

Rok 2020 v Česku

The year 2020 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

Hana Škáchová

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

Leona Vlasáková

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

The article summarizes the main events in individual months of 2020 in meteorology, climatology, hydrology and ambient air quality. The average annual temperature of 9.1 °C with a deviation of 1.2 °C above the normal of 1981–2010 (and +1.6 °C for the normal of 1961–1990) ranks the year between the extremely warm years. The annual precipitation total of 764 mm classifies the year as above the normal for both normal periods. For every month, the highest and lowest temperatures, significant rainfall events and, possibly, higher wind speeds are indicated. If a flood risk level was reached in Czechia, it is also listed in the overview. Concerning the air quality, cases of exceeding the limit values for human health protection of and declarations of smog situations are listed. Both meteorological and dispersion conditions and continued emission reductions also had a positive effect on the level of air pollutants. The lowest concentrations of suspended particles of PM₁₀ and PM_{2.5} and nitrogen oxides in the entire history of measurements were observed; ground-level ozone concentrations were at a lower level than in previous years when above-normal temperatures prevailed – especially in summer months. No smog situations or regulations were announced.

KLÍČOVÁ SLOVA: počasí – charakteristiky – povodeň – sucho – kvalita ovzduší – Česko – 2020

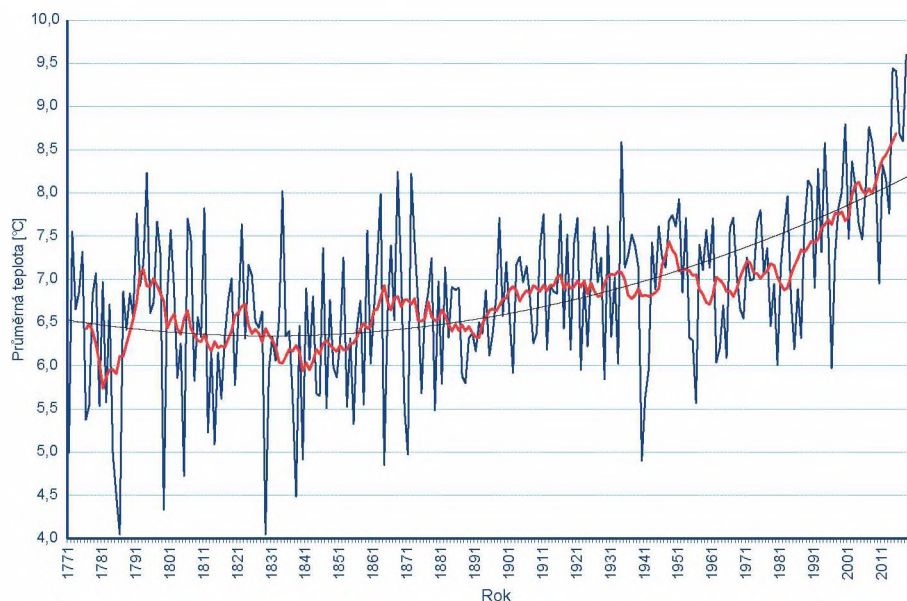
KEYWORDS: weather – characteristics – floods – drought – air quality – Czechia – 2020

1. Úvod

Rok 2020 byl s průměrnou teplotou 9,1 °C a s odchylkou +1,2 °C od normálu 1981–2010 (a +1,6 °C od normálu 1961–1990) silně nadnormální, roky 2019, 2018, 2015 a 2014 byly mimořádně nadnormální¹ a roky 2016 a 2017 nadnormální (obr. 1). Posledním teplotně normálním rokem byl rok 2013 s průměrnou teplotou 7,9 °C. Teplotní odchylka od normálu 1981–2010 v jednotlivých měsících (obr. 2) kolísala od +4,6 °C v únoru, teplotně mimořádně nadnormálním měsícem, až po –2,1 °C v květnu, který tak byl měsícem teplotně silně podnormálním. V průběhu roku byly měsíce březen, červen, červenec, říjen a listopad teplotně normální. Leden, duben, srpen, září a prosinec byly teplotně nadnormální. Roční srážkový úhrn 764 mm zařazuje rok mezi roky srážkově nadnormální (normál za období 1981–2010 je v Česku 686 mm). Nejvíce srážek, v průměru 151 mm, což bylo 191% normálu, napadlo v České republice v červnu a nejméně, v průměru jen 18 mm, to je 43% normálu, v dubnu. Červen byl srážkově mimořádně nadnormální, únor a říjen silně nadnormální, srpen a září nadnormální, červenec a prosinec podnormální, leden, duben a listopad byly silně podnormální. Jen březen a květen byly měsíce srážkově normální (obr. 3). V průběhu roku bylo vydáno 154 výstrah a 81 informací o výskytu nebezpečného jevu. Oproti minulému roku došlo k výraznému nárůstu zejména informací o výskytu nebezpečných jevů kvůli povodňovým situacím během června a října.

Rok 2020 byl z odtokového hlediska různorodý, a to jak v jednotlivých hlavních povodích, tak zejména z pohledu vývoje během roku. V porovnání hlavních povodí vykazovaly moravské toky celkově nadprůměrné průtoky, největší průtoky v roce 2020 vykazovala Odra a Olše. Naopak celkově podprůměrné hodnoty průtoků vykazovaly toky v povodí Vltavy a Labe. Prvních pět měsíců roku 2020, s výjimkou povodí Odry, Olše a Moravy v únoru, bylo ve všech hlavních povodích hodnoceno jako výrazně podprůměrné. Celkově nejmenší průtoky vykazovaly sledované toky v dubnu, kdy průměrné měsíční průtoky se ve všech hlavních povodích pohybovaly pod 30% Q_{IV} . Z hlavních povodí vykazovala nejmenší průtoky Dyje s 19% Q_{IV} a Olše s 21% Q_{IV} . Naopak červen a celá druhá polovina roku 2020 byla s výjimkou povodí Vltavy a Labe (v měsících srpen, září a říjen) hodnocena ve všech hlavních povodích jako odtokově nadprůměrná. Jako výrazně nadprůměrné byly hodnoceny měsíční průtoky v červnu a zejména pak v říjnu. Největší hodnoty průměrných měsíčních průtoků v hlavních povodích byly zaznamenány v říjnu v povodí Odry (ca 800% Q_X) a povodí Olše a Moravy s ca 600% Q_X . Z hlediska počtu operativních hydrologických profilů, v nichž byl v roce 2020 indikován stav hydrologického sucha (to je průtok, který je v daném profilu dosažen nebo překročen průměrně 355 dní v roce), byl jako hydrologicky nejsušší vyhodnocen měsíc

¹ Hranice intervalů pro hodnocení normálnosti územní teploty vzduchu a srážek byly vypočteny z územních průměrů teploty vzduchu a srážek na území České republiky takto – mimořádně podnormální (< Q_x), silně podnormální (Q_x až Q_{30}), podnormální (Q_{10} až Q_{30}), normální (Q_{35} až Q_{75}), nadnormální (Q_{75} až Q_{90}), silně nadnormální (Q_{90} až Q_{98}), mimořádně nadnormální (> Q_{98}), kde Q je příslušný kvantil.



Obr. 1 Průměrná roční teplota vzduchu v ČR od roku 1771 proložená 11letým klouzavým průměrem a polynomem druhého stupně. Historická data podle práce Štěpánek, 2005.

Fig. 1. Annual average of temperature since 1771 for the Czech Republic with an 11-year moving average and polynomial trend. Historical data see Štěpánek, 2005.

duben. Nejvyšší podíl profilů (ca 15 % všech hlásných profilů) indikující hydrologické sucha byl zaznamenán 27. dubna. Oproti předchozímu roku 2019 byl počet profilů s indikací hydrologického sucha v průběhu celého měsíce dubna přibližně dvojnásobný. V roce 2020 se v každém měsíci s výjimkou dubna vyskytla odtoková událost s dosažením některého ze stupňů povodňové aktivity (SPA²). Významnější odtokové události, jak do velikosti kulminačních průtoků, tak do velikosti zasaženého území, byly v červnu a říjnu. Povodně v červnu 2020, způsobené přivalovými srážkami, probíhaly ve čtyřech epizodách rovnoměrně rozložených během celého měsíce. Nejvíce byly povodněmi zasaženy povodí horního a středního Labe, Lužické Nisy, Odry, Bečvy, Moravy a Dyje. Největší hodnoty kulminačních průtoků z hlediska doby opakování byly dosaženy na Veličce v profilech Velká nad Veličkou a Strážnice s dobou opakování 20–50 let a na Oslavě v profilu Dlouhá Loučka (obr. 4), kde doba opakování byla stanovena na 50 let. Po dlouhém období sucha se jednalo o plošně významné povodně na území České republiky a lze tedy konstatovat, že červnové povodně ukončily víceleté období sucha, které na území České republiky s různou mírou intenzity přetrvávalo od roku 2014. Povodně v říjnu 2020 byly charakteristické tím, že postihly téměř stejné oblasti jako povodňová událost z června 2020. V Čechách byly povodněmi nejvíce zasaženy povodí horního a středního Labe, povodí Lužické Nisy a povodí Stěnavy. Na Moravě byla nejvýraznější odtoková situace v povodích Odry, Bečvy a Moravy. Největší hodnoty kulminačních průtoků z hlediska doby opakování byly dosaženy v povodí Moravy, kde byla na dolním toku Moravy v profilu Strážnice zaznamenána i největší doba opakování kulminačního průtoků 20 až 50 let. Odtokové situace s překročením 3. SPA se v roce 2020, kromě významných

² 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 rozlívům 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.

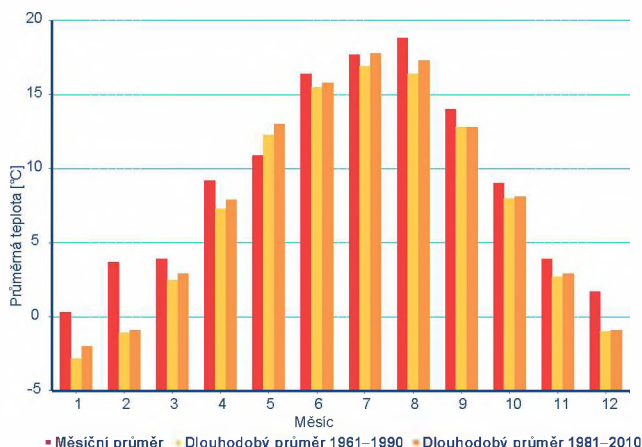
povodňových epizod v červnu a říjnu, vyskytly také v srpnu a prosinci.

V článku je uvedeno i předběžně hodnocení kvality ovzduší v roce 2020 v návaznosti na meteorologické a rozptylové podmínky v ovzduší. Znečištění venkovního ovzduší suspendovanými částicemi frakce PM₁₀ a PM_{2,5}, benzo[*a*]pyrenem a přízemním ozonem (O₃) představuje hlavní problémy kvality ovzduší u nás. Úroveň znečištění závisí nejen na množství emisí, ale i na převažujících meteorologických a rozptylových podmínkách v daném roce. Vzhledem k procesu získání a zpracování odebraných vzorků je do článku zahrnuto pouze hodnocení suspendovaných částic PM₁₀ a PM_{2,5}, přízemního ozonu (O₃), oxidu dusičitého (NO₂) a oxidu siřičitého (SO₂). Ve všech případech se jedná o neverifikovaná data ze stanic automatizovaného imisního monitoringu (AIM) ČHMÚ a dalších dodavatelů imisních dat. Zároveň se jedná o stanice, které splnily podmínku dostupnosti dat (tj. 90 % naměřených dat pro výpočet roční průměrné koncentrace). 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. Denní imisní limit PM₁₀ byl v roce 2020 překročen na třech stanicích ze 116 (obr. 5), přičemž na počtu překročení hodnoty imisního limitu³ se nejvíce podílel měsíc leden. V roce 2020 byly nadlimitní koncentrace O₃ zaznamenány na více než polovině stanic. Maximální povolený počet překročení (25× v průměru za tři roky) hodnoty imisního limitu⁴ pro maximální denní 8hodinovou koncentraci O₃ (120 µg·m⁻³) byl překročen na 35 stanicích z 66 (obr. 6). S koncem roku 2020 je možné vyhodnotit i překročení ročních imisních limitů⁵, a to pro průměrnou roční koncentraci suspendovaných částic PM₁₀ a PM_{2,5} a NO₂. Na základě neverifikovaných dat ze stanic automatizovaného imisního monitoringu (AIM) ČHMÚ a dalších dodavatelů imisních dat lze konstatovat, že imisní limit pro průměrnou roční koncentraci PM₁₀ nebyl překročen na žádné ze 123 stanicí AIM, přičemž nejvyšší roční průměrná koncentrace 29,3 µg·m⁻³ byla

³ Hodnota imisního limitu pro průměrnou 24hodinovou koncentraci PM₁₀ je dle zákona o ochraně ovzduší č. 201/2012 Sb. v platném znění 50 µg·m⁻³. Legislativa připouští na dané lokalitě maximálně 35 překročení hodnoty imisního limitu za rok, při vyšším počtu je denní imisní limit považován za překročený.

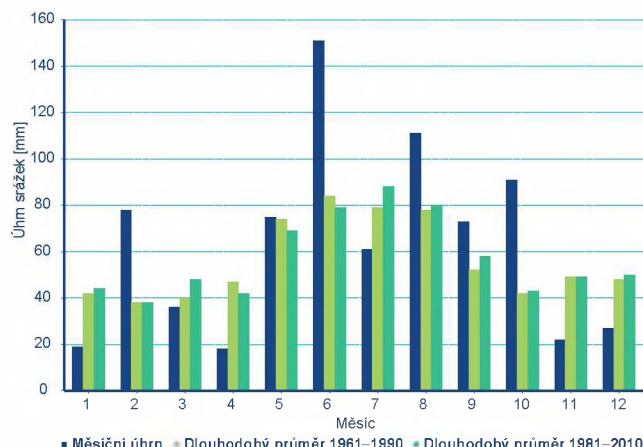
⁴ Hodnota imisního limitu pro maximální denní 8hodinovou průměrnou koncentraci O₃ je dle zákona o ochraně ovzduší č. 201/2012 Sb. v platném znění 120 µg·m⁻³. Legislativa připouští na dané lokalitě v průměru za tři roky maximálně 25 překročení hodnoty imisního limitu za rok, při vyšším počtu je imisní limit (max. denní 8hod. průměrná koncentrace) považován za překročený.

⁵ Hodnota imisního limitu pro průměrnou roční koncentraci PM₁₀ je 40 µg·m⁻³; hodnota imisního limitu pro průměrnou roční koncentraci PM_{2,5} je 20 µg·m⁻³ (do roku 2019 byl imisní limit 25 µg·m⁻³); hodnota imisního limitu pro průměrnou roční koncentraci NO₂ je 40 µg·m⁻³ (vše dle zákona o ochraně ovzduší č. 201/2012 Sb. v platném znění).



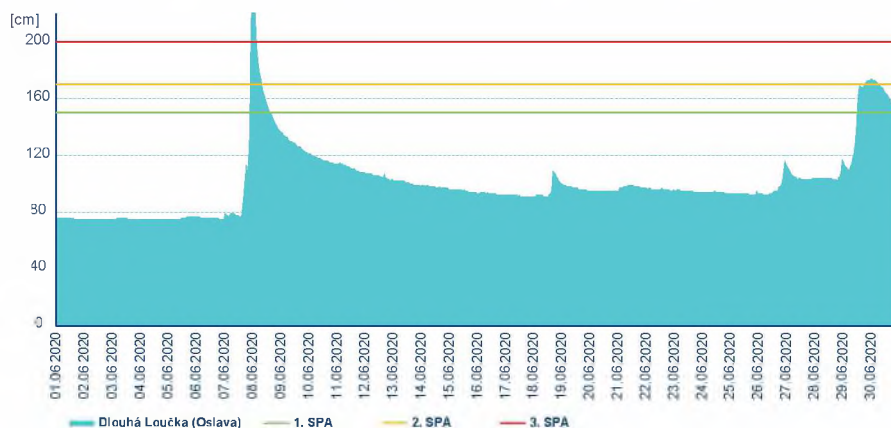
Obr. 2 Roční chod teploty vzduchu v roce 2020 ve srovnání s dlouhodobými průměry za období 1961–1990 a 1981–2010 (plošné průměry teploty pro území ČR).

Fig. 2. The annual course of air temperature in 2020 in comparison with long term averages for the period 1961–1990 and 1981–2010 (spatial air temperature averages for the Czech Republic).



Obr. 3 Roční chod srážek v roce 2020 ve srovnání s dlouhodobými průměry za období 1961–1990 a 1981–2010 (plošné úhrny srážek pro území ČR).

Fig. 3. The annual course of precipitation in 2020 in comparison with long term averages for the period 1961–1990 and 1981–2010 (spatial precipitation totals averages for the Czech Republic).



Obr. 4 Průběh povodňové vlny v červnu 2020 v profilu Dlouhá Loučka na Oslavě.
Fig. 4. Flood hydrograph in June 2020 at the Oslava River in the Dlouhá Loučka site.

naměřena na průmyslové stanici Ostrava-Radvanice ZÚ. Imisní limit pro průměrnou roční koncentraci $PM_{2.5}$ byl překročen na dvou stanicích (průmyslová stanice Ostrava-Radvanice ZÚ a venkovská stanice Věřňovice) z 85 stanic AIM (obr. 7) a imisní limit pro průměrnou roční koncentraci NO_2 nebyl překročen na žádné ze 104 stanic, přičemž nejvyšší koncentrace $38,9 \mu g \cdot m^{-3}$ byla dosažena na dopravní stanici Praha 2-Legerova (hot spot). V roce 2020 nebyla vyhlášena žádná smogová situace a regulace. Na základě předběžných dat lze konstatovat, že v roce 2020 poklesly koncentrace všech hodnocených polutantů, a to suspendovaných částic PM_{10} , $PM_{2.5}$, přízemního ozonu O_3 i oxidu dusičitého NO_2 . Důvodem je jak klesající produkce emisí díky postupné modernizaci emisních zdrojů (velké zdroje, kotle vytápějící domácnosti, obnova vozového parku), tak příznivé meteorologické a rozptylové podmínky. V roce 2020 byly na území ČR vyhlášeny i dva nouzové stavy v důsledku šíření nového typu koronaviru SARS-CoV-2. Podrobná analýza změny kvality ovzduší během nouzového stavu na území ČR vyhlášeného v březnu je k dispozici na webu ČHMÚ⁶ a hodnotí vliv opatření na změnu kvality ovzduší v ČR. Vyhod-

⁶ https://www.chmi.cz/files/portal/docs/tiskove_zpravy/2020/COVID_ZPRAVA.pdf

nocení změny kvality ovzduší během druhého nouzového stavu od 5. října do 31. prosince je k dispozici na webu ČHMÚ⁷.

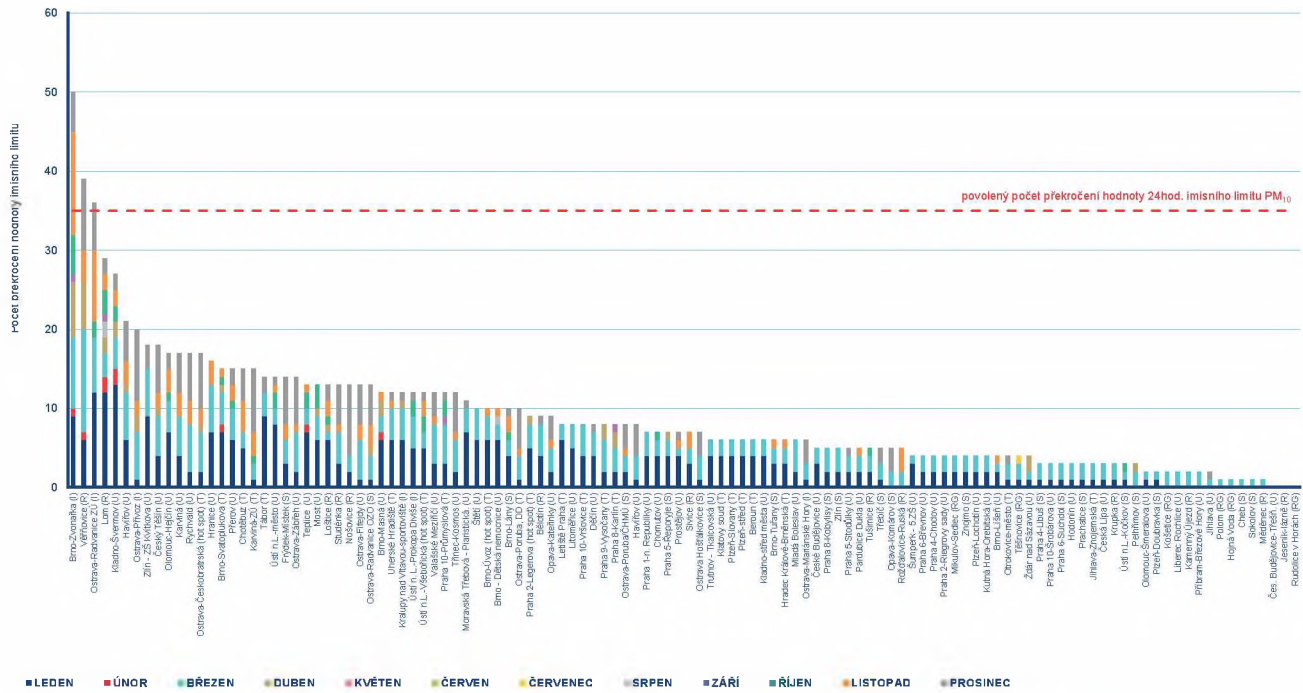
2. Situace v jednotlivých měsících

Leden

Začátek roku lze již tradičně charakterizovat nedostatkem sněhu, a to i ve vyšších horských polohách. Více než 30 cm sněhu leží stále pouze na hřebenech našich nejvyšších hor (Labská bouda 91 cm 7. ledna, Lysá hora v Beskydech 72 cm 5. ledna, Luční bouda 54 cm 8. ledna, Šerák 44 cm 5. ledna, Dvoračky 41 cm 5. ledna, Pomezí bouda 35 cm 5. ledna), ale níže v horských střediscích dosahuje výška sněhu jen několika cm (Pec pod Sněžkou 24 cm 5. ledna, Staré Hamry 15 cm 5. ledna, Bedřichov 14 cm 7. ledna). Vysoká teplota dosažená hned 2. ledna na mnoha stanicích (např. teplota v Hejnicích⁸ v okrese Liberec 13,5 °C překonala o 2,7 °C dosud nejvyšší hodnotu pro tento den z roku 1999) však nebyly v měsíci těmi nejvyššími. Nejtepleji bylo až 31. ledna v Kopistech (okres Most) 15,5 °C a v Doksanech (okres Litoměřice) 15,2 °C. Nejnižší teplota nepoklesla za celý leden pod -20 °C, nejnižší hodnota

⁷ https://www.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/mes_zpravy/Rocni_zprava_2020.pdf

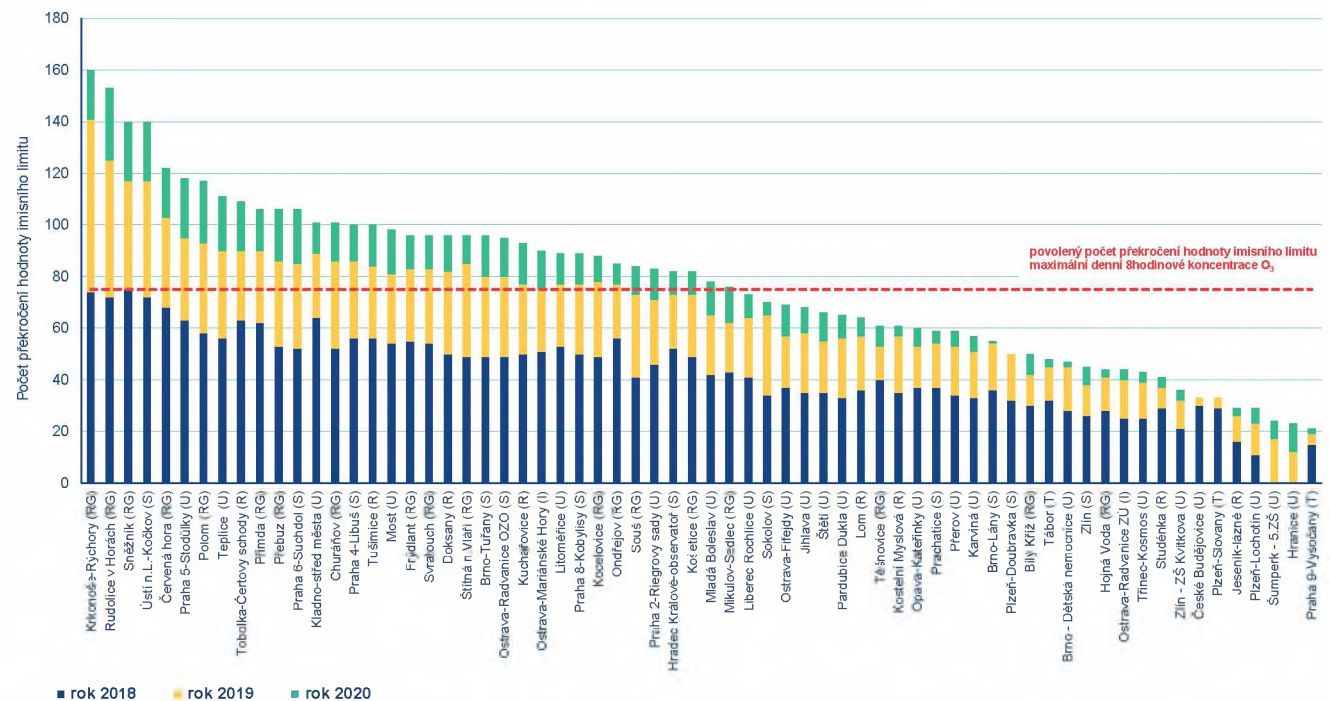
⁸ Pojmenování a názvy měřicích stanic a lokalit podléhá v každém oboru vlastním pravidlům. V článku jsou vždy použity názvy podle dané oborové databáze, což může působit nesourodě, ale je to formálně správné. První výskyt stanice v textu je navíc pro snadnější orientaci doplněn okresem, není-li stanice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



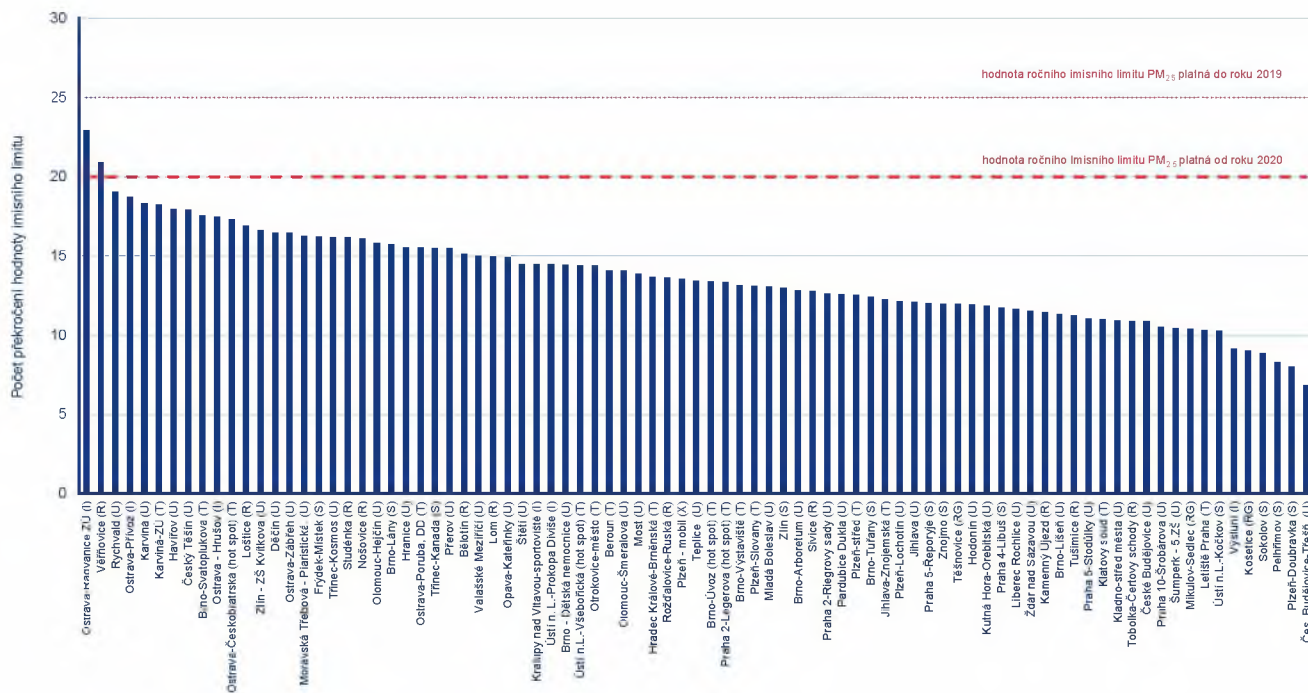
Obr. 5 Počet dnů, kdy průměrná denní koncentrace PM₁₀ překročila hodnotu svého imisního limitu (50 µg·m⁻³) na stanicích AIM, 2020.
 Fig. 5. The number of days when the average daily concentration of PM₁₀ exceeded the value of its limit (50 µg·m⁻³) at the AIM stations, 2020.

-19,8 °C byla v lednu naměřena v mrazových kotlinách na Rokyt-
 ské slati (okres Klatovy) a -19,5 °C na stanici Kvilda-Perla (okres
 Klatovy) 21. ledna. Srážky před koncem měsíce byly ve vyšších
 polohách sněhové. 28. ledna byl zaznamenán nejvyšší lednový
 úhrn 25,9 mm v Bučině u Kvildy (okres Prachatice), kde zároveň
 automatický sněhoměr udával zvýšení výšky sněhové pokrývky
 z 36 cm 28. ledna na 64 cm 31. ledna. Tato studená fronta přines-

la vyšší rychlosti větru i do nižších poloh. V Praze, Ruzyni bylo
 naměřeno 31,9 m·s⁻¹. Nejvyšší hodnoty výšky sněhové pokrývky
 byly dosaženy na Šumavě 30. ledna na stanici Břežník, hřeben
 (okres Klatovy) 104 cm (automatický sněhoměr) a v Krkono-
 ších 31. ledna 99 cm na Labské boudě (okres Trutnov). V těchto
 dnech však při vysoké teplotě přšlo (33,2 mm na Labské boudě
 za 3 dny od 30. ledna) a výška sněhu se rychle snižovala.



Obr. 6 Počet dnů, kdy maximální denní 8hodinová koncentrace O₃ překročila hodnotu imisního limitu (120 µg·m⁻³) na stanicích AIM, 2018–2020.
 Fig. 6. The number of days when the daily maximum 8-hour O₃ concentration exceeded the limit (120 µg·m⁻³) at the AIM stations, 2018–2020.



Obr. 7 Roční průměrná koncentrace $PM_{2.5}$ na stanicích AIM, rok 2020.
 Fig. 7. Annual average concentrations of $PM_{2.5}$ at the AIM stations, 2020.

Měsíc byl odtokově výrazně podprůměrným obdobím. Naproti většina sledovaných toků měla průtok menší, než je dlouhodobý lednový průměr, nadprůměrné hodnoty byly ojedinělé. Všechna hlavní povodí vykazovala podprůměrné měsíční průtoky, a to v rozmezí 30 až 70 % Q_I . Během celého měsíce ve 25 až 30 % hlásných profilů nedosahovaly průtoky ani čtvrtiny měsíčního průměru. Na začátku měsíce byly hladiny sledovaných vodních toků převážně na poklesu nebo byly setrvalé. Některé toky byly vlivem mrazů ovlivněny ledovými jevy, v důsledku čehož byl 7. ledna zaznamenán na Malé Hané v profilu Opatovice nad přehradou 1. SPA (při Q_{22}). Na přelomu první a druhé dekády v důsledku poměrně vysokých teplot a občasných srážek docházelo u horských a podhorských toků k dotaci průtoků vodou z tajícího sněhu, a to zejména v povodí horního Labe, Jizery a české části povodí Odry, kde hladiny mírně stoupaly, avšak bez dosažení úrovně pro stupně povodňové aktivity. Do konce měsíce hladiny sledovaných toků byly již převážně setrvalé nebo kolísaly jen mírně.

Během ledna došlo k překročení hodnoty denního imisního limitu PM_{10} $50 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ na 102 stanicích ze 120, na žádné stanici však nebyl logicky překročen maximální povolený počet překročení ($35\times$ za kalendářní rok) hodnoty $50 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$. Denní koncentrace PM_{10} zprůměrované pro jednotlivé typy stanic (venkovské, městské a předměstské, dopravní a průmyslové) se kromě začátku a prostředka ledna pohybovaly pod hodnotou $50 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$. Jejich zvýšení na začátku a uprostřed měsíce bylo ovlivněno přechodem tlakových výší s tím spojeným zhoršením rozptylových podmínek a poklesem teploty. Na městských a předměstských stanicích byla naměřena maximální denní koncentrace PM_{10} ($157 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) dne 17. ledna na stanici Karviná v aglomeraci Ostrava/Karviná/Frýdek-Místek. Průměr všech denních koncentrací PM_{10} naměřených na městských a předměstských stanicích v lednu 2020 byl $29 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$. Koncentrace ostatních látek znečišťujících ovzduší v lednu 2020 nepřekročily hodnotu svého imisního limitu. V lednu 2020 nebyla vyhlášena žádná smogová situace.

Únor

Vyšší teplota a srážky se z konce ledna přenesly i na začátek února, maximální teplota 1. února $17,1 \text{ }^\circ\text{C}$ byla zaznamenána v Dyjákovicích (okres Znojmo). Již 4. února se však nejen do horských oblastí vrátilo sněžení a únorová teplota. Na Labské boudě napadlo 45 cm nového sněhu (celková výška sněhu zde dosáhla 150 cm), v Josefově Dole (okres Jablonec nad Nisou) a na Luční boudě (okres Trutnov) 32 cm. Nejnižší únorová teplota $-19,9 \text{ }^\circ\text{C}$ byla naměřena 6. února na stanici Kvilda-Perla. Na závěr první únorové dekády postupovala od Britských ostrovů do Skandinávie hluboká tlaková níže Sabina, která svým jižním okrajem ovlivnila i proudění v Česku. Nejvyšší rychlost větru $51 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ ($184 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$) byla zaznamenána 9. února ve 23:47 na Sněžce. Rychlosti větru nad $30 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ byly 10. února zaznamenány i na Milešovicích ($45,0 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ / $162 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$), na Klínovci ($36,7 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ / $132 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$) a dokonce i v Ústí nad Labem ($33,7 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ / $121 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$). Další pojmenované tlakové níže Uta a Viktorie postupovaly severněji a rychlosti větru u nás tak nedosáhly úrovní naměřených v průběhu Sabiny. Po jejich předním okraji k nám však proudil teplý vzduch od jihozápadu, a 16. února byla tak naměřena v Klatovech nejvyšší únorová teplota $18,2 \text{ }^\circ\text{C}$. Nejvyšší únorové úhrny srážek přineslo frontální počasí hlavně na sever našeho území 23. února. Nad 60 mm srážek napršelo v okrese Trutnov v Horním Maršově ($64,4 \text{ mm}$), v Peci pod Sněžkou ($63,6 \text{ mm}$) a na Labské boudě ($60,9 \text{ mm}$). Přestože jsou tyto stanice ve výškách od 585 do 1 320 m n. m., tak se jednalo o srážky dešťové, maximálně smíšené, se zaznamenaným 1 cm nového sněhu v Peci pod Sněžkou.

Únor byl odtokově průměrným až mírně nadprůměrným měsícem. Relativně vodnější byla povodí na severovýchodě Moravy, podprůměrné vodnosti naopak převládaly v Čechách a na jihozápadní Moravě. Nejvíce vody oteklo Moravou ($140 \text{ } \% Q_{II}$) a naopak nejméně Vltavou ($48 \text{ } \% Q_{II}$). Během 1. a 2. února v důsledku dešťových srážek i ve větších nadmořských výškách a odtávání sněhové pokrývky vlivem kladných teplot vzduchu stoupaly ze-

jména toky odvodňující horské oblasti. Nejvýraznější vzestupy byly zaznamenány na tocích odvodňujících Šumavu v povodí horní Otavy, kde v noci z 2. na 3. února byly dosaženy povodňové stupně na Vydře (Modrava 2. SPA při Q_2), 1. SPA na Křemelné a Otavě (Rejstejn 2. SPA při vodnosti Q_2 a Sušice 2. SPA při Q_2). V povodí horního Labe došlo ke krátkodobému překročení 1. SPA během 4. až 5. února, při vodnosti Q_2 , na Labi, Tiché Orlici, Jizeře, Novohradce a Chrudimce. Výrazné vzestupy hladin s dosažením 1. SPA v tomto období byly také na tocích v povodí Ohře při Q_2 . V povodí Moravy byly dosaženy 2. SPA na Velké Stanovnici v Karolince p. n., na Luhačovickém potoce v profilu VD Luhačovice při Q_{10} a na Bystřičce v profilu Bystřička při Q_2 . V období od 4. do 6. února byly v některých dalších profilech v povodí Bečvy, Svatky a na některých přítocích Moravy nebo přímo na toku Moravy dosaženy 1. SPA. Na počátku závěrečného únorového týdne, vlivem další vlny vydatných srážek a tání sněhové pokrývky v kombinaci se silným větrem, převažovaly zejména na tocích odvodňujících horské oblasti Krkonoš, Jizerských, Orlických hor a Šumavy prudké vzestupy hladin, místy až ke stupňům povodňové aktivity. Největší vzestup hladiny s dosažením 2. SPA byl zaznamenán 23. února na horním Labi v profilu Vestřev (při Q_2), na ostatních tocích Úpa, Metuje, Divoké Orlici, Mumlavě a Jizeře byly dosaženy 1. SPA při Q_2 . V povodí horní Vltavy byl největší vzestup s dosažením 2. SPA při Q_2 zaznamenán na Otavě v Rejstejně. Na ostatních tocích pak byly zaznamenány nejvýše 1. SPA při Q_2 . Největší vzestup hladin v povodí Odry byl zaznamenán v české části povodí na Lužické Nise (1. SPA při Q_2) a v povodí Moravy na Krupé (1. SPA při Q_2).

Během února došlo k překročení hodnoty denního imisního limitu PM_{10} $50 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ na 9 stanicích ze 121, nicméně na žádné stanici nebyl překročen maximální povolený počet překročení ($35\times$ za kalendářní rok) hodnoty $50 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$. Průměrné denní koncentrace zprůměrované pro jednotlivé typy stanic (venkovské, městské a předměstské, dopravní a průmyslové) vystoupaly v polovině měsíce nad polovinu hodnoty imisního limitu a ventilační index⁹ klesl pod hodnotou $3\ 000 \text{ m}^2\cdot\text{s}^{-1}$. Po zbytek měsíce se koncentrace pohybovaly pod polovinou hodnoty imisního limitu, a to díky převažujícímu čerstvému západnímu proudění nad střední Evropou s častým přechodem tlakových níží a nadnormálnímu úhrnu srážek. Na městských a předměstských stanicích byla naměřena maximální denní koncentrace PM_{10} ($54 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) dne 9. února na městské pozadové stanici Kladno-Švermov ve Středočeském kraji. Průměr všech denních koncentrací PM_{10} naměřených na městských a předměstských stanicích v únoru 2020 je $12 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$. Koncentrace ostatních látek znečišťujících ovzduší v únoru 2020 nepřekročily hodnotu svého imisního limitu. V únoru 2020 nebyla vyhlášena žádná smogová situace.

Březen

Nejvyšší úhrny srážek 34,6 mm v Benecku a 32,8 mm na Dvořáčkách (obě stanice v okrese Semily) byly naměřeny 10. března. Když byla 12. března naměřena v Brodě nad Dyjí (okres Znojmo) teplota 21,4 °C, nikdo neočekával, že to bude nejteplejší den měsíce. Nad 20 °C se teplota dostala ještě i 19. a 20. března, ale brodské denní maximum nebylo překonáno. Naopak nejnižší teplota –22,1 °C na Kvildě-Perle byla naměřena až 23. března, ale v průběhu zimy (prosinec 2019 až únor 2020) nebyla nikde v Česku naměřena teplota pod –22 °C. To se od roku 1974 nestalo v žádné zimě. Časté střídání teplot

a studených dnů bylo pro celý březen typické a očekávaný roční chod teploty s postupným oteplováním nenastal. Průměrná teplota v první dekádě března 2020 byla 3,9 °C, ve druhé dekádě 6,5 °C a ve třetí jen 1,1 °C¹⁰. 24. březen byl posledním arktickým dnem roku s maximální teplotou –10,1 °C na Sněžce a v této chladné poslední dekádě napadlo 29. března 30 cm nového sněhu na Labské boudě, celková výška sněhu však o 3 cm zaostala za nejvyšší březnovou hodnotou 173 cm naměřenou již 7. března.

Březen byl odtokově podprůměrným měsícem. Z hlavních povodí byla nejméně vodná Vltava (34 % Q_{III}) a Dyje (36 % Q_{III}). Průměrné měsíční průtoky sledovaných toků se pohybovaly nejčastěji v rozmezí od 35 do 100 % Q_{III} . Místy byly průtoky na tocích odvodňujících horské oblasti se sněhovou pokrývkou i mírně nadprůměrné. Nejméně vodné toky, jejichž měsíční průměry se pohybovaly kolem 25 % dlouhodobého průměru, se nejčastěji vyskytovaly v povodí střední Moravy a Dyje a místy také v povodí Vltavy. Tendence na tocích byla v průběhu měsíce března převážně mírně rozkolísaná nebo setrvalá. Vlivem manipulace na VD Nové Mlýny na Dyji došlo 3. a 4. března ke krátkodobému překročení 1. SPA v úseku pod nádrží a v profilu Břeclav – Ladná. V první polovině měsíce byly opakovaně zaznamenány výraznější vzestupy (místy až na úroveň SPA) vlivem srážek nebo odtávání sněhové pokrývky. K výraznějším vzestupům došlo 11. a 12. března, kdy vlivem vydatných srážek došlo k výrazným vzestupům hladin zejména na tocích v povodí středního Labe a horní Vltavy. Na Doubravě, Jizeře, Vydře, Křemelné, Otavě, Svatavě a Bystřici byl překročen 1. SPA při Q_2 . Ve druhé polovině měsíce již byly toky převážně setrvalé nebo jen mírně kolísaly v závislosti na denním chodu teplot a odtávání sněhové pokrývky.

Během března došlo k překročení hodnoty denního imisního limitu PM_{10} $50 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ na 121 stanicích ze 122, nicméně na žádné stanici nebyl překročen maximální povolený počet překročení ($35\times$ za kalendářní rok) hodnoty $50 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$. V první polovině měsíce panovalo nad střední Evropou proměnlivé počasí, kdy se tlakové níže střídaly s výběžky vysokého tlaku vzduchu a průměrné denní koncentrace se pohybovaly pod polovinou hodnoty imisního limitu. V polovině měsíce proudil kolem tlakové výše nad jihovýchodní Evropou teplejší vzduch od jihozápadu. Průměrné denní koncentrace zprůměrované pro jednotlivé typy stanic (venkovské, městské a předměstské, dopravní a průmyslové) v té době vystoupaly nad polovinu hodnoty imisního limitu a ventilační index klesl pod $3\ 000 \text{ m}^2\cdot\text{s}^{-1}$. V polovině března a v poslední dekádě března došlo k navýšení koncentrací, a to místy až nad hodnotu imisního limitu. Navýšení koncentrací bylo způsobeno s největší pravděpodobností vlivem mírně zhoršených rozptylových podmínek, v poslední dekádě března byl v České republice zaznamenán přenos částic z písečných oblastí¹¹. Následkem toho vystoupaly koncentrace nad hodnotu imisního limitu. Po přechodu studené fronty na konci měsíce koncentrace opět poklesly hluboko pod hodnotu imisního limitu. Na městských a předměstských stanicích byla naměřena maximální denní koncentrace PM_{10} ($103 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) dne 27. března na městské pozadové stanici Brno-Masná v aglomeraci Brno. Průměr všech denních koncentrací PM_{10} naměřených na městských a před-

¹⁰ Do výpočtu nebyly zařazeny stanice umístěné v mrazových kotlích.

¹¹ <https://sds-was.aemet.es/forecast-products/dust-forecasts/en-semble-forecast>

⁹ Ventilační index je vypočten jako součin směšovací výšky a průměrné rychlosti větru ve směšovací vrstvě nad daným místem zemského povrchu.

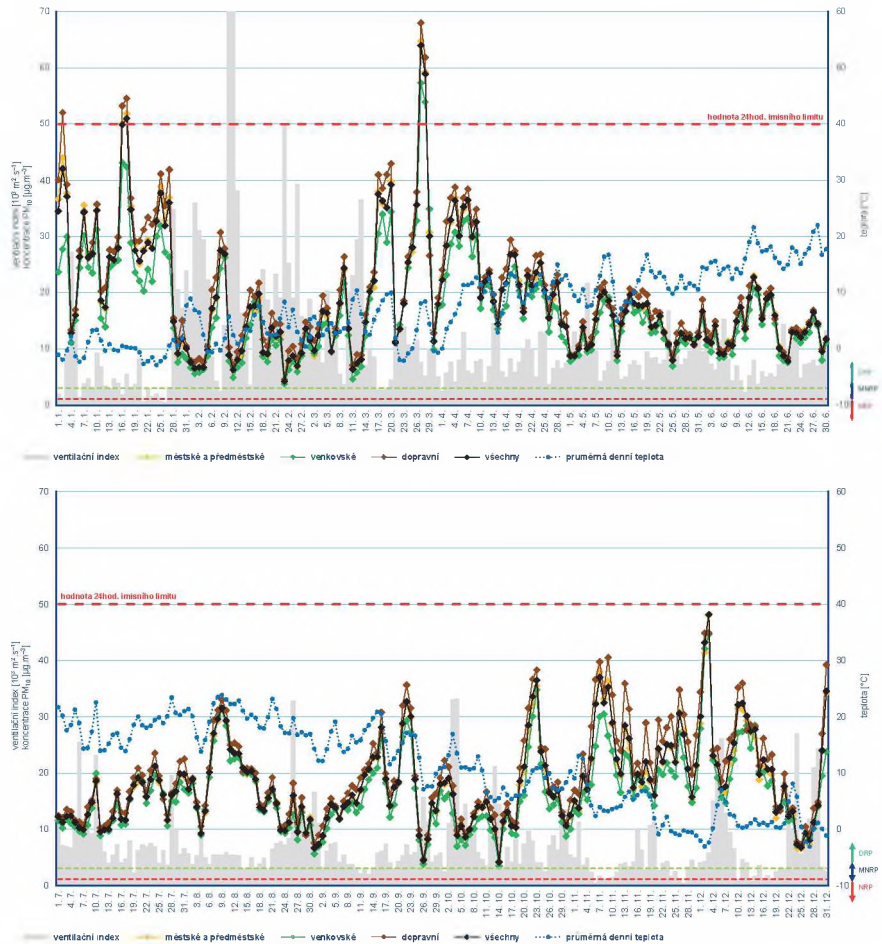
městských stanicích v březnu 2020 je $22 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$. Koncentrace ostatních látek znečišťujících ovzduší v březnu 2020 nepřekročily hodnotu svého imisního limitu. V březnu 2020 nebyla vyhlášena žádná smogová situace.

Duben

Nejchladnějším dnem roku byl hned 1. duben, kdy byla v Kořenově, Horní Jižeře naměřena minimální teplota $-23,9 \text{ }^\circ\text{C}$ a v Kořenově, Jizerce, rašeliništi $-22,8 \text{ }^\circ\text{C}$. Maximum výšky sněhové pokrývky 179 cm v dubnu i v roce 2020 bylo naměřeno 1. dubna na Labské boudě v Krkonoších a tato výška je i nejvyšší hodnotou za zimu 2019/2020. Nejteplejší den byl zaznamenán 28. dubna s maximální teplotou $26,2 \text{ }^\circ\text{C}$ v Husinci, Řeži (okres Praha-východ) a $26,1 \text{ }^\circ\text{C}$ v Dobřichovicích (okres Praha-západ). Tento první letní den v roce byl ukončen přechodem frontálních bouřek, které se vyskytly ve všech krajích s úhrny srážek i nad 30 mm v okrese Rychnov nad Kněžnou na stanicích Polom, Sedloňov 30,9 mm a Zdobnice 30,1 mm.

Duben byl z hlediska odtoku výrazně podprůměrným měsícem na celém území. Průměrné měsíční průtoky se u všech hlavních povodí pohybovaly pod 30% Q_{IV} . Z hlavních povodí vykazovala nejmenší průměrné průtoky Dyje s 19% Q_{IV} . Průměrné měsíční průtoky většiny sledovaných toků dosahovaly nejčastěji hodnot v rozmezí od 15 do 35% Q_{IV} . Nejméně vodné toky, s průměrnými měsíčními průtoky pod 15% dlouhodobého průměru, se vyskytovaly převážně v povodí Lužnice a Dyje, ale i na tocích odvodňujících Beskydy. Vzhledem k silně podnormálním srážkám převažoval během dubna na tocích převážně mírný pokles hladin nebo byly hladiny setrvalé. Toky odvodňující horské oblasti, zejména Krkonoše, vlivem denního chodu teplot mírně kolísaly v závislosti na odtávání sněhu v nejvyšších polohách. Úroveň hydrologického sucha dosahovalo na počátku měsíce ca 20 profilů, maxima (téměř 70 profilů, což je ca 15% všech hlásných profilů) bylo dosaženo ve třetí dekádě měsíce. Oproti předchozímu roku byl počet profilů s indikací hydrologického sucha v průběhu celého měsíce přibližně dvojnásobný.

V letním půlroce (duben až září) dochází v porovnání se zimním půlrokem k méně častému překračování denního imisního limitu PM_{10} (obr. 8). V tomto období nabývají větší význam zvýšené koncentrace O_3 , jde o období s příznivými meteorologickými podmínkami pro vznik O_3 v ovzduší (sluneční záření, vysoká teplota, nízká relativní vlhkost vzduchu; obr. 9). Během dubna došlo k překročení hodnoty denního imisního limitu PM_{10} $50 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ na 22 stanicích ze 120, nicméně na žádné stanici nebyl překročen maximální povolený počet překročení ($35\times$ za kalendářní rok) hodnoty $50 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$. Denní koncentrace PM_{10} zprůměrované pro jednotlivé typy stanic (venkovské, městské

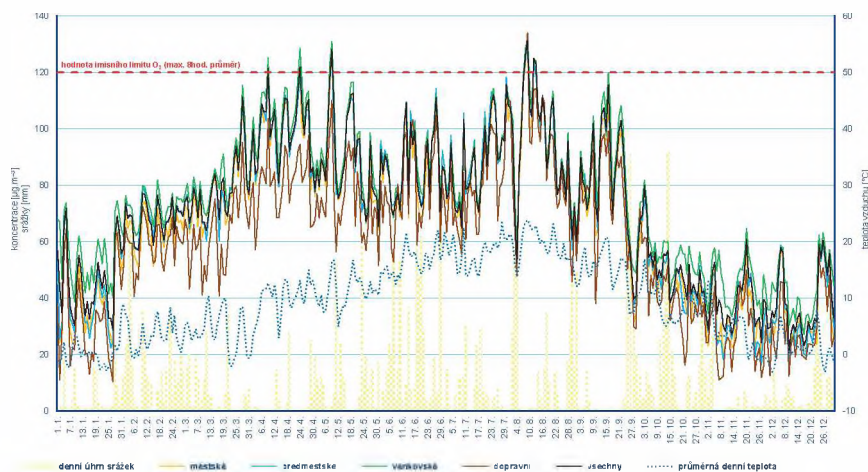


Obr. 8 Vývoj průměrných denních koncentrací PM_{10} , celorepublikového denního průměru teploty vzduchu (T, model ALADIN) a ventilačního indexu (VI, model ALADIN), rok 2020.

Fig. 8. Evolution of the average daily concentrations of PM_{10} with regional daily temperature (T) and the ventilation index (VI) according to the ALADIN model, 2020.

a předměstské, dopravní a průmyslové) se během dubna pohybovaly pod hodnotou denního imisního limitu. Nejvyšší koncentrace byly měřeny v první třetině měsíce, kdy počasí v České republice ovlivňovala rozsáhlá oblast vysokého tlaku nad střední a východní Evropou. Na městských a předměstských stanicích byla naměřena maximální denní koncentrace PM_{10} ($67 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) dne 24. dubna na městské pozadové stanici Brno-Arboretum v aglomeraci Brno. Průměr všech denních koncentrací PM_{10} naměřených na městských a předměstských stanicích v dubnu 2020 je $24 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$. Během dubna došlo k překročení hodnoty imisního limitu maximální denní 8hodinové koncentrace O_3 $120 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ na 52 stanicích z 67. Maximální povolený počet překročení ($25\times$ v průměru za tři roky) hodnoty denního imisního limitu maximální denní 8hodinové koncentrace O_3 ($120 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) byl na konci dubna překročen na 33 stanicích z celkového počtu 67. Koncentrace ostatních látek znečišťujících ovzduší v dubnu 2020 nepřekročily hodnotu svého imisního limitu. V dubnu 2020 nebyla vyhlášena žádná smogová situace.

V souvislosti s šířením nového typu koronaviru SARS-CoV-2 a opatřeními zavedenými v České republice byla provedena analýza koncentrací oxidu dusičitého (NO_2) a suspenovaných částic PM_{10} , a to na základě naměřených dat na stanicích Státní sítě imisního monitoringu. Změny koncentrací NO_2 a PM_{10} v České republice jsou hodnoceny za období od 16. března do 19. dubna (dále jako „hodnocené období“) a porovnány s koncentracemi NO_2 a PM_{10} za stejná pětidenní období předešlých pěti let (včetně po-



Obr. 9 Vývoj průměrných maximálních denních 8hodinových koncentrací O₃, celorepublikového denního průměru teploty vzduchu (T, model ALADIN) a celorepublikového denního úhrnu srážek (SRA, model ALADIN), rok 2020.

Fig. 9. Evolution of the average daily maximum 8-hour O₃ concentration with the regional daily temperature and regional precipitation according to the ALADIN model, 2020.

suonu dle pracovních a volných dnů). Průměrná koncentrace NO₂ ze všech měřicích stanic za hodnocené období byla v hodnoceném období nejnižší za posledních šest let. Průměrná koncentrace NO₂ za hodnocené období je oproti průměrné pětileté koncentraci za hodnocené období nižší o 2,5 µg·m⁻³, tedy o 13%. Průměrná koncentrace PM₁₀ ze všech měřicích stanic za hodnocené období byla v roce 2020 třetí nejvyšší za posledních šest let. Průměrná koncentrace PM₁₀ za hodnocené období je oproti průměrné pětileté koncentraci za hodnocené období vyšší o 1,7 µg·m⁻³, tedy o 6,8%. Podrobná analýza změny kvality ovzduší během nouzového stavu na území ČR je k dispozici na webu ČHMÚ¹².

Květen

Po relativně teplém 10. květnu s maximální teplotou 26,2 °C ve Strážnici (Hodonín) se výrazně ochladilo s minimální teplotou -9,5 °C 11. května na stanici Jelení, u mostu (okres Karlovy Vary). Naopak, ve Strážnici byla minimální teplota 12. května 3,7 °C a maximální teplota v Jelení, u mostu byla 10. května 17,0 °C a mezidenní amplituda teploty ve Strážnici tak dosáhla 22,5 °C. Zároveň byl 11. května naměřen nejvyšší dubnový úhrn srážek 48,5 mm ve Dvoračkách (okres Semily) a 12. květen byl nejchladnějším dnem měsíce s minimální teplotou -1,9 °C na Luční boudě. Poslední ledový den prvního pololetí s maximální teplotou -0,2 °C na Sněžce byl 15. května.

Květen byl z hlediska odtoku většinou podprůměrným měsícem na celém území České republiky. Průměrné měsíční průtoky u hlavních povodí se pohybovaly převážně od 30 do 40 % Q_v, vyšší hodnoty byly zaznamenány v důsledku vydatných srážek v závěru měsíce v povodí Olše (87 % Q_v) a Odry (51 % Q_v). Průměrné měsíční průtoky většiny sledovaných toků dosahovaly nejčastěji hodnot v rozmezí od 20 do 80 % Q_v. Hladiny toků v průběhu měsíce kolísaly v závislosti na srážkové činnosti. Výraznější toky reagovaly překročením 1. SPA v průběhu 10. a 11. května, a to vzestupy hladin na Botiči při Q₂ a na Rokytce při Q₂. Dne 14. května byl po výrazných srážkových úhrnech na Maršovském potoce pod VD Hubenov při Q₂ překročen 2. SPA.

Ke konci měsíce došlo v povodí Odry k překročení 1. SPA na Morávce (Q₂), Lučině (Q₂), Ropičance (Q₂) a na Stonávce (Q₂). Úroveň hydrologického sucha (Q₃₅₅₀) dosahovalo na začátku května ca 140 profilů, poté počet profilů s indikací sucha postupně klesal a v závěru měsíce to bylo ca 50 stanic. V porovnání s předchozím rokem byl počet profilů s indikací hydrologického sucha výrazně vyšší.

Během května došlo k překročení hodnoty denního imisního limitu PM₁₀ 50 µg·m⁻³ na 1 stanici ze 117, nicméně na žádné stanici nebyl překročen maximální povolený počet překročení (35× za kalendářní rok) hodnoty 50 µg·m⁻³. Během května se průměrné denní koncentrace PM₁₀ zprůměrované pro jednotlivé typy stanic (venkovské, městské a předměstské, dopravní a průmyslové) pohybovaly pod poloviňnou hodnoty imisního limitu. Na městských a předměstských stanicích byla naměřena maximální denní koncentrace PM₁₀ (31 µg·m⁻³) dne 13. května na městské pozadové stanici Most v Ústeckém kraji. Průměr všech denních koncentrací PM₁₀ naměřených na městských a předměstských stanicích v květnu 2020 byl 14 µg·m⁻³. Během května došlo k překročení hodnoty imisního limitu maximální denní 8hodinové koncentrace O₃ 120 µg·m⁻³ na 55 stanicích z 67. Maximální povolený počet překročení (25× v průměru za tři roky) hodnoty denního imisního limitu maximální denní 8hodinové koncentrace O₃ (120 µg·m⁻³) byl na konci května překročen na 33 stanicích z celkového počtu 67. Koncentrace ostatních látek znečišťujících ovzduší v květnu 2020 nepřekročily hodnotu svého imisního limitu. V květnu 2020 nebyla vyhlášena žádná smogová situace.

Červen

Nejchladnějším dnem měsíce byl 2. červen s minimálními teplotami v mrazových sníženinách na Rokytské slati -4,3 °C a na Kvildě, Perle -4,5 °C. Prvním tropickým dnem v roce a zároveň nejteplejším dnem v měsíci byl 13. červen s maximální teplotou 32,3 °C v Přerově a v Doksanech (okres Litoměřice). Vydatné srážky ve třídním období od 18. do 20. 6. 2020 zasáhly hlavně severní polovinu našeho území a vyvolaly bouřlivou hydrologickou odezvu (viz níže). Na mnoha stanicích byly naměřeny vysoké třídní úhrny srážek – Bílý Potok, Smědavá (okres Liberec) 240,6 mm, Hejnice, Smědavská hora (okres Liberec) 243,5, Bedřichov, Černá hora (Jablonec nad Nisou) 263,2 mm a Bílý potok, Pavlova cesta (okres Liberec) 282,4 mm. Posledním mrazovým dnem prvního pololetí byl 26. červen s minimální teplotou -0,4 °C na Rokytské slati.

Červen byl z hlediska odtoku průměrným až výrazně nadprůměrným měsícem na celém území. Nejvodnější byla povodí na severovýchodě Moravy, průměrné až mírně nadprůměrné průtoky převládaly v Čechách. Z hlavních povodí nejvíce vody odtoklo Odrou (299 % Q_v) a Olší (274 % Q_v), naopak nejméně Vltavou (99 % Q_v). V červnu se na území České republiky vyskytly nejvýznamnější povodně roku 2020. Povodně byly způsobené přívalovými srážkami a vyskytovaly se ve čtyřech epizodách. Popis těchto povodní je uveden samostatně v článku Čekal a kol. (2021).

¹² https://www.chmi.cz/files/portal/docs/tiskove_zpravy/2020/COVID_ZPRAVA.pdf

Během června nedošlo k překročení hodnoty denního imisního limitu PM_{10} $50 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ na žádné stanici ze 119, následně na žádné stanici nebyl překročen maximální povolený počet překročení ($35\times$ za kalendářní rok) hodnoty $50 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$. Během června se průměrné denní koncentrace PM_{10} zprůměrované pro jednotlivé typy stanic (venkovské, městské a předměstské, dopravní a průmyslové) pohybovaly pod polovinou hodnoty imisního limitu. Na městských a předměstských stanicích byla naměřena maximální denní koncentrace PM_{10} ($37 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) dne 12. června na městské pozadové stanici Žďár nad Sázavou v kraji Vysočina. Průměr všech denních koncentrací PM_{10} naměřených na městských a předměstských stanicích v červnu 2020 byl $14 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$. Během června došlo k překročení hodnoty imisního limitu maximální denní 8hodinové koncentrace O_3 $120 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ na 15 stanicích z 67. Maximální povolený počet překročení ($25\times$ v průměru za tři roky) hodnoty denního imisního limitu maximální denní 8hodinové koncentrace O_3 ($120 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) byl na konci června překročen na 33 stanicích z celkového počtu 67. Koncentrace ostatních látek znečišťujících ovzduší v červnu 2020 nepřekročily hodnotu svého imisního limitu. V červnu 2020 nebyla vyhlášena žádná smogová situace.

Červenec

Prvním mrazovým dnem ve druhém pololetí byl 4. červenec s denní minimální teplotou $-2,2 \text{ }^\circ\text{C}$ na Kvildě, Perle. Na začátku druhé červencové dekády se v souvislosti s přechodem zvláště studené fronty přes střední Evropu k severovýchodu vyskytly vydatnější srážky. Nejvíce, většinou v rozmezí 20 až 50 mm, spadlo v pásu od jižních Čech, přes Českomoravskou vrchovinu až do Jeseníků a Beskyd. Úhrny nad 50 mm byly naměřeny v Přídoři (okres Český Krumlov) 52,8 mm, v Ropici (okres Frýdek-Místek) 53,6 mm a na Bílé (okres Frýdek-Místek) 54,3 mm. Naopak na severozápadě Čech bylo zcela beze srážek. První tropickou nocí s minimální teplotou $20,2 \text{ }^\circ\text{C}$ byla noc z 9. na 10. července. Nejchladnějším dnem měsíce byl 14. červenec s minimální teplotou na Kvildě, Perle $-4,0 \text{ }^\circ\text{C}$. Nejvyšší denní úhrn v měsíci byl naměřen na Hřčavě (okres Frýdek-Místek) 26. července 72,8 mm. Nejteplejším dnem roku byl 28. červenec, a to z hlediska nejvyšší naměřené teploty i průměru nejvyšších denních teplot. V Dobřichovicích byla maximální teplota $35,6 \text{ }^\circ\text{C}$.

Červenec byl ve většině sledovaných povodí na území ČR odtokově průměrným až nadprůměrným měsícem. Nejvíce vodná byla povodí na území Moravy. Z hlavních povodí nejvíce vody oteklo Dyjí ($163\% Q_{VII}$). Průměrné měsíční průtoky sledovaných toků nejčastěji odpovídaly 50 až $200\% Q_{VII}$. Nejméně vodné toky, jejichž průtoky zůstávaly pod průměrnými hodnotami, se vyskytovaly v jihozápadní polovině Čech v povodí Berounky, Otavy, horní Vltavy a Ohře. V průběhu července hladiny většiny vodních toků mírně kolísaly s převážně klesající tendencí, nebo zůstaly setrvalé. Na začátku měsíce doznávala povodňová situace z června, hladina Loučné v Dašicích kulminovala na úrovni 2. SPA 1. července při Q_2 . Výraznější přechodné vzestupy v průběhu července s dosažením 1. SPA byly zaznamenány vlivem přívalových srážek 10. až 11. července v povodí horní Sázavy, místy v povodí Svratky a nejvíce pak na Jevíčce při Q_2 . K dalším významnějším vzestupům docházelo také 19. a 20. července v důsledku silných lokálních přeháněk. 1. SPA byl překročen na Loučné (při Q_2) a na Lužické Nise (při Q_{20}). Na Polečnici v Českém Krumlově byl 19. července krátce překročen 2. SPA při Q_{20} . Ke vzestupům hladin s dosažením 1. SPA při Q_{20} docházelo vlivem vydatných srážek i 26. července na Tiché Orlici.

Během července nedošlo k překročení hodnoty denního imisního limitu PM_{10} $50 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ na žádné stanici ze 119, následně na žádné stanici nebyl překročen maximální povolený počet překročení ($35\times$ za kalendářní rok) hodnoty $50 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$. Během července se průměrné denní koncentrace PM_{10} zprůměrované pro jednotlivé typy stanic (venkovské, městské a předměstské, dopravní a průmyslové) pohybovaly pod polovinou hodnoty imisního limitu. Na městských a předměstských stanicích byla naměřena maximální denní koncentrace PM_{10} ($42 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) dne 1. července na předměstské pozadové stanici Ústí n.l.-Kočkov v Ústeckém kraji. Průměr všech denních koncentrací PM_{10} naměřených na městských a předměstských stanicích v červenci 2020 byl $15 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$. Během července došlo k překročení hodnoty imisního limitu maximální denní 8hodinové koncentrace O_3 $120 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ na 25 stanicích z 67. Maximální povolený počet překročení ($25\times$ v průměru za tři roky) hodnoty denního imisního limitu maximální denní 8hodinové koncentrace O_3 ($120 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) byl na konci července překročen na 34 stanicích z celkového počtu 67. Koncentrace ostatních látek znečišťujících ovzduší v červenci 2020 nepřekročily hodnotu svého imisního limitu. V červenci 2020 nebyla vyhlášena žádná smogová situace.

Srpen

V srpnu bylo zaznamenáno 18 tropických dní, z nichž nejteplejším byl 9. srpen s maximální teplotou $35,5 \text{ }^\circ\text{C}$ v Kopistech (okres Most). V několika dnech se v srpnu vyskytly úhrny srážek vyšší než 50 mm, 18. srpna v Beskydech i vyšší než 100 mm na stanicích Tyra (okres Frýdek-Místek) 112,3 mm a Ostravice (okres Frýdek-Místek) 103,2 mm. Minimální teplota pod bodem mrazu byla zaznamenána hned 1. srpna, ale nejchladnějším dnem byl 28. srpen na Kvildě, Perle s hodnotou $-3,1 \text{ }^\circ\text{C}$.

Měsíc srpen byl v povodí Moravy a Odry převážně odtokově nadprůměrným měsícem, v povodí Labe spíše odtokově průměrným až podprůměrným. Z hlavních povodí nejvíce vody oteklo Dyjí ($186\% Q_{VIII}$) a nejméně Labem ($72\% Q_{VIII}$). Průměrné měsíční průtoky většiny sledovaných toků se pohybovaly v širokém rozmezí 45 až $160\% Q_{VIII}$. Hladiny většiny vodních toků v průběhu srpna kolísaly v závislosti na srážkách, přičemž nejvýraznější odtokové odezvy byly na tocích zaznamenány v polovině první dekády měsíce, koncem druhé dekády srpna a v samém závěru měsíce. Dne 4. srpna překročily v jižních Čechách 2. SPA Černá v Ličově při Q_2 a Lužnice v Nové Vsi nad Lužnicí. Nad úrovní 2. SPA kulminovala ještě 5. srpna Lužnice v profilu Pilař při Q_2 a dále Svratka v profilu Brno-Poříčí při Q_{20} . Ve velkém množství dalších profilů na tocích odvodňujících Šumavu a její podhůří, Novohradské hory a východní část Českomoravské vrchoviny na přítocích Dyje a horní Moravy byly v rozmezí od 3. do 6. srpna překročeny 1. SPA. K dalším vzestupům hladin docházelo 14. a 15. srpna, kdy nejvíce stoupaly hladiny toků po přívalových srážkách na severním okraji Českomoravské vrchoviny v povodí Novohradky, Třebůvky a Bělé a dále v povodí Jihlavy a v podhůří Šumavy v povodí Blanice, a to až k úrovni 1. SPA. Na Úsobrnském potoce v Jaroměřicích a Třebůvce v Mezihorí byl dosažen Q_2 . Prudký vzestup hladiny s překročením 2. SPA zaznamenal 14. srpna odpoledne Botič v Praze-Nuslích při Q_2 . Dne 17. srpna docházelo k lokálnímu vzestupu hladin některých toků, na Křemelné a Křemžském potoce byl dosažen 1. SPA. Největší vzestup hladiny byl na Zlatém potoce, kde byl v profilu Hracholusky 18. srpna dosažen 3. SPA, při kulminaci na úrovni Q_{20} . Vzhledem k pokračujícím srážkám a již velmi silně nasyceným povodím v oblasti Beskyd a Jeseníků dne 19. srpna prudce stoupaly hladiny toků, nejvýrazněji v povodí Lubiny, Ostravice, Olše a Bečvy, kde byl na řadě profilů překročen 1. SPA nebo do-

sažen Q_2 . Hladina Lomné v Jablunkově kulminovala na úrovni Q_5 . Na Morávce v profilu Vyšší Lhoty-tok, Vsetínské Bečvě ve Velkých Karlovicích, Olši v Českém Těšíně a v Dětmárovicích a na Krasovce v Radimí hladina kulminovala nad úrovní 2. SPA při Q_2 . Následující dny hladiny toků již pozvolna klesaly nebo mírně kolísaly, pouze 23. srpna byl v důsledku bouřek překročen 1. SPA na Brtnici, 28. srpna na Botiči v Praze-Nuslích byl krátkodobě překročen i 2. SPA při Q_2 .

Během srpna došlo k překročení hodnoty denního imisního limitu PM_{10} $50 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ na 2 stanicích ze 119, nicméně na žádné stanici nebyl překročen maximální povolený počet překročení ($35\times$ za kalendářní rok) hodnoty $50 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$. V průběhu srpna se průměrné denní koncentrace PM_{10} zprůměrované pro jednotlivé typy stanic (venkovské, městské a předměstské, dopravní a průmyslové) pohybovaly spíše pod polovinou hodnoty imisního limitu. Za studenou frontou se do střední Evropy začala přesouvat tlaková výše, která ovlivňovala počasí v ČR během druhé poloviny první dekády. Průměrné koncentrace vystoupaly v tomto období nad polovinu hodnoty imisního limitu. Na městských a předměstských stanicích byla naměřena maximální denní koncentrace PM_{10} ($60 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) dne 7. srpna na předměstské pozadové stanici Zlín ve Zlínském kraji. Průměr všech denních koncentrací PM_{10} naměřených na městských a předměstských stanicích v srpnu 2020 byl $18 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$. Během srpna došlo k překročení hodnoty imisního limitu maximální denní 8hodinové koncentrace O_3 $120 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ na 59 stanicích z 67. Maximální povolený počet překročení ($25\times$ v průměru za tři roky) hodnoty denního imisního limitu maximální denní 8hodinové koncentrace O_3 ($120 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) byl na konci srpna překročen na 36 stanicích z celkového počtu 67. Koncentrace ostatních látek znečišťujících ovzduší v srpnu 2020 nepřekročily hodnotu svého imisního limitu. V srpnu 2020 nebyla vyhlášena žádná smogová situace.

Září

První den září počasí zejména ve východní polovině území ovlivňovala tlaková níže, která přecházela východněji od nás ve směru jih – sever. Přinášela četné srážky, místy trvalé a vydatné, v Jeseníku napršelo 89,5 mm za 24 hodin. 15. září na naše území proudil velmi teplý vzduch kolem mohutné tlakové výše nad střední Evropou, kterou Svobodná Univerzita v Berlíně pojmenovala Leiki. Teplota tak v Čechách a na jihu Moravy ojediněle překročila hranici pro tropický den a s maximální teplotou $32,5 \text{ }^\circ\text{C}$ v Doksanech šlo o nejteplejší den měsíce. Noc ze 14. na 15. září byla s minimální teplotou $20,6 \text{ }^\circ\text{C}$ poslední tropickou nocí v roce. A 16. září se vyskytl poslední tropický den v roce s maximální teplotou $31,7 \text{ }^\circ\text{C}$ v Dobřichovicích. Nejchladnějším dnem s minimální teplotou $-6,8$ na Kvildě, Perle byl 28. září.

Měsíc září byl v povodí Moravy a Odry odtokově nadprůměrným měsícem, v povodí Labe a Vltavy odtokově průměrným až podprůměrným. Z hlavních povodí nejvíce vody oteklo Dyjí (223% Q_{IX}) a nejméně Labem (81% Q_{IX}). Hladiny většiny vodních toků v průběhu září mírně kolísaly v závislosti na srážkách, přičemž nejvýraznější odtokové odezvy byly na tocích zaznamenány na začátku a na konci měsíce. Největší vzestupy byly zaznamenány 1. a 2. září po trvalých srážkách na tocích v oblasti Orlických hor, Českomoravské vrchoviny, Jeseníků a Beskyd, kde v několika profilech došlo k překročení 1. SPA (Divoká Orlice, Loučná, Chrudimka, Mírovka, Řeka, Žulová, Vidnávka, Bělá, Vsetínská Bečva a Bystřička). Na Novohradce v Luži (při Q_2) a Úhřeticích, na Černém potoce ve Velké Kraši (při Q_2), na Svratce v Borovnici (při Q_2) a krátce i na Jihlavě v Bransouzích byl překročen

2. SPA při Q_2 . V důsledku vydatnějších srážek na konci měsíce byl 26. září překročen 1. SPA na Zděchovce, Rožnovské Bečvě, Senici, Vsetínské Bečvě, Bečvě, Odře a Velké Stanovnici. Na Bystřičce v profilech nad nádrží i pod nádrží (při Q_2) a na Jičince v profilu Nový Jičín byl 26. září dosažen 2. SPA při Q_2 .

Během září došlo k překročení hodnoty denního imisního limitu PM_{10} $50 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ na 6 stanicích ze 117, nicméně na žádné stanici nebyl překročen maximální povolený počet překročení ($35\times$ za kalendářní rok) hodnoty $50 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$. V průběhu září nepřekročily průměrné denní koncentrace PM_{10} zprůměrované pro jednotlivé typy stanic (venkovské, městské a předměstské, dopravní a průmyslové) hodnotu imisního limitu (obr. 9). V první polovině měsíce koncentrace pomalu stoupaly, až překročily polovinu hodnoty imisního limitu. V polovině měsíce přecházela přes ČR studená fronta, která způsobila dočasný pokles koncentrací. Za studenou frontou se do střední Evropy začala přesouvat tlaková výše, která ovlivňovala počasí v ČR na přelomu druhé a třetí dekády. Průměrné koncentrace vystoupaly v tomto období nad polovinu hodnoty imisního limitu. Přechod několika frontálních systémů a tlakové níže způsobil následně výrazný pokles koncentrací. Konec měsíce byl ve znamení nevýrazného hřebene vyššího tlaku vzduchu a opětovného mírného vzestupu koncentrací. Na městských a předměstských stanicích byla naměřena maximální denní koncentrace PM_{10} ($72 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) dne 28. září na předměstské pozadové stanici Praha 5-Řeporyje v aglomeraci Praha. Průměr všech denních koncentrací PM_{10} naměřených na městských a předměstských stanicích v září 2020 byl $17 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$. Během září došlo k překročení hodnoty imisního limitu maximální denní 8hodinové koncentrace O_3 $120 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ na 25 stanicích z 67. Maximální povolený počet překročení ($25\times$ v průměru za tři roky) hodnoty denního imisního limitu maximální denní 8hodinové koncentrace O_3 ($120 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) byl na konci září překročen na 36 stanicích z celkového počtu 67. Koncentrace ostatních látek znečišťujících ovzduší v září 2020 nepřekročily hodnotu svého imisního limitu. V září 2020 nebyla vyhlášena žádná smogová situace.

Říjen

Poslední letní den v roce byl zaznamenán 3. října, kdy v Ostravě, Moravské Ostravě byla naměřena maximální teplota $25,1 \text{ }^\circ\text{C}$. V noci na 14. října postupovala hluboká tlaková níže od jihovýchodu nad jižní Polsko a frontální vlna spojená s touto níží přinesla na část našeho území vydatný déšť, na horách i sněžení. V Heřmanovicích (okres Bruntál) napršelo 116,5 mm, na Luční boudě dosáhla výška nového sněhu 35 cm. Na horách sněžilo až do 17. října a celková výška sněhu dosáhla na Lysé hoře 40 cm, na Šeráku a na Luční boudě 36 cm. Nejvyšší měsíční příděl nového sněhu zaznamenaly stanice Šerák (60 cm) a Lysá hora (52 cm). Prvním ledovým dnem druhého pololetí byl 12. říjen s maximální teplotou $-0,7$ na Sněžce. 20. října byl v mrazových sníženinách Šumavy zaznamenán v ranních hodinách výrazný pokles teploty až na $-10,0 \text{ }^\circ\text{C}$ na Kvildě, Perle.

Měsíc říjen byl z hlediska odtoku mírně až výrazně nadprůměrným měsícem na celém území. Nejvodnější z hlavních povodí byla Odra (791% Q_X) a Olše (595% Q_X). Vzhledem k dlouhodobým říjnovým průměrům byly průměrné měsíční průtoky u většiny sledovaných toků nadprůměrné, nejčastěji v rozmezí 1 až 5násobku Q_X . Hladiny vodních toků v průběhu celého měsíce kolísaly v závislosti na srážkové činnosti. Ke vzestupům hladin vodních toků docházelo 2. října na tocích odvodňujících Beskydy a Jeseníky. 1. SPA byly dosaženy (při Q_2) na Ropičance, Lubině, Odře, Morávce, Opavě a Krasovce. K dalšímu vzestupu

hladin došlo 3. a 4. října opět na tocích odvodňujících Beskydy a Jeseníky. Ke 2. SPA (při $Q_{2,2}$) vystoupala Bystřička v profilu Bystřička nad nádrží a Velká Stanovnice v profilu Karolinka pod nádrží a na mnoha profilech v povodí Bečvy došlo k překročení 1. SPA. V týdnu od 12. do 18. října došlo v celé řadě profilů k překročení SPA. Na Loučné, Novohradce, Chrudimce a Doubravě byl při vodnostech Q_2 až Q_{10} (na Novohradce až Q_{20}) překročen 3. SPA. Na Třebovce, Tiché Orlici, horní Chrudimce a Jizeře byl překročen 2. SPA a v celé řadě profilů, včetně Labe v Kostelci nad Labem byl dosažen 1. SPA. Také v povodí Sázavy došlo k překročení 2. SPA v profilech Žďár nad Sázavou a Sázava a k překročení 1. SPA v celé řadě profilů v povodí Sázavy. Více než česká povodí byla v těchto dnech zasažena srážkami zejména povodí Odry a Moravy, kde během 13. října prudce stouply hladiny většiny toků. Nejvýraznější vzestupy byly na Odře v profilu Odry, Krasovce v profilu Radim, Opavě v Opavě a Děhylově, Řasnici ve Frýdlantu, Smědě ve Višňové a v Předláních a na Stěnavě v Meziměstí, kde byl při dosažení $Q_{2,2}$ překročen 3. SPA. Na dalších profilech Odry, Opavice, Moravice, Jičinky, Porubky, Stonávky, Olše, Osoblahy a Černého potoka byl překročen 2. SPA a na další řadě profilů pak 1. SPA. V povodí Moravy se toky začaly zvedat již 12. října, nejvýrazněji pak 14. října. Nejvíce stoupaly hladiny Moravy v Moravičanech, Sptihněvi, Strážnici a Lanžhotě, Třebůvky v Mezihoří, Hraničkách a Loštících, Jevíčky v Chornici, Olešnici v Kokorech, Bystřičky nad nádrží, Bečvy v Teplících a Dluhonicích, Blat v Klopovicích, Romže v Polkovicích, Moštěnky v Prusích, Luhačovického potoka v Polichně, Veličce ve Strážnici, Svatce v Dalečíně a v Židlochovicích a Bělé v Boskovicích, kde byl překročen 3. SPA. U většiny profilů proběhla kulminace na úrovni Q_2 až Q_{10} , ojediněle až Q_{20} . Vzhledem k velkému plošnému rozsahu povodní byly nejvyšší vodnosti v důsledku dotoku zaznamenány na dolním toku Moravy, kde 14. října v profilu Strážnice vodnost odpovídala Q_{20} až Q_{50} . V celé řadě profilů byl překročen 2. SPA (Úsobrný potok, Velká Stanovnice, Senice, Juhyně, Romže, Velká Haná, Lutoninka, Dřevnice, Olšava, Svitava, Svatka, Morava, Litava, Dyje a Bystřice) a také 1. SPA. Na konci října zaznamenaly vodní toky opět mírně vzestupnou tendenci nebo byly rozkolísané. Výrazněji stoupaly 31. října toky odvodňující horské oblasti na severu Čech, Českomoravskou vrchovinu a Beskydy. Ojedinělé překročení 1. SPA (při $Q_{2,2}$) bylo zazname-

Tab. 1 Denní maximum teploty [°C] v roce 2020.

Table 1. The highest maximum daily temperature [°C] in 2020.

ID stanice	Název	Okres	Nadm. výška [m n. m.]	Datum	Maximální teplota [°C]
P1DOBE01	Dobřichovice	Praha-západ	205	28. 7.	35,6
U1KOPI01	Kopisty	Most	240	9. 8.	35,5
P1KRAL01	Kralupy nad Vltavou	Mělník	220	28. 7.	
P2MRZK01	Mrzky	Kolín	260	28. 7.	35,3
U1DOKS01	Doksany	Litoměřice	158	9. 8.	35,1
B2LEDN01	Lednice	Břeclav	177	28. 7.	
P1PKOM01	Praha, Komořany	Praha	213	28. 7.	35,0
U1DOKS01	Doksany	Litoměřice	158	8. 8.	
U1ULMA01	Ústí nad Labem, Vaňov	Ústí nad Labem	150	9. 8.	
P1PKAR01	Praha, Karlov	Praha	261	21. 8.	

Tab. 2 Denní minimum teploty [°C] v roce 2020.

Table 2. The lowest minimum daily temperature [°C] in 2020.

ID stanice	Název	Okres	Nadm. výška [m n. m.]	Datum	Minimální teplota [°C]
P7KJHJ01	Kořenov, Jizerka, Horní Jizera	Jablonec nad Nisou	823	1. 4.	-23,9
P7KJRA01	Kořenov, Jizerka, rašeliniště	Jablonec nad Nisou	862	1. 4.	-22,8
C7JESL01	Kvilda-Perla	Prachatice	1 058	23. 3.	-22,1
P2KORE01	Kořenov, Jizerka	Jablonec nad Nisou	858	1. 4.	-22,0
C7POHS01	Pohoří na Šumavě	České Budějovice	899	27. 12.	-20,0
C7ROSL01	Rokytská sláň	Klatovy	1 100	21. 1.	-19,8

Tab. 3 Nejvyšší denní úhrn srážek [mm] v roce 2020.

Table 3. The highest daily precipitation amount [mm] in 2020.

ID stanice	Název	Okres	Nadm. výška [m n. m.]	Datum	Denní úhrn [mm]
U2SMED01	Bílý potok, Smědava	Liberec	834	19. 6.	129,1
H3KONA01	Konárovice	Kolín	209	14. 6.	128,9
H2RYCH01	Rychnov nad Kněžnou	Rychnov nad Kněžnou	335	18. 6.	117,6
O1HERM01	Heřmanovice	Bruntál	665	13. 10.	116,5
O1TYRA01	Tyra	Frýdek-Místek	500	18. 8.	112,3

Tab. 4 Nejvyšší třídenní úhrn srážek [mm] v roce 2020.

Table 4. The highest value of 3-day amount of precipitation [mm] in 2020.

ID stanice	Název	Okres	Nadm. výška [m n. m.]	Datum	Úhrn [mm]
U2SMED01	Bílý potok, Smědava	Liberec	834	18.–20. 6.	240,6
O1RASK01	Raškovice	Frýdek-Místek	397	18.–20. 6.	207,0
O1LYSA01	Lysá hora	Frýdek-Místek	1 322	18.–20. 6.	197,6
H2RYCH01	Rychnov nad Kněžnou	Rychnov nad Kněžnou	335	18.–20. 6.	168,6
U2BEDR01	Bedřichov	Jablonec nad Nisou	777	19.–21. 6.	162,6

náno na horním toku Jizery, Loučné a Doubravy. Na Smědě byl překročen 3. SPA (při $Q_{2,2}$) v profilu Višňová a 1. SPA v Bílém Potoce a Předláních a na Řasnici ve Frýdlantu (všechny při vodnosti $Q_{2,2}$). Ojediněle, až k úrovni 1. SPA při $Q_{2,2}$ vystoupala Svatka v Borovnici a Dalečíně.

Ke konci roku ve spojení s obvyklým výskytem zhoršených rozptylových podmínek a zvýšenou činností sezónních zdrojů dochází k navýšení koncentrací suspendovaných částic

Tab. 5 Nejvyšší výška celkové sněhové pokrývky [cm] v roce 2020.

Table 5. The highest value of snow cover [cm] in 2020.

ID stanice	Název	Okres	Nadm. výška [m n. m.]	Datum	Celková výška sněhu [cm]
H1LBOU01	Labská bouda	Trutnov	1 320	1. 4.	179
C7BLVR01 ¹³	Březník, Hřeben	Klatovy	1 350	8. 3.	168
P4RLHO01	Rokytnice nad Jizerou, Lysá hora	Semily	1 310	9. 3.	151
P4VRUZ01	Vitkovice, Růženičina zahrádka	Semily	1 375	9. 3.	150
P4RPAN01	Rokytnice nad Jizerou, Pančavská louka	Semily	1 339	2. 3.	146

Tab. 6 Nejvyšší výška nového sněhu [cm] v roce 2020.

Table 6. The highest value of new snow cover [cm] in 2020.

ID stanice	Název	Okres	Nadm. výška [m n. m.]	Datum	Výška nového sněhu [cm]
O2PAPR01	Staré Město pod Sněžníkem, Paprsek	Šumperk	1 006	10. 12.	45
H1LBOU01	Labská bouda	Trutnov	1 320	4. 2.	
H1LUCB01	Luční bouda	Trutnov	1 413	13. 10.	35
P2JDUL01	Josefův Důl	Jablonec nad Nisou	623	4. 2.	32
H1POMB01	Pomezí boudy, Horní Malá Úpa	Trutnov	1 050	13. 10.	30
P2DESN01	Desná, Souš	Jablonec nad Nisou	772	4. 2.	
O1VIDLO1	Vidly	Bruntál	774	4. 2.	26

Tab. 7 Statistika významných dnů v roce 2020.

Table 7. The review of significant days in 2020.

	První	Poslední	Počet v ČR ¹⁴ (průměr 1901–2000)	Maximální počet	
				Stanice	Počet ¹⁵
tropický (TMA ≥ 30)	13. 6.	16. 9.	39 (35)	Dobřichovice	27
letní (TMA ≥ 25)	28. 4.	3. 10.	102 (96)	Dobřichovice	79
mrazový (TMI < 0)	4. 7.	26. 6.	283 (225) ¹⁶	Kvilda, Perla	236
ledový (TMA < 0)	13. 10.	12. 5.	137 (124) ¹⁵	Sněžka	105
arktický (TMA ≤ -10)	x ¹⁷	24. 3.	3 (15) ¹⁵	Sněžka	3
s tropickou nocí (TMI ≥ 20)	10. 7.	15. 9.	11 (8)	Polom, Sedloňov	3

ovzduší. Během října došlo k překročení hodnoty denního imisního limitu PM₁₀ 50 µg·m⁻³ na 20 stanicích ze 118, nicméně na žádné stanici nebyl překročen maximální povolený počet překročení (35× za kalendářní rok) hodnoty 50 µg·m⁻³. V průběhu října nepřekročily průměrné denní koncentrace PM₁₀ zprůměrované přes jednotlivé typy stanic hodnotu imisního limitu. V první polovině měsíce se průměrné koncentrace pohybovaly pod polovinou hodnoty imisního limitu. V polovině měsíce se nad jižním Polskem udržovala hluboká tlaková níže. S ní spojené vydatné srážky a čerstvý vítr způsobily výrazný pokles koncentrací na měsíční minimum. Na přelomu

druhé a třetí dekády proudil do ČR teplý vzduch od jihozápadu, a průměrná denní teplota vzduchu vyšplhala nad 10 °C. Slabší vítr a stabilní teplotní zvrstvení v teplém vzduchu vedly k mírně nepříznivým rozptylovým podmínkám. Průměrné koncentrace vystoupaly v tomto období nad polovinu hodnoty imisního limitu. Následný přechod frontálních systémů přes ČR, které byly provázené ochlazením a srážkovou činností, zapříčinil pokles koncentrací i teploty vzduchu. Konec měsíce byl ve znamení přechodu teplé fronty přes ČR, za kterou k nám začal proudit teplý vzduch od jihozápadu, a současně se nad ČR nasunula tlaková výše, což vedlo k opětovnému mírnému vzestupu koncentrací. Na městských a předměstských stanicích byla naměřena maximální denní koncentrace PM₁₀ (70 µg·m⁻³) dne 23. října na městské pozadové stanici Most v Ústeckém kraji. Průměr všech denních koncentrací PM₁₀ naměřených na městských a předměstských stanicích v říjnu 2020 byl 15 µg·m⁻³. Koncentrace ostatních látek znečišťujících ovzduší v říjnu 2020 nepřekročily hodnotu svého imisního limitu. V říjnu 2020 nebyla vyhlášena žádná smogová situace.

Listopad

Nejteplejším dnem listopadu byl 3. listopad s maximální teplotou 20,0 °C v Lednici (okres Břeclav), ale zároveň v západní části území napršelo v Rožmitále na Šumavě (okres

Český Krumlov) 28,2 mm srážek. Nejchladnějším dnem měsíce byl 30. listopad, kdy minimální teplota na Kvildě, Perle a na Rokytické slati byla -16,3 °C.

Listopad byl z odtokového hlediska nadprůměrným měsícem. Z hlavních povodí nejvíce vody oteklo Dyjí (237 % Q_{XI}) a Moravou (233 % Q_{XI}), nejméně Labem (129 % Q_{XI}). Pouze průtoky většiny sledovaných toků na dolním Labi a Ohři se pohybovaly pod průměrem, nejčastěji v rozmezí 40 až 60 % Q_{XI}. Největší vzestupy vodních hladin byly zaznamenány v prvních dnech měsíce jako následek vydatnějších srážek na tocích odvodňujících Českomoravskou vrchovinu. Na několika profilech dne 4. listopadu v povodí Orlice, přítoků středního Labe, horní Sázavy, Svratky a Třebůvky vystoupaly hladiny toků až nad úroveň 1. SPA. 4. listopadu na Novohradce v profilu Luže (při Q₂) a v Úhřeticích při Q₂ a 5. listopadu na Loučné v Dašicích při Q₂ byly překročeny i 2. SPA. Na Loučné v Dašicích hladina nad úrovní pro 1. SPA setrvala až do 9. listopadu (vlivem kolísání hladiny byla úroveň 1. SPA překročena ještě i o den později). V následujících dnech doznívala situace z předchozího období a 1. SPA přetrvával na Svratce v Brně-Poříčí a na Dyji pod VD Nové Mlýny a v Ladné až do 10., resp. 9. listopadu. Poté pak měla většina toků až do konce měsíce klesající tendenci.

¹³ Měření automatickým sněhoměrným čidlem.

¹⁴ Den se vyskytl alespoň na jedné stanici v ČR.

¹⁵ Tyto stanice zahájily standardní měření až po roce 2000, dlouhodobý průměr není vypočítán.

¹⁶ V síti měření minimální teploty se po roce 1990 zvýšil počet specializovaných stanic umístěných v „mrazových lokalitách“. Proto je pro mrazový, ledový a arktický den vypočten dlouhodobý průměr za období 1991–2019.

¹⁷ Arktický den se ve druhé polovině roku 2020 nevyskytl.

Během listopadu došlo k překročení hodnoty denního imisního limitu PM_{10} $50 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ na 43 stanicích ze 118. Maximální povolený počet překročení ($35\times$ za kalendářní rok) hodnoty denního imisního limitu PM_{10} ($50 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) byl poprvé v roce 2020 překročen, a to na jedné průmyslové stanici Brno-Zvonařka. V blízkosti stanice Brno-Zvonařka (I) probíhala intenzivní stavební činnost spojená s vyšším výskytem prašnosti. V průběhu listopadu nepřekročily průměrné denní koncentrace PM_{10} zprůměrované pro jednotlivé typy stanic hodnotu imisního limitu (obr. 7). V druhé polovině první dekády ovlivňovala počasí ve střední Evropě tlaková výše. Slabý proměnlivý vítr, stabilní teplotní zvrstvení a nízká oblačnost způsobily nepříznivé rozptylové podmínky (ventilační index klesl pod hodnotu $3\ 000 \text{ m}^2\cdot\text{s}^{-1}$, resp. $1\ 100 \text{ m}^2\cdot\text{s}^{-1}$), což znamenalo nárůst průměrných koncentrací až k hodnotě imisního limitu. Pokles koncentrací přinesl frontální systém přecházející přes ČR a doprovázený srážkami a mírným jižním až jihovýchodním větrem. Během třetí dekády ovlivňovala počasí v ČR další tlaková výše, přecházející přes střední Evropu k východu. Příliv teplejšího vzduchu ve vyšších vrstvách atmosféry vedl ke vzniku stabilního až inverzního teplotního zvrstvení a v kombinaci se slabším větrem způsobily mírně nepříznivé rozptylové podmínky. Následný přechod slabé studené fronty, doprovázené slabými srážkami a rozrušením inverze, zapříčinil pokles koncentrací. Konec měsíce byl ve znamení přílivu studeného vzduchu, který do ČR proudil od severovýchodu. V něm se do střední Evropy rozšířila tlaková výše, což vedlo k opětovnému mírnému vzestupu koncentrací. Na městských a předměstských stanicích byla naměřena maximální denní koncentrace PM_{10} ($76 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) dne 7. listopadu na městské požadové stanici Rychvald v aglomeraci Ostrava/Karviná/Frýdek-Místek. Průměr všech denních koncentrací PM_{10} naměřených na městských a předměstských stanicích v listopadu 2020 byl $23 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$. Koncentrace ostatních látek znečišťujících ovzduší v listopadu 2020 nepřekročily hodnotu svého imisního limitu. V listopadu 2020 nebyla vyhlášena žádná smogová situace.

Prosinec

Nejteplejším dnem byl 6. prosinec, kdy maximální teplota v Ostrově, Mošnově dosáhla $15,7 \text{ }^\circ\text{C}$. Během Štědrého dne přešla přes naše území výrazná studená fronta, na které se ochladilo o téměř $10 \text{ }^\circ\text{C}$. V Husinci (okres Prachatice) byla 23. prosince maximální teplota $13,5 \text{ }^\circ\text{C}$ a 25. prosince jen $3,7 \text{ }^\circ\text{C}$. Zpravidla se kolem vánočních svátků vyskytuje vánoční obleva, rok 2020 si budeme pamatovat jako rok s vánočním ochlazením. Vánoční obleva se vyskytnout nemohla, protože sněh před vánoci (22. prosince) ležel jen na Luční boudě (3 cm) a v Peci pod Sněžkou (2 cm). Nejchladnějším dnem měsíce byl 27. prosinec, kdy byla naměřena minimální teplota v Pohoří na Šumavě $-20,0 \text{ }^\circ\text{C}$. Při frontálních srážkách 28. prosince napršelo až $46,2 \text{ mm}$ v Huslenkách, Kychově (okres Vsetín) a na Šeráku napadlo 16 cm nového sněhu.

Prosinec byl v povodí Moravy a Dyje odtokově nadprůměrným měsícem, v povodí Vltavy, Labe a Odry odtokově podprůměrný. Z hlavních povodí nejvíce vody odteklo Dyjí ($144\% Q_{XII}$) a Moravou ($119\% Q_{XII}$), naopak nejméně Labem ($56\% Q_{XII}$) a Vltavou ($59\% Q_{XII}$). Hladiny většiny vodních toků v průběhu prosince byly na mírném poklesu, či byly setrvalé. Pouze na konci měsíce v důsledku vydatných dešťových srážek v oblasti Bílých Karpat a Beskyd docházelo na tocích v povodí Moravy ke vzestupům vodních hladin. Na celé řadě profilů byla překročena úroveň limitů pro SPA. Dne 29. prosince byl na Veličce ve Strážnici překročen 3. SPA (při Q_{10}), 2. SPA byl dosažen na Veličce ve Velké nad Veličkou (při Q_{10}), Kolelači pod VD Bojkovice (při Q_5), Olšavě v Uherském Brodě (při Q_2) a na Vláře v profilu Popov (při Q_2). Na několika dalších

profilech v povodí Bečvy byl dosažen 1. SPA. Oproti tomu v povodí horní Vltavy byly vlivem nízkých teplot některé podhorské a horské toky na konci měsíce vzduty ledovými jevy.

Hodnota denního imisního limitu PM_{10} ($50 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) byla v prosinci překročena na 48 stanicích ze 116. Povolený počet překročení ($35\times$), a následně i denní imisní limit pro PM_{10} byl na konci prosince a tedy v roce 2020 překročen a na stanicích Věřňovice (R) a Ostrava-Radvanice (I), obě v aglomeraci O/K/F-M. Na stanici Brno-Zvonařka nebyla splněna podmínka pro dostatečný počet dat; nelze tedy tuto stanici zahrnout do celkového ročního hodnocení. Na začátku prosince ovlivňovala počasí v ČR tlaková výše se středem nad severovýchodní Evropou. Slabý proměnlivý vítr, stabilní teplotní zvrstvení a nízká oblačnost způsobily nepříznivé rozptylové podmínky, což znamenalo nárůst průměrných koncentrací až k hodnotě imisního limitu. Výrazný pokles koncentrací přinesla změna cirkulace doprovázená čerstvým jižním větrem, která souvisela s tlakovou níží nad Britskými ostrovy. Na počátku druhé dekády se nad střední Evropou udržovalo nevýrazné tlakové pole, doprovázené slabým proměnlivým větrem a tvorbou nízké oblačnosti, což vedlo ke zhoršeným rozptylovým podmínkám (ventilační index klesl pod hodnotu $3\ 000 \text{ m}^2\cdot\text{s}^{-1}$, resp. $1\ 100 \text{ m}^2\cdot\text{s}^{-1}$), a tedy i nárůstu průměrných koncentrací až k hodnotě imisního limitu. Přechod nevýrazných frontálních systémů v dalších dnech způsobil mírný pokles koncentrací. Mírně, v první polovině třetí dekády až čerstvě západní proudění teplého a vlhkého oceánského vzduchu vedlo k příznivým rozptylovým podmínkám, k čemuž přispěly i občasné srážky. Díky tomu klesly začátkem Vánoc koncentrace na své měsíční minimum. Následně se do střední Evropy rozšířil hřeben vysokého tlaku vzduchu následovaný přílivem teplejšího vzduchu od jihu ve vyšších hladinách, což vedlo ke stabilizaci teplotního zvrstvení, zeslabení větru a zhoršení rozptylových podmínek následovaného opětovným vzestupem koncentrací. Na městských a předměstských stanicích byla naměřena maximální denní koncentrace PM_{10} ($141 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) dne 3. prosince na městské požadové stanici Český Těšín v aglomeraci Ostrava/Karviná/Frýdek-Místek. Průměr všech denních koncentrací PM_{10} naměřených na městských a předměstských stanicích v prosinci 2020 byl $21 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$. Koncentrace ostatních látek znečišťujících ovzduší v prosinci 2020 nepřekročily hodnotu svého imisního limitu. V prosinci 2020 nebyla vyhlášena žádná smogová situace.

Literatura:

- ČEKAL, R. a kol., 2021. Průběh povodní v červnu 2020 v jednotlivých povodích. *Meteorologické zprávy*, roč. 74, č. 1, s. 11–19. ISSN 0026-1173.
- ČHMÚ, 2021. Portál Českého hydrometeorologického ústavu. [online]. [cit. 4. 1. 2021]. Dostupné z WWW: <http://www.chmi.cz>.
- eMS, 2020. Meteorologický slovník výkladový a terminologický, ČMeS. [online]. [cit. 4. 1. 2021]. Dostupné z WWW: <http://slovník.cmes.cz>.
- Infomet, 2021. Informační stránky Českého hydrometeorologického ústavu, Infomet. [online]. [cit. 4. 1. 2021]. Dostupné z WWW: <http://www.infomet.cz>.
- 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.

Lektoři (Reviewers):

RNDr. Luboš Němec, doc. RNDr. Iva Hůnová, Ph.D.