá nejmenší ozonová díra od roku 1992. Nedávno publikované studie předpovídají, že k úplnému obnovení ozonu nad Antarktidou dojde kolem roku 2066. Na druhou stranu je potřeba říct, že v časové řadě naměřeného ozonu je vidět velká meziroční variabilita. Ta na prvním místě souvisí s intenzitou cirkumpolárního víru a teplotou ve stratosféře. K úbytku ozonu významně přispívá také vulkanická činnost. Jako příklad můžu uvést leden 2022, kdy vybuchala tichomořská sopka Hunga Tonga-Hunga Ha'apai. Souvislosti můžeme najít také s nedávnými lesními požáry v Austrálii. V intenzitách UV záření není trend na první pohled patrný, protože je do značné míry „překrytý“ vysokou variabilitou oblačnosti. To se týká hlavně okrajových částí Antarktidy. Z našich měření vyplývá, že vysoké dávky UV záření se mohou vyskytnout jak

v říjnu, při největším zeslabení ozonové vrstvy, i když je slunce relativně nízko nad obzorem. Nebo k tomu dochází až v prosinci či v lednu, kdy se rozpadá cirkumpolární vír a dochází k obnovení ozonu nad Antarktidou. Tehdy je samozřejmě slunce nad obzorem nejvýše, ale významně k tomu přispívá také větší počet jasných dní, než je tomu na jaře.

6. Mohl byste přiblížit výsledky Vašich glaciologických studií, zejména interakce mezi ledovci a klimatem?

Glaciologická měření provádíme dlouhodobě na třech ledovcích, které se nacházejí v severní části ostrova Jamese Rosse, asi 15 km od stanice J. G. Mendela. Jedná se o menší ledovce, údolní, karové nebo náhorní (dómové). Jejich rozloha nepřesahuje 7 km². Pro nás jsou zajímavé tím, že relativně rychle reagují za změnu klimatických podmínek a jsou proto ideální „laboratoři“ pro hodnocení dopadů klimatické změny nebo predikce jejich budoucího vývoje. Na výzkumu spolupracujeme už více než 15 let s kolegy z Katedry fyzické geografie a geoekologie Univerzity Karlovy. Nemáme tak velký prostor, abychom si detailně povídali o všech studiích, ale pokusím se alespoň některé výsledky stručně shrnout. V první řadě jsme už při analýzách leteckých a družicových snímků zjistili, že tyto ledovce ztratily v letech 1977 až 2006 mezi 10 až 20 % své plochy. Za stejnou dobu se objem těchto ledovců zmenšil o více než 30 %, což si můžeme představit jako rovnoměrný pokles jejich povrchu zhruba o 10 m. Na stejných ledovcích měříme také hmotovou bilanci a odebíráme vzorky sněhu. Ochlazení, které jsme pozorovali v teplotních řadách mezi roky 2010 až 2014, se na těchto ledovcích projevilo zvýšenou akumulací sněhové pokrývky a pozitivní roční bilancí hmoty. Situace se však v posledních 10 letech výrazně změnila. S postupným oteplováním začaly všechny ledovce, včetně těch na Antarktickém poloostrově, opět rychle ubývat. Družicové snímky nám potvrdily, že hranice tání sněhové pokrývky se během jednoho léta posunula skoro o 600 výškových metrů. Pozorujeme tak, že v rámci některých letních měsíců začínají na Antarktickém poloostrově odtávat ledovce až v nadmořské výšce kolem 1 600 m. Ztráta hmoty na malých ledovcích se v důsledku velmi intenzivní ablace začíná projevovat skutečně dramaticky. Například v létě 2022/23 odtála během dvou měsíců více než 1,5 m silná vrstva ledu, meteorologické stanice se nám vytály z ledu a naklonily se, ledovcový potok se změnil v řeku, kterou nebylo možné překročit. A tak bych mohl pokračovat.

7. Jaké technologie používáte při měření teplotních změn a gradientů v odledněných i zaledněných oblastech Antarktidy?

Samozřejmě se neobejdeme bez automatických meteorologických stanic, které máme nainstalované v různých nadmořských výškách, abychom postihli prostorovou variabilitu teploty vzduchu a dalších meteorologických prvků. Máme celkem tři kategorie stanic podle jejich vybavení. Ty nejjednodušší měří jen teplotu a vlhkost vzduchu, naopak ty nejsložitější monitorují až 30 parametrů, měří současně také bilanci záření, výšku sněhové pokrývky, půdní vlhkost nebo půdní teploty až do hloubky 2 m. Spolupracujeme například s brněnskou firmou Environmental Measuring Systems, která nám dodává jak samotné snímače, tak kompletní měřicí systémy. Když jsme zakládali síť meteorologických stanic, často jsme výběr lokalit



Kontrola přístrojů na meteorologické stanici ve vrcholové části ledovce Davies Dome v nadmořské výšce 514 m.
Foto: Tomáš Jagoš.

konzultovali s geomorfology, botaniky nebo ekology. Tím se dostávám k tomu, že kromě místního klimatu studujeme rovněž mikroklima různých biotopů a specifických povrchů, které se v naší části Antarktidy vyskytují. Jedná se o sněhová pole mokřadů, povrchy lišejníků a mechů, půdní krusty nebo strukturní půdy formované kryogenní činností. Když se ještě vrátím k technologiím, čím dál častěji využíváme např. infra-snímače nebo termokamery, které upevňujeme pod drony, abychom určili prostorovou variabilitu povrchové teploty. Při vyhodnocování naměřených dat a simulacích atmosférických procesů pak nejčastěji používáme numerický model Weather Research and Forecasting (WRF) v rozlišení až 300 m.

8. Český výzkum v extrémních podmínkách Antarktidy je možný hlavně proto, že se MU povedlo vybudovat českou antarktickou stanici. Jak se na tento počín, teď po téměř 20 letech, díváte?

Vybudování české antarktické stanice nám přineslo a stále přináší spoustu výhod a příležitostí pro práci v Antarktidě, které jsme si dříve ani nedokázali představit. Když si vzpomenu na naše začátky s prof. Proškem, uvědomím si, jak jsme to měli složité. Pracovali jsme na různých antarktických stanicích, u Poláků, Ukrajinců, Peruánců a dalších. Asi nejtěžší bylo pro nás zabezpečit dlouhodobý monitorovací program podle našich představ. Z různých důvodů jsme museli měření po dvou až třech letech ukončit. Pak přicházelo „stěhování“ techniky, hledání nové spolupráce a nových lokalit, prostě všechno znovu. O to víc mě těší, že jsem mohl být u toho, když se rodily první plány české antarktické stanice, začaly přípravné práce a později vlastní stavba. Pro stanici se podařilo najít skvělé místo – severní část ostrova Jamese Rosse, která patří mezi největší odledněná území v oblasti Antarktického poloostrova. Nachází se na ní pestrá mozaika velmi zajímavých lokalit, a to nejen z paleontologického nebo biologického úhlu pohledu. Jsou zde nejrůznější typy ledovců, geologických útvarů nebo odledněných povrchů, velké množství jezer různého stáří i původu. Obrazně řečeno, ráj na zemi, který nabízí našim i zahraničním vědcům široké možnosti výzkumu.

9. Jak vidíte budoucnost polárního výzkumu v kontextu globálních klimatických změn a jaké oblasti považujete za klíčové pro další studium?

Polární oblasti čekají v nejbližších letech a desetiletích obrovské změny. O tom bychom si mohli povídat mnoho hodin. Věřím, že vědci jsou na tyto výzvy připraveni. Mám tím na mysli již probíhající vědecké experimenty a nastartovanou spolupráci mezinárodních týmů. Jde třeba o přípravu dalšího Mezinárodního polárního roku, který je plánovaný na období 2032–33. Od posledního polárního roku uplynulo více než 17 let. Díky společnému úsilí vědců se podařilo nainstalovat mnoho nových měřicích systémů v Arktidě i v Antarktidě, ale hlavně lépe koordinovat práci vědeckých týmů, zlepšit sdílení naměřených dat, vybudovat nové databáze a tak bychom mohli pokračovat. Do budoucna vidím jako největší výzvy takové studie, které se budou zaměřovat na predikce polárního klimatu ve velkém prostorovém i časovém měřítku. Budou se zabývat dynamikou atmosférických jevů i klimatických extrémů a hodnotit jejich dopady na hydrologickou bilanci nebo bilanci hmoty ledovců. Větší pozornost by si určité zasloužila témata, která se zaměřují na dopady klimatické změny na polární ekosystémy a jejich biodiverzitu. Máme k dispozici rozsáhlé databáze naměřených klimatických a ekologických údajů, k tomu archivy družicových snímků, které nám umožňují studovat území Antarktidy opravdu detailně.

10. Spolupracujete s mezinárodními týmy na výzkumu polárních oblastí? Pokud ano, jaké jsou přínosy a výzvy takové spolupráce?

Spolupráci se zahraničními týmy máme poměrně rozsáhlou a týká se prakticky všech vědních oborů, které jsou na stanici J.G. Mendela zastoupeny. V Antarktidě to snad ani jinak nejde. Nezastupitelnou roli má v tomto směru Vědecký výbor pro výzkum Antarktidy (SCAR), který rozvíjí a koordinuje mezinárodní vědecký výzkum na tomto kontinentu. Tento výbor se dále zabývá ochranou Antarktidy nebo poskytuje poradenství pro

jiné organizace nebo subjekty, např. v rámci každoročního zasedání států Smlouvy o Antarktidě. Česká republika se v roce 2021 stala jeho plnoprávným členem, a to na základě dlouhodobých a systematických vědeckých aktivit, které koordinuje Český antarktický výzkumný program. Pokud bych měl uvést konkrétní přínosy mezinárodní spolupráce, pak jde zejména o společné výzkumné projekty, které jsme řešili na ledovcích nebo při výzkumu ozonové vrstvy. Spolupráce nám umožnila provádět pomocí stejné metodiky a přístrojů sběr dat v různých částech Antarktidy. K tomu patří i sdílení přístrojů a naměřených dat v online režimu. Například v letošním roce nám kolegové z Itálie zapůjčili pro jeden experiment spektrofotometr a celoblohovou kameru, abychom mohli vyhodnocovat optickou tloušťku atmosféry a množství oblačnosti.

11. Jak byste hodnotil význam popularizace vědy v oblasti klimatologie a polárního výzkumu pro širší veřejnost?

Na prvním místě je pro nás samozřejmě věda, ale popularizaci věnujeme v rámci Masarykovy univerzity a našeho týmu hodně času. Společně s kolegy máme každoročně spoustu odborných přednášek i besed pro širokou veřejnost. Velmi často pořádáme tematicky zaměřené přednášky pro žáky základních škol nebo studenty gymnázií. Já nejraději jezdím na střední školy s přednáškou o ledovcích a klimatické změně. Dále připravujeme výstavy, účastníme se celostátních a univerzitních popularizačních akcí, např. Noc vědců, Dny geografie nebo MUNI DAY. V popularizaci já osobně spatřuji možnost, jak lidem vysvětlit, proč je důležité chránit naši planetu a její klimatický systém. Například tím, že budeme omezovat těžbu a využití fosilních paliv. Dobře se to ukazuje třeba na vzestupu mořské hladiny kvůli tání ledovců, ozonové vrstvě nad Antarktidou nebo na příkladu termohalinního výměníku a propojení světových oceánů.

Děkujeme za poskytnutý rozhovor.

Hana Stehlíková, Radim Tolasz

POČASÍ A ROSTLINY

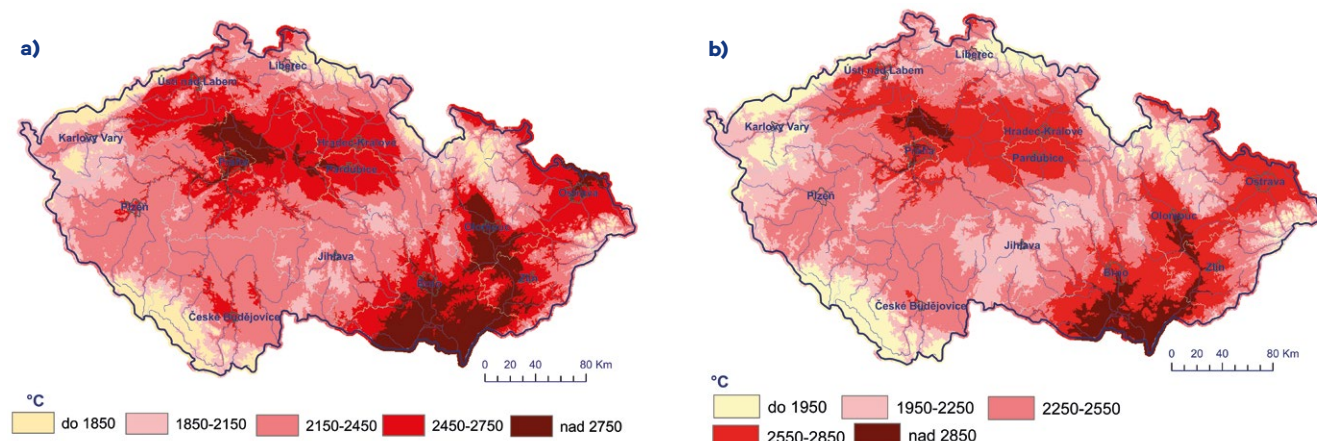
Souhrn za rok 2024

Celkovou sumu **efektivních teplot nad 5 °C** od 1. 1. 2024 do 30. 11. 2024 a 31. 12. 2024 a její srovnání s normálem 1991–2020 zobrazují následující mapy (obr. 1, 2). Absolutní hodnoty sumy efektivních teplot vzduchu nad 5 °C byly v rozmezí do 1 850 °C (horské polohy) a nad 2 850 °C (v části Polabí a okolí Prahy, na jižní a střední Moravě). Odchyly od normálu 1991–2020 byly v obou měsících kladné a pohybovaly se v rozmezí do 250 až 550 °C. Ve srovnání s rokem 2023 byly, na některých lokalitách, absolutní sumy efektivních teplot ke konci roku vyšší o 50 °C vyšší a odchyly o cca 150 °C.

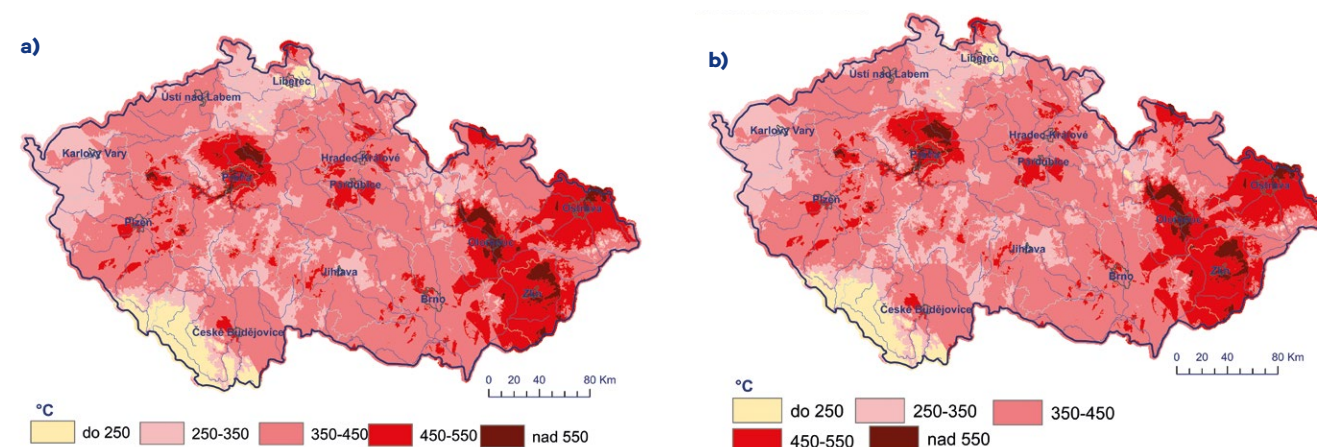
Průměrná denní teplota půdy v hloubce 10 cm dne 27. 11. 2024 a 29. 12. 2024 je uvedena na obrázku 3. Vývoj průměrné denní teploty půdy v hloubce 10 cm v průběhu roku 2024

byl následující: 31. 1. (0 až 2 °C), 29. 2. (3 až 9 °C), 31. 3. (6 až 12 °C), 30. 4. (10 až 16 °C), 31. 5. (13 až 19 °C), 30. 6. (19 až 25 °C), 31. 7. (19 až 25 °C), 31. 8. (19 až 25 °C), 30. 9. (9 až 15 °C), 31. 10. (10 až 13 °C), 27. 11. (3 až 6 °C) a 29. 12. (0 až 3 °C). Ve srovnání s rokem 2023 byly teploty půdy v lednu podobné, v únoru o 6 °C vyšší, v březnu 3 až 5 °C vyšší, v dubnu o 3 °C vyšší, v květnu o 1 °C vyšší, v červnu o 5 °C vyšší, v červenci a srpnu o 4 °C vyšší, v září o 2 °C nižší, v říjnu o 1 až 2 °C vyšší, v listopadu o 1 °C vyšší a v prosinci byly teploty půdy naopak o 2 °C nižší. Celkově shrnuto, v 9 měsících byla teplota půdy v 10 cm v roce 2024 vyšší než v roce 2023, ve 2 měsících byla nižší a v 1 měsíci byla podobná jako v roce 2023.

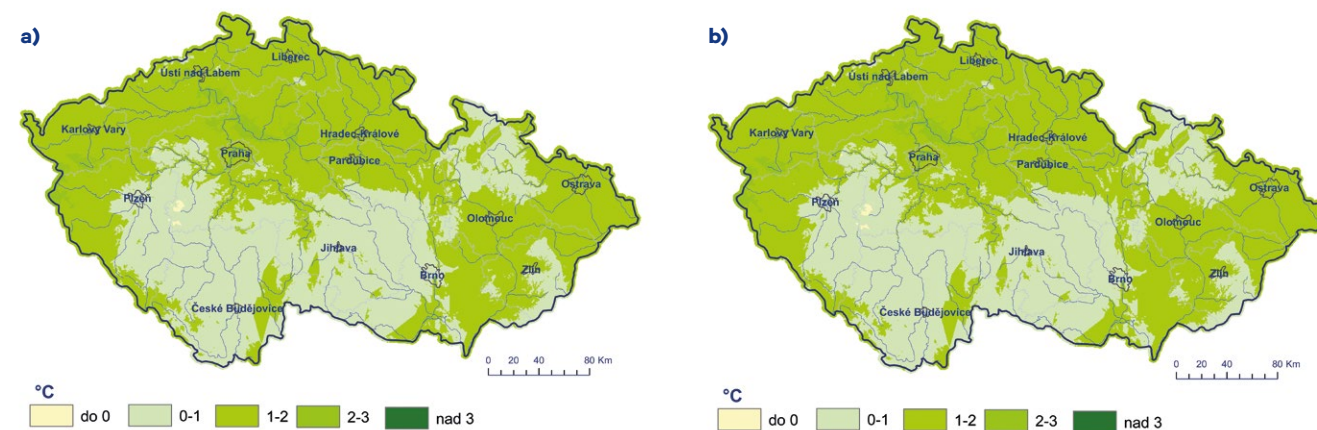
Kumulativní úhrn atmosférických srážek od 1. 1. 2024 do 30. 11. 2024 a 30. 12. 2024 a procentické vyjádření normálu 1991–2020 jsou vykresleny na obrázku 4 a 5. Nejnížší kumulativní úhrn srážek (do 700 mm) byl zaznamenán zejména v Podkrušnohorské pánvi, v Poohří, Polabí, v západních, středních a jižních Čechách a na jižní Moravě. Nejvyšší sráž-



Obr. 1 Suma efektivních teplot vzduchu nad 5 °C od 1. 1. 2024 do 30. 11. 2024 (a) a do 31. 12. 2024 (b).



Obr. 2 Suma efektivních teplot vzduchu nad 5 °C – odchylka od normálu 1991–2020 od 1. 1. 2024 do 30. 11. 2024 (a) a do 31. 12. 2024 (b).

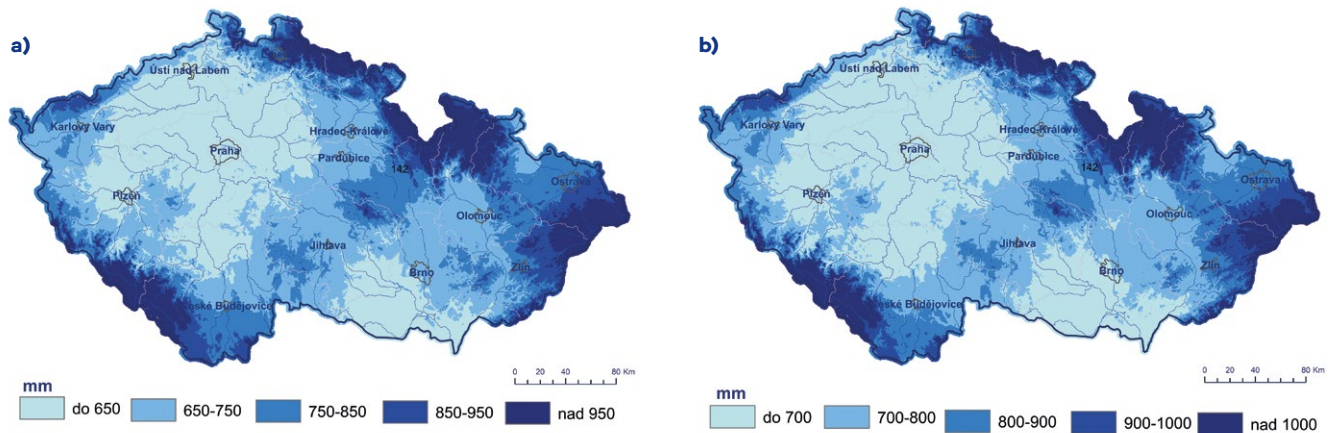


Obr. 3 Průměrná denní teplota půdy v hloubce 10 cm dne 27. 11. 2024 (a) a 29. 12. 2024 (b).

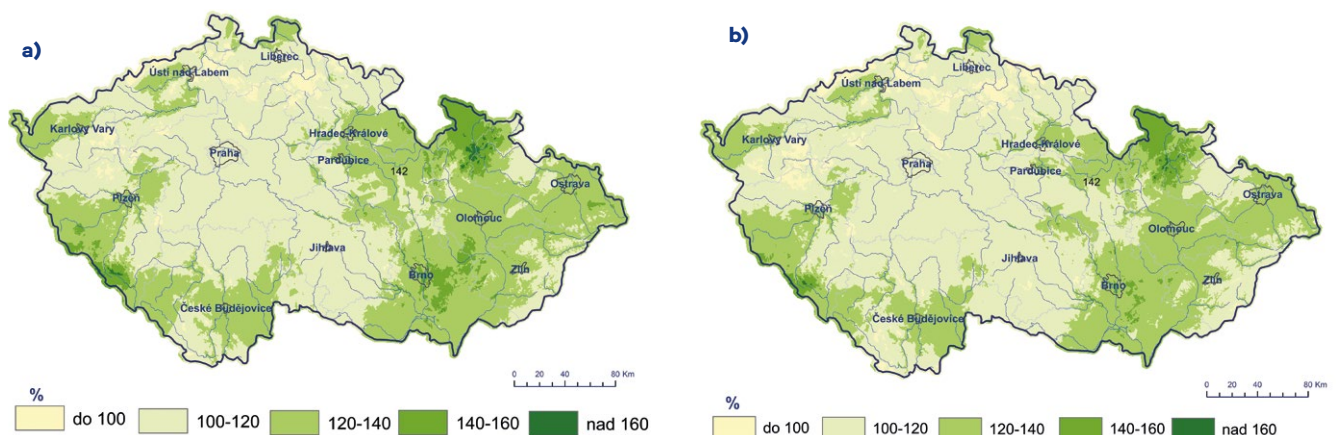
kové úhrny (nad 1 000 mm) byly naměřeny v pohraničních horách. Ve srovnání kumulativních hodnot srážek s normálem 1991–2020 byly hodnoty nižší na území severních, severozápadních a západních Čech (převážně 100 % normálu), na většině území dosahovaly 100 až 140 % normálu, nejvyšší hodnoty byly zaznamenány na severní Moravě (nad 160 % normálu) v době zářijové povodně. V roce 2023 byly kumulativní úhrny srážek v nížinách nižší (do 600 mm) a v nejvyšších horských polohách byly vyšší (nad 1 200 mm).

Mapy na obrázku 6 představují začátek, konec a trvání velkého vegetačního období v roce 2024 v jednotlivých oblastech

ČR. Začátek a konec velkého vegetačního období byl stanoven na základě průměrné denní teploty vzduchu. Za začátek velkého vegetačního období se považuje první den uceleného období, kdy průměrná denní teplota vzduchu byla > 5 °C, a to minimálně 6 dní za sebou. Za konec velkého vegetačního období se považuje poslední den uceleného období, kdy průměrná denní teplota vzduchu byla < 5 °C, a to minimálně 6 dní za sebou. Začátek velkého vegetačního období nastal v roce 2024 mezi 9. únorem až 11. březnem (o 3 týdny dříve než v roce 2023); konec velkého vegetačního období byl v časovém rozmezí od 6. listopadu do 21. prosince (o týden dříve než v roce 2023).



Obr. 4 Kumulativní úhrn srážek k 30. 11. 2024 (a) a 30. 12. 2024 (b).



Obr. 5 Kumulativní úhrn srážek (procenta normálu 1991–2020) k 30. 11. 2024 (a) a 31. 12. 2024 (b).

Tab. 1 Počátek kvetení 10 % sněženky podsněžník (fenologické předjaří), sasanky hajní (jarní aspekt) a třešně ptačí (fenologické časné jaro).

Stanice	Nadmořská výška	Sněženka podsněžník		Sasanka hajní		Třešeň ptačí	
		2024	Odchylka	2024	Odchylka	2024	Odchylka
Doksany	158	1. 2.	–16 dní	nesledována	nesledována	1. 4.	–13 dní
Chřibská	350	12. 2.	–16 dní	18. 3.	–16 dní	5. 4.	–22 dní
Příkosice	550	15. 2.	–17 dní	19. 3.	–16 dní	2. 4.	–18 dní
Měděnec	830	16. 3.	–16 dní	4. 4.	–14 dní	11. 4.	–25 dní

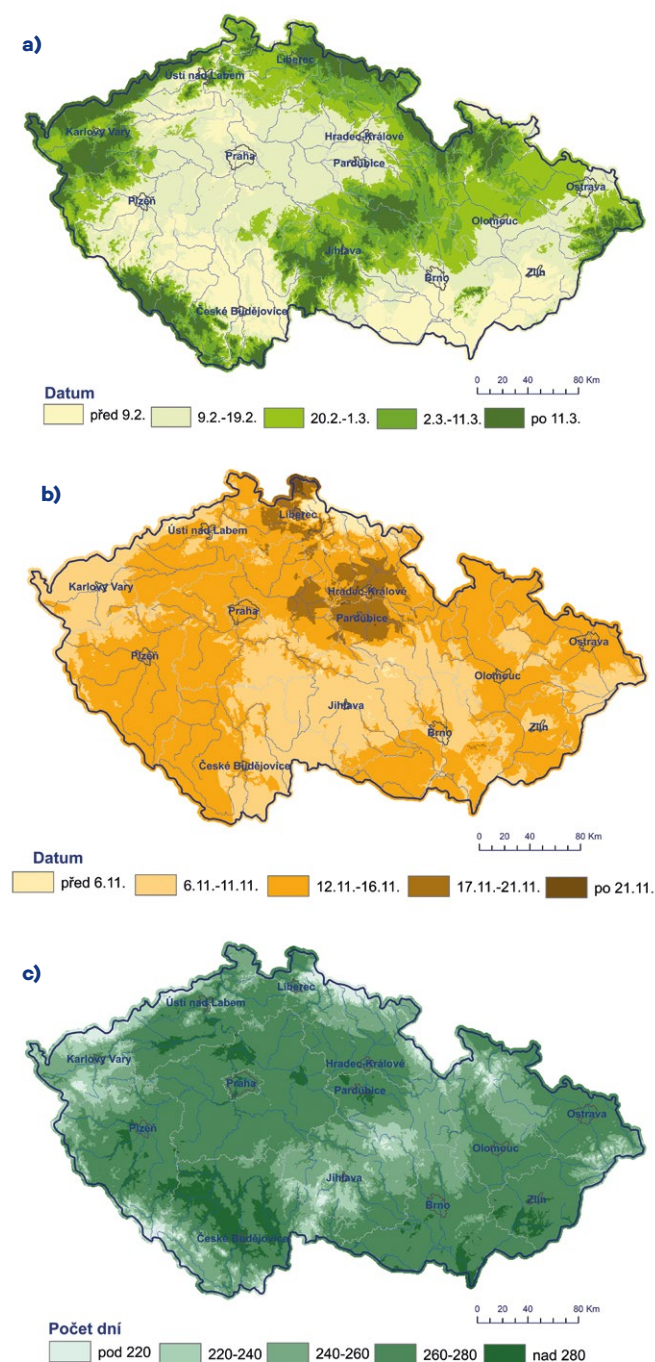
Tab. 2 Plné olistění lípy srdčité (fenologické plné jaro), počátek kvetení 10 % lípy srdčité (fenologické časné léto) a žloutnutí listů 10 % břízy bělokoré (fenologický podzim).

Stanice	Nadmořská výška	Lípa srdčitá (plné olistění)		Lípa srdčitá (počátek kvetení)		Bříza bělokorá	
		2024	Odchylka	2024	Odchylka	2024	Odchylka
Doksany	158	12. 4.	–17 dní	2. 6.	–4 dny	25. 10.	+12 dní
Chřibská	350	5. 5.	–8 dní	7. 7.	+16 dní	10. 10.	+15 dní
Příkosice	550	20. 5.	–10 dní	13. 6.	–14 dní	10. 10.	+18 dní
Měděnec	830	3. 6.	+6 dní	4. 7.	–6 dní	5. 10.	+18 dní

Velké vegetační období trvalo 220 až 280 dní (v roce 2023 to bylo 215 až 305 dní).

Rostliny byly v lednu a částečně i v únoru v období vegetačního klidu. Vzhledem k velmi teplému únoru, začala líska obecná (významný pylový alergen) na některých lokalitách kvést již v první dekádě února a v polovině února začaly kvést i olše a tisy. Vegetace se probudila s 5týdenním předstihem, v únoru rozkvetaly bledule, sněženky, podléšky a další jarní rostliny,

v nejteplejších lokalitách se objevovaly i první listy jahodníku. Na začátku března začaly na jižní Moravě rozkvetat meruňky a 8. března byly poškozeny mrazy (na některých lokalitách byly zaznamenány minimální teploty vzduchu pod -6°C). Druhá vlna mrazů ve vegetačním období přišla ve třetí dekádě dubna, kdy byly rozkvetlé další ovocné stromy (jabloně, hrušně a třešně). Tato vlna trvala téměř týden a nejkritičtější situace nastala v noci z 22. dubna na 23. dubna 2024 (teplota ve 2 m



Obr. 6 Začátek velkého vegetačního období (a), konec velkého vegetačního období (b) a trvání velkého vegetačního období (c) v roce 2024.



Obr. 7 Nový list jeřábu obecného ze dne 7. října 2024 (a); květy třešňky ze dne 2. listopadu 2024 (b); kvetoucí třešňka ze dne 1. prosince 2024 na sídlišti v Brně (c).

nad zemí se pohybovala v rozmezí -7 až -1 °C). Kromě ovocných stromů byly poškozeny i lesní dřeviny (pomrzly např. květy trnek, buku či habru, nové výhony na jehličnanech či nové listy na buku, dubu a dalších dřevinách). Náskok ve vývoji vegetace přetrvával na celém území téměř po celý rok, zkracovaly se mezifázové intervaly. Senoseč začala již v poslední dekádě května, otavoseč ve třetí dekádě července. Začátkem června začala sklizeň jahod a ve druhé polovině června dozrávalo obilí. Ocúny začaly kvést již na konci srpna. Od konce září se začaly vybarvovat listy dřevin a opad listů začal od konce října a pokračoval v průběhu listopadu. Dub letní a modřín opadavý zcela opadaly na mnoha stanicích až v poslední prosincové dekádě.

Fenologický průběh roku 2024 je prezentován v následujících tabulkách (tab. 1, 2) na vybraných fenologických stanicích po jednotlivých rostlinných druzích (řazeno dle fenologických ročních období). V tabulce je uveden aktuální nástup fenologické fáze v roce 2024 a odchylka od dlouhodobého průměru dané stanice.

A zde uvádíme **fenologické zajímavosti roku 2024**: na stanici Doksany začaly začátkem června opětovně kvést jahodníky, které byly poškozeny dubnovými mrazy; velká část fenologických stanic zaznamenala zmrznutí květů u produkčních dřevin (např. u lípy srdčité, jeřábu obecného, dubu letního, trnovníku akát a další); u mnoha rostlinných druhů bylo zaznamenáno druhé kvetení (např. u svídy krvavé, jirovce maďal, brusnice borůvky, jahodníku obecného či u magnolií a rododendronů); v Ústí nad Orlicí začaly již v srpnu žloutnout modřiny a břízy, opadávaly listy bezu černého což byl pravděpodobně důsledek epizody sucha před příchodem povodně v září 2024; ve Vsetíně začal kvést šerák již 7. dubna; v Chrudimi dozrály plody konvalinek 10. června (normálně tato fáze nastává až na konci července); třešňalky začaly kvést na konci května (obvykle začínají kvést až v poslední dekádě června); v Mšeckých Žehrovcích začal kvést rákos již v červenci (o měsíc dříve než obvykle); na některých lokalitách nebyly zaznamenány janské výhony u modřínu, olši a dubů; v říjnu stále místy kvetly ocúny (např. v Průhonickém parku) a hluchavka nachová (např. v zámecském parku ve Veltrusech); na přelomu září a října začalo druhé rašení a olisťování jeřábu obecného (obr. 7a) na mezinárodní fenologické zahrádce v Doksaněch (jedná se o typické jarní fenologické fáze!, které byly ve stejné lokalitě zaznamenány na konci března a začátkem dubna); začátkem listopadu místy kvetly třešňalky (obr. 7b) a 1. prosince 2024 byla zachycena kvetoucí třešňka na sídlišti v Brně (obr. 7c).

Uvedené údaje dokládají, že každý rok je „fenologicky“ odlišný – jak již bylo uvedeno i v letech 2023, 2022 a dalších. Pozorujeme, že extremita počasí ovlivňuje vývoj vegetace čím dál častěji!

Uvidíme, jaké abnormality nám přinese rok 2025 – vliv počasí na vegetaci v tomto roce vám budeme průběžně popisovat v následujících číslech.

Lenka Hájková

Meteorologické zprávy

Meteorological
Bulletin

Odborný recenzovaný časopis se zaměřením na meteorologii, klimatologii, kvalitu ovzduší a hydrologii. Dvuměsíčník

Reviewed journal specialized in meteorology, climatology, air quality and hydrology. Bi-monthly

Vydavatel (redakce) – Publishers

Český hydrometeorologický ústav, Na Šabatce 2050/17,
143 06 Praha 4-Komořany

Czech Hydrometeorological Institute, Na Šabatce 2050/17,
143 06 Praha 4-Komořany, Czech Republic

e-mail: mz@chmi.cz, casmz.chmi.cz

Vedoucí redaktor – Chief Editor

R. Tolasz, Český hydrometeorologický ústav, Ostrava, Česká republika

Redaktor – Assistant Editor

H. Stehlíková, Český hydrometeorologický ústav, Praha, Česká republika

Redakční rada – Editorial Board

J. Bednář, Univerzita Karlova, Praha, Česká republika

R. Brožková, Český hydrometeorologický ústav, Praha, Česká republika

R. Čekal, Český hydrometeorologický ústav, Praha, Česká republika

Z. Horký, Praha, Česká republika

F. Hudec, Univerzita obrany, Brno, Česká republika

I. Hůnová, Český hydrometeorologický ústav, Praha, Česká republika

P. Huszár, Univerzita Karlova, Praha, Česká republika

M. Kašpar, Ústav fyziky atmosféry AV ČR, Praha, Česká republika

K. Krška, Brno, Česká republika

M. Lapin, Univerzita Komenského, Bratislava, Slovenská republika

F. Neuwirth, Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, Wien, Austria

L. Němec, Český hydrometeorologický ústav, Praha, Česká republika

V. Pastirčák, Bratislava, Slovenská republika

E. Plavcová, Ústav fyziky atmosféry AV ČR, Praha, Česká republika

D. Řezáčová, Ústav fyziky atmosféry AV ČR, Praha, Česká republika

M. Setvák, Český hydrometeorologický ústav, Praha, Česká republika

J. Strachota, Praha, Česká republika

J. Sulan, Český hydrometeorologický ústav, Plzeň, Česká republika

F. Šopko, Český hydrometeorologický ústav, Praha, Česká republika

A. Vizina, Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, v. v. i., Praha, Česká republika

H. Vondráčková, Praha, Česká republika

V. Voženílek, Univerzita Palackého v Olomouci, Olomouc, Česká republika

Abstracting and Indexing:

Meteorological and Geostrophical Abstracts

Tisk:

Akontext s. r. o., Zárybničná 2048/7, 141 00 Praha 4

CC BY-NC-ND

ISSN 0026-1173

ISSN 2788-3140 (on-line)

Registrační číslo MK ČR E 5107

© Meteorologické zprávy, Český hydrometeorologický ústav

KNIHOVNA ČHMÚ

– centrum znalostí o počasí, vodě a ovzduší

Knihovna Českého hydrometeorologického ústavu nabízí rozsáhlý fond odborné literatury zaměřené na meteorologii, klimatologii, hydrologii a kvalitu ovzduší. K dispozici jsou vědecké publikace, časopisy, historické záznamy i nejnovější studie.



Služby:

- Prezenční i absenční výpůjčky
- Možnost studia v klidném prostředí
- Odborná konzultace a pomoc při vyhledávání literatury
- Přístup k online databázím

Otevírací doba:

Pondělí: 8:00 – 11:30 hod., 12:00 – 15:30 hod.

Úterý: Zavřeno

Středa: 8:00 – 11:30 hod., 12:00 – 15:30 hod.

Čtvrtek: 8:00 – 11:30 hod., 12:00 – 15:30 hod.

Pátek: 8:00 – 11:30 hod., 12:00 – 14:00 hod.



Adresa:

Na Šabatce 2050/17, 143 06 Praha 4 – Komořany



Více informací:

<https://www.chmi.cz/informace-a-sluzby/knihovna>

