

Rok 2019 v Česku

The year 2019 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 year 2019 in Czechia. The article summarizes the main characteristics of months in 2019 in meteorology, climatology, hydrology and air quality. The average annual temperature at 9.5 °C, deviating 1.6 °C above the normal of 1981–2010 (and +2.0 °C from the 1961–1990 normal), ranks the year among extremely high years in terms of temperature. The annual precipitation total of 634 mm ranges the year as normal for both normal periods. For each month, the highest and lowest temperatures attained, significant precipitation events and, possibly, higher wind speeds are indicated. If a particular level of flood activity in Czechia was reached, it is also listed in the overview. Concerning the air quality, excesses of limit values for the protection of human health and announcements of smog situations are listed.

KLÍČOVÁ SLOVA: počasí – charakteristiky – povodeň – sucho – kvalita ovzduší – Česko – 2019

KEYWORDS: weather – characteristics – floods – drought – air quality – Czechia – 2019

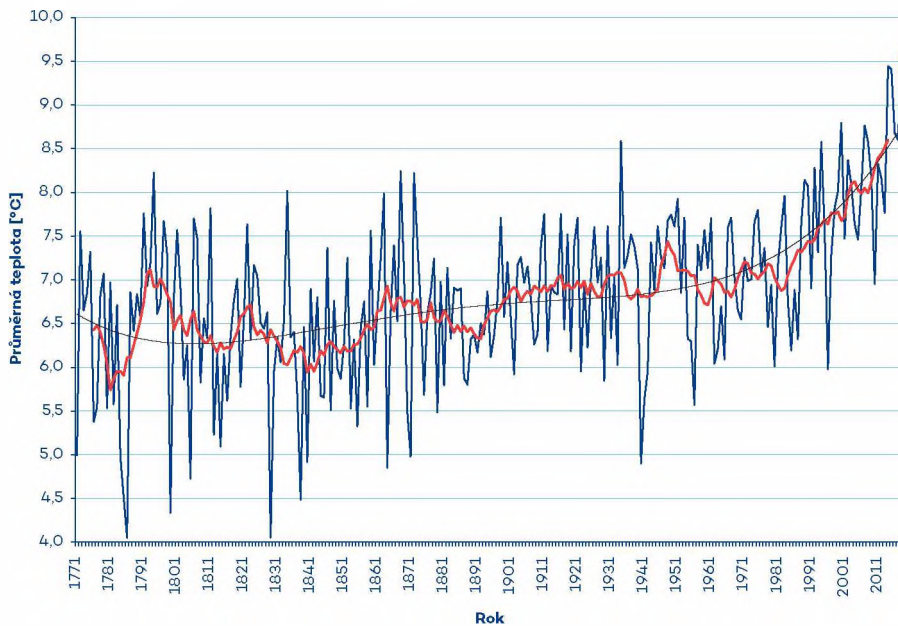
1. Úvod

Rok 2019 byl s průměrnou teplotou 9,5 °C a s odchylkou +1,6 °C od normálu 1981–2010 (a +2,0 °C od normálu 1961–1990) mimořádně nadnormální¹, podobně jako předchozí roky 2018, 2015 a 2014, roky 2016 a 2017 byly jen silně nadnormální (obr. 1). Rok 2019 se v řadě teplotních průměrů pro území České republiky stal po roce 2018 druhým nejteplejším rokem. Teplotní odchylka od normálu 1981–2010 v jednotlivých měsících

(obr. 2) kolísala od +4,9 °C v červnu, teplotně mimořádně nadnormální měsíc, až po –2,3 °C v květnu, který tak byl měsícem teplotně silně podnormálním a jediným měsícem se zápornou odchylkou od průměru 1961–1990. V průběhu roku byly měsíce leden, červenec a září teplotně normální. Únor, duben, říjen a prosinec byly teplotně nadnormální, březen, srpen a listopad byly silně nadnormální. Roční srážkový úhrn 634 mm zařazuje rok mezi roky srážkově normální (normál za období 1981–2010 je v Česku 686 mm). Nejvíce srážek, v průměru 91 mm, což bylo 132 % normálu, napadlo v České republice v květnu a nejméně, v průměru jen 25 mm, to je 60 % normálu, v dubnu. Leden a květen tak byly srážkově nadnormální, červen podnormální měsíc a devět zbývajících měsíců bylo srážkově normálních, přičemž březen a říjen měly úhrn stejný s normálem. Na obr. 3 vidíme, že ještě měsíc září měl úhrn vyšší, než je průměrná hodnota, zůstal však v normálním intervalu, měsíce únor, duben, červen, červenec, srpen, listopad a prosinec měly úhrn nižší, než je normál, ale jsou klasifikovány jako měsíce srážkově normální.

Rok 2019 byl, stejně jako předchozí rok 2018, hodnocen jako rok suchý, a to zejména pak z hlediska odtokových poměrů. Projevy hydrologického sucha však v roce 2019 nebyly tak výrazné jako v předchozím roce 2018. Lze však konstatovat, že hydrologické sucho trvá již nepřetržitě minimálně od roku 2015. Z hlediska počtu operativních hydrologických profilů, u nichž byl v roce 2019 indikován stav hydrologického sucha (to je průtok, který je v daném profilu dosažen nebo překročen průměrně 355 dní v roce), bylo jako hydrologicky nejušší vyhodnoceno období červenec až září. V průběhu těchto tří měsíců nepoklesl průměrný podíl profilů indikujících hydrologické sucho pod 30 %. Největší podíl „hydrologicky suchých“ profilů (cca 55 %) byl v roce 2019 zaznamenán 27. července. Z odtokového hlediska byl rok 2019 komplexně hodnocen jako výrazně podprůměrný, a to ve všech hlavních sledovaných povodích. Z regionálního hlediska byly celkově větší průtoky v povodích Odry, Olše a Moravy nad soutokem s Dyjí než v povodích Vltavy, Labe a Dyje. Ve všech měsících, s výjimkou ledna, února a května v povodí Olše a Odry, byly průměrné měsíční průtoky pod dlouhodobým průměrem. Celkově největší průměrné měsíční průtoky byly zaznamenány v květnu v povodí Olše ve Věřňovicích (233 % Q_V) a Odry v Bohumíně (168 % Q_V). Dlouhodobý měsíční normál byl ještě výrazněji překročen v lednu (132 % Q_I) a únoru (140 % Q_{II}) na Olši ve Věřňovicích. Naopak celkově nejnižší průtoky vykazovala většina sledovaných toků v průběhu dubna a letních měsíců – v červenci a srpnu. Zejména v červenci průměrné průtoky u většiny sledovaných profilů nedosahovaly ani polovičních hodnot průměrných průtoků pro tento měsíc. Celkově nejnižší průtoky v tomto měsíci vykazovala Odra v Bohumíně (22 % Q_{VII}), Morava ve Strážnici (23 % Q_{VII}) a Olše ve Věřňovicích (24 % Q_{VII}). V roce 2019 se v každém měsíci s výjimkou dubna a listopadu vyskytla

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 ($<Q_3$), silně podnormální (Q_3 až Q_{10}), podnormální (Q_{10} až Q_{25}), normální (Q_{25} 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 třetího 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 according to Štěpánek, 2005.

odtoková událost s dosažením některého ze stupňů povodňové aktivity (SPA²). Významnější odtokové události, jak do velikosti kulminačních průtoků, tak do velikosti zasaženého území, byly pouze v květnu a červnu. Odtokové situace s překročením 3. SPA se v roce 2019 vyskytly v květnu a červnu celkem 16krát, z toho v květnu bylo zaznamenáno 13 případů a v červnu pouze tři. Největší kulminační průtok s dobou opakování 20 let byl dosažen 22. května na Veličce ve Velké nad Veličkou.

V článku je uvedeno i předběžné hodnocení kvality ovzduší v roce 2019 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 České republiky. 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, 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 měřily celý rok a pro které jsou dostupná data pro každý měsíc roku. 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. Imisní limit pro průměrnou 24hodinovou koncentraci PM₁₀ je překročen tehdy, pokud během kalendář-

ního roku dojde k vyššímu počtu překročení hodnoty denního imisního limitu³ PM₁₀ (50 µg.m⁻³), než je maximální povolený počet překročení (35× za kalendářní rok). Denní imisní limit PM₁₀ byl v roce 2019 překročen na 10 stanicích AIM, přičemž na počtu překročení hodnoty imisního limitu se nejvíce podílel měsíc únor. V roce 2019 byly nadlimitní koncentrace O₃ zaznamenány na vysokém počtu stanic podobně jako v roce 2018 z důvodu výskytu mimořádně nadnormálních teplot, které jsou příznivé pro jeho vznik. 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 38 stanicích z 67. S koncem roku 2019 je možné navíc 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 119 stanicích AIM, imisní limit pro průměrnou roční koncentraci PM_{2,5} byl překročen na dvou stanicích (venkovská stanice Věřňovice a průmyslová stanice Ostrava-Radvanice ZÚ) z 81 stanicí AIM a imisní limit pro průměrnou roční koncentraci NO₂ byl překročen na jediné (dopravní stanice Praha 2-Legerova (hot spot)) ze 100 stanic AIM. V roce 2019 bylo vyhlášeno pět smogových situací a dvě regulace z důvodu vysokých koncentrací PM₁₀ (vše v měsíci lednu) a šest smogových situací z důvodu vysokých koncentrací O₃ (pět situací v červnu a jedna v červenci).

2. Situace v jednotlivých měsících

Leden

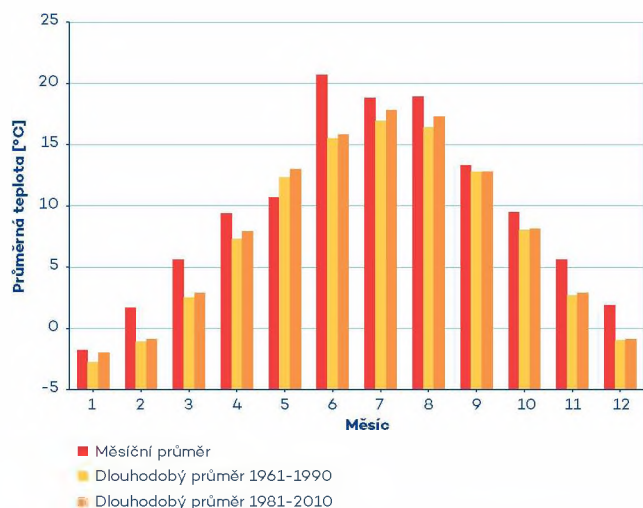
Studená fronta s větrným začátkem roku přinesla vysoké nárazy větru nejen do horských oblastí (Sněžka 45,5 m.s⁻¹ hned 1. ledna), ale i do nižších poloh (1. ledna Luká v okrese Olo-

² Stupeň povodňové aktivity vyjadřuje míru povodňového nebezpečí. 1. stupeň – bdělost – nastává při nebezpečí přirozené povodně a zaniká, pominou-li příčiny 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.

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 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).



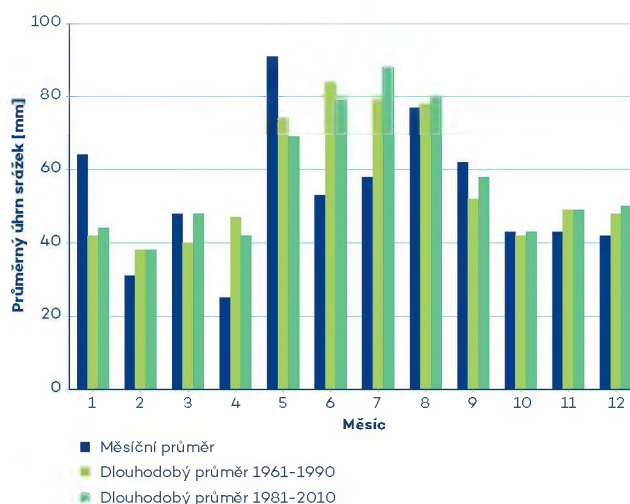
Obr. 2 Roční chod teploty vzduchu v roce 2019 ve srovnání s normálem za období 1961–1990 a 1981–2010 (plošné průměry teploty pro území ČR).

Fig. 2. The annual variation of air temperature in 2019 in comparison with the normal for periods 1961–1990 and 1981–2010 (spatial air temperature averages for the CR).

mouc⁶ 25,1 m.s⁻¹ a 2. ledna Ústí nad Labem, Kočkov 24,4 m.s⁻¹). Rok byl zahájen nejvyšší výškou sněhu 126 cm na Lysé hoře (okres Frýdek-Místek) a minimálním pokrytím půdy sněhovou pokrývkou v nižších polohách. Zmíněná studená fronta sněhovou situaci v Česku mírně vylepšila a 5. ledna bylo na Lysé hoře již 170 cm a i v nižších polohách kolem 10 cm. Další navýšení výšky sněhu přinesly srážky od 8. do 10. ledna hlavně v Krušných (Přebuz 29,6 mm a Klínovec 34,8 mm) a také v Jizerských horách (Bílý Potok, Smědava v okrese Liberec 28,3 mm). 8. ledna byla zaznamenána nejvyšší hodnota nově napadlého sněhu 40 cm v Českém Jiřetíně, Flájiích (okres Most) nejen v lednu, ale za celý rok i za zimní sezónu 2018/2019. Během srážkové epizody 13. ledna ve východních Čechách a na severní Moravě byl naměřen nejvyšší lednový úhrn srážek 43,5 mm v Luisíně údolí, Deštném v Orlických horách (okres Rychnov nad Kněžnou). Na konci druhé lednové dekadý se po delším období vyjasnilo a noční minimální teplota na mnoha stanicích, zvláště v mrazových kotlinách, klesala hluboko pod -25 °C. Nejnižší lednová teplota byla naměřena na stanici Kvilda, Perla 19. ledna (-32,4 °C), přičemž nejvyšší lednová teplota 11,4 °C jen o dva dny dříve 17. ledna v Dyjákovicích (okres Znojmo). Nezvyklé množství nového sněhu bylo zaznamenáno na jižní Moravě 27. ledna s maximem 15 cm v Lednici (okres Břeclav) a v Hodoníně. Nejvyšší lednová výška sněhové pokrývky 235 cm byla naměřena na Labské boudě (okres Trutnov) 30. ledna.

Měsíc byl na území Česka odtokově podprůměrným měsícem, kdy téměř 70 % hlásných profilů mělo průtok menší, než je dlouhodobý lednový průměr (Q_1). Hladiny v průběhu měsíce většinou mírně kolísaly v závislosti na srážkách a odtávání sněhové pokrývky, v první polovině měsíce při celkové vzestupné tendenci, ve druhé pak převažovalo kolísání s tendencí mírného

⁶ 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 čistoty ovzduší mají při prvním výskytu uvedeno i zařazení k typu stanic.



Obr. 3 Roční chod srážek v roce 2019 ve srovnání s normálem za období 1961–1990 a 1981–2010 (plošné úhrny srážek pro území ČR).

Fig. 3. The annual variation of precipitation in 2019 in comparison with the normal for periods 1961–1990 and 1981–2010 (spatial precipitation total averages for the CR).

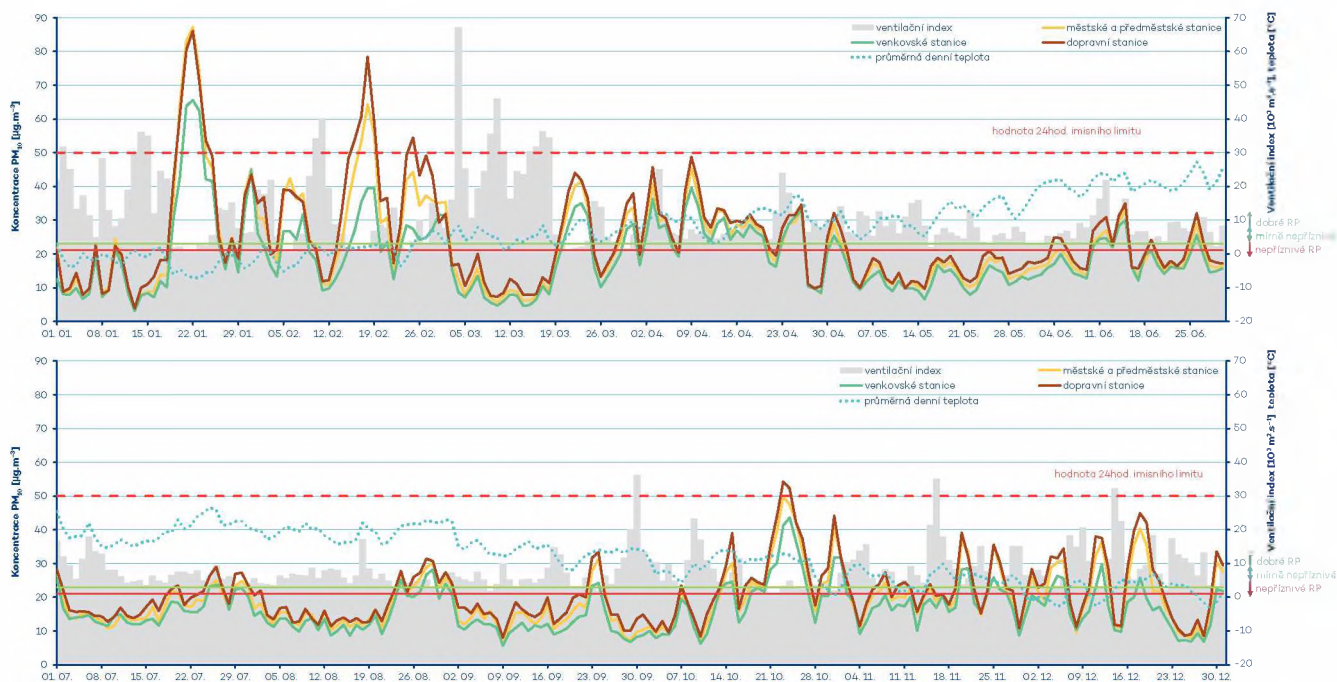
poklesu. Významnější vzestupy hladin byly zaznamenány v české části povodí Odry a na přítocích dolního Labe pod Ohří mezi 13. a 15. lednem. Kulminační průtoky byly největší na horní Ploučnici (1. SPA v Pertolticích na Panenském potoce, při průtoku výrazně menším než 2letý, $Q_{<2>}$) a Kamenici, kde v Hřensku 14. ledna v noci překročila hladina krátkodobě 2. SPA při 2letém průtoku (Q_2). Také toky v horním povodí Lužické Nisy a Smědě zaznamenaly v tomto období významnější nárůst vodnosti. Nejvíce vystoupila 14. ledna v noci hladina Řasnice ve Frýdlantu, kde průtok kulminoval při 2. SPA a $Q_{<2>}$ a také na Mandavě ve Varnsdorfu (1. SPA při $Q_{<2>}$). V důsledku velmi nízkých teplot, zejména ve třetí dekádě, byla přechodně ovlivněna řada toků tvorbou ledových jevů způsobujících vzduť hladin. Z tohoto důvodu docházelo ojediněle k vzestupům hladin v ovlivněných profilech, místy až k dosažení SPA.

Maximální povolený počet překročení hodnoty denního imisního limitu PM_{10} nebyl na konci ledna překročen na žádné měřicí stanici. Nicméně alespoň jedno překročení hodnoty denního imisního limitu bylo zaznamenáno na 110 stanicích ze 120. V lednu 2019 bylo vyhlášeno 5 smogových situací (v celkové délce 385 hodin, tj. cca 16 dní) a 2 regulace (v celkové délce 162 hodin, tj. cca 7 dní) z důvodu vysokých koncentrací PM_{10} (obr. 4). Koncentrace ostatních látek znečišťujících ovzduší⁷ v lednu 2019 nepřekročily hodnotu svého imisního limitu.

Únor

Stejně jako předchozí měsíc i únor začal větrným přechodem studené fronty a 2. února byl na Lysé hoře zaznamenán nejvyšší únorový náraz větru 35,7 m.s⁻¹. Únorové maximum výšky sněhové pokrývky 235 cm bylo naměřeno 4. února v Rokytnici nad Jizerou, Nad Voseckou (okres Semily). Po jasné noci na 5. února byla v celé republice zaznamenána minimální teplota v rozsahu od -2,2 °C ve Frýdlantu (okres Liberec) až po únorové minimum -33,3 °C na Kvildě, Perle s celorepublikovým průměrem noč-

⁷ V celém článku se jedná o koncentrace ostatních látek znečišťujících ovzduší, které lze vzhledem k současné dostupnosti dat hodnotit (tj. hodinová koncentrace NO_2 , hodinová a denní koncentrace SO_2 , denní maximum 8hodinových koncentrací CO).



Obr. 4 Vývoj průměrných denních koncentrací PM_{10} , celorepublikového denního průměru teploty vzduchu (teplota, model ALADIN) a ventilačního indexu (model ALADIN), rok 2019.

Fig. 4. Evolution of the average daily concentrations of PM_{10} and regional daily temperature and the ventilation index based on the ALADIN model output, 2019.

ní minimální teploty $-10,3\text{ }^{\circ}\text{C}$. 18. února se potvrdilo, že jsou v mrazových kotlinách dosahovány vysoké hodnoty denní amplitudy teploty. Na Kvildě, Perle klesla noční minimální teplota na $-20,8\text{ }^{\circ}\text{C}$ a přes den vystoupala na $13,5\text{ }^{\circ}\text{C}$, denní amplituda tak dosáhla $34,3\text{ }^{\circ}\text{C}$ a ustanovila tak nové únorové maximum denní amplitudy pro Česko. Nejvyšší únorové úhrny srážek přinesla studená fronta 21. února hlavně do severních oblastí Česka, maximum $43,7\text{ mm}$ v Bílém potoce, Smědavě a na Pomezních boudách (okres Trutnov) 30 mm . Po několika teplých dnech, kdy teplota stoupala nad $15\text{ }^{\circ}\text{C}$, vyvrcholil příliv teplého vzduchu v posledním únorovém dni a 28. února byla v Kobylí (okres Břeclav) zaznamenána nejvyšší únorová teplota $18,8\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Měsíc únor byl v povodí Labe, Vltavy a Dyje převážně odtokově podprůměrný, v povodí Odry a Moravy nad Dyjí průměrný až nadprůměrný, s průtoky v rozmezí od 85 do 250 % Q_{II} . Hladiny v průběhu měsíce většinou mírně kolísaly v závislosti na srážkách a odtávání sněhové pokrývky. V povodí Vltavy byly vzestupy nejvýraznější v polovině měsíce, v povodí Odry, Olše a Moravy pak na začátku a na konci měsíce. U ostatních povodí bylo kolísání jen mírné. Mírné vzestupy hladin byly zaznamenány hned v úvodu měsíce, kdy po srážkách (2. února spadlo místy 5 až 10 mm, 3. února na celém území 10 až 30 mm srážek) došlo k všeobecnému kolísání a vzestupům hladin. V povodí Odry a Moravy byl na Ropičance v profilu Řeka, resp. na Bystřičce pod nádrží a Svatce v Dalečíně (o den později také v profilu Borovnice s dosažením 2. PA) překročen 1. SPA. Mírné kolísání s překročením 1. SPA bylo zaznamenáno na Svatce v Borovnici také 7. února, na Úhlavě v Tajanově a Botiči na Kocandě 11. února. Poslední výraznější vzestupy v únoru byly zaznamenány mezi 21. a 22. únorem po srážkách 5 až 25 mm na severu a východě území. Došlo k překročení 1. SPA na Dřevnici v Kašavě, Bystřičce pod nádrží a Husitském potoce v Solanci (povodí Rožnovské Bečvy). U všech průtoků s dosažením SPA byly vodnosti menší než Q_2 .

Během února došlo k překročení hodnoty denního imisního limitu PM_{10} na 101 stanicích ze 120. Maximální povolený počet

překročení hodnoty denního imisního limitu PM_{10} nebyl ani na konci února překročen na žádné stanici. Koncentrace ostatních látek znečišťující ovzduší nepřekročily v únoru 2019 hodnotu svého imisního limitu. V únoru 2019 nebyly vyhlášeny žádné smogové situace ani regulace.

Březen

V posledních letech jsme byli zvyklí na rychlý nástup jara začátkem března, konec první a začátek druhé březnové dekadý roku 2019 byl však jiný. 10. března byla na Milešovic (okres Litoměřice) naměřena rychlost větru $48,7\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ a na Lysé hoře $33,9\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. Jednalo se o největší událost roku, nejen pokud jde o rychlost větru, ale i pro Hasičský záchranný sbor. Ve dnech 1. až 5. a 6. až 19. března byly zaznamenány srážky na více než 50 % základních srážkoměrných stanic, nejvyšší úhrn $45,9\text{ mm}$ byl naměřen 15. března v Železném Rudě na Špičáku (okres Klatovy). Srážky byly na horách sněhové a 16. března tak byla na Labské boudě naměřena nejvyšší výška sněhové pokrývky v sezóně i v roce, 265 cm . Zatímco 17. a 18. března stoupaly denní maximální teploty až $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ nad dlouhodobý průměr (např. Košetice 17. března $17,8\text{ }^{\circ}\text{C}$ a Mořkov (okres Nový Jičín) 18. března $16,1\text{ }^{\circ}\text{C}$), tak 19. března byla na Březníku (okres Klatovy) naměřena nejnižší březnová minimální teplota $-15,2\text{ }^{\circ}\text{C}$. Nejvyšší březnová teplota $21,8\text{ }^{\circ}\text{C}$ byla naměřena 23. března v Žatci (okres Louny).

Březen byl odtokově převážně slabě podprůměrný, přičemž západní polovina území byla mírně vodnější. Tendence hladin na tocích byla v průběhu měsíce převážně mírně rozkolísaná nebo setrvalá. V první polovině měsíce byly opakovaně zaznamenány výraznější vzestupy, místy až na úroveň SPA, vlivem odtávání sněhové pokrývky a dešťových srážek. Reagovaly zejména toky odvodňující horské oblasti. Ve druhé polovině měsíce již byly toky převážně setrvalé nebo jen mírně kolísaly v závislosti na denním chodu teplot a tání sněhu. Výraznější odtoková událost se vyskytla v polovině března, kdy vlivem vydatných dešťových srážek (na Šumavě přes 40 mm za 24 hodin) spolu s táním sněhu

došlo k vzestupům hladin zejména v horní části povodí Vltavy, Otavy a Berounky. Na Křemelně ve Stodůlkách, Otavě v Rejštejně a v Sušici, na Vltavě v Českém Krumlově a na Sázavě v Sázavě byl 16. března překročen 2. SPA. Na Vydře v Modravě, Studené Vltavě v Černém Kříži, Teplé Vltavě v Lenoře a v Chlumu, Blanicích v Blanickém mlýně a Podedvorech, Vltavě v Zátoni, Černé v Líčově, Hamerském potoce v Plané, Otavě v Písku, Mži ve Stříbře a Sázavě ve Žďáře nad Sázavou byl 16. nebo v noci na 17. března překročen 1. SPA. Vodní stavy kulminovaly převážně 16. března, většinou při vodnostech menších než Q_2 , největší vodnost byla dosažena na Studené Vltavě (Q_5), Otavě v Rejštejně a Teplé Vltavě v Lenoře a Chlumu (Q_2).

Během března došlo k překročení hodnoty denního imisního limitu PM_{10} na 45 stanicích ze 120. Maximální povolený počet překročení hodnoty denního imisního limitu PM_{10} nebyl na konci března překročen na žádné stanici. Koncentrace ostatních látek znečišťující ovzduší nepřekročily v březnu 2019 hodnotu svého imisního limitu. V březnu 2019 nebyly vyhlášeny žádné smogové situace ani regulace.

Duben

Měsíc začal na mnoha místech mrazivě, na stanicích Jelení a Jelení, u mostu (okres Karlovy Vary) bylo zaznamenáno do 10. dubna 9 mrazových dnů s minimální teplotou nižší než $0\text{ }^{\circ}\text{C}$. Nejnižší dubnová teplota $-10,7\text{ }^{\circ}\text{C}$ však byla naměřena 2. dubna na stanici Kořenov, Jizerka, rašeliniště (okres Jablonec nad Nisou). 4. dubna byl na Svratouchu (okres Chrudim) zaznamenán nejvyšší dubnový náraz větru $29,3\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. 25. dubna se v západních a východních Čechách a na Moravě vyskytl první letní den a 26. dubna byla v Praze, Komořanech naměřena nejvyšší dubnová teplota $28,6\text{ }^{\circ}\text{C}$. Duben skončil vydatnými dešti s maximálním úhrnem $47,8\text{ mm}$ 30. dubna v Mořkově a předznamenal tak srážkově vydatný květen.

Měsíc duben byl na území ČR dalším odtokově výrazně podprůměrným obdobím, kdy většina toků měla průtok menší, než je polovina dlouhodobého dubnového průměru. Výjimkou s většími průtoky představovaly pouze menší horské toky, kde se projevovala dotace ze sněhových zásob ve vyšších polohách, které postupně odtávaly během celého měsíce. Z celkového počtu hlásných profilů zaznamenalo v dubnu 20 % profilů průtok menší než $25\% Q_{IV}$ a v 10 % profilů průtok dokonce nedosahoval ani $20\% Q_{IV}$. Převážná většina „minimálních“ hodnot průtoků se vyskytovala v moravských povodích menších toků a v Čechách v povodích středolabských přítoků. Hladiny toků měly v průběhu dubna v souvislosti s absencí významnějších srážek většinou při slabém kolísání zvolna klesající tendenci a mírný vzestup byl patrný až v posledních dnech tohoto měsíce, kdy spadla většina dubnového úhrnu srážek. Důsledkem těchto vydatnějších srážek a intenzivnějšího tání sněhu se místy zvýšené průtoky přiblížily k 1. SPA.

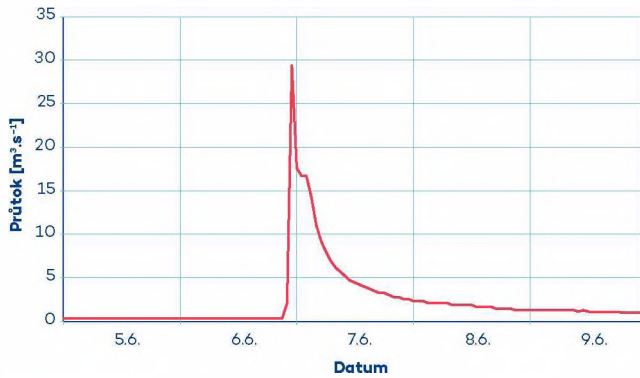
V letním půlroce (duben až září) dochází v porovnání se zimním půlrokem k méně častému překračování denního imisního limitu PM_{10} . V tomto období nabývají většího významu zvýšené koncentrace O_3 , jde o období s příznivými meteorologickými podmínkami pro vznik O_3 v ovzduší (sluneční záření, vysoké teploty, nízká relativní vzdušná vlhkost). Během dubna došlo k překročení hodnoty denního imisního limitu PM_{10} na 52 stanicích ze 120. V dubnu dochází k prvním překročením denního imisního limitu PM_{10} , kdy maximální povolený počet překročení hodnoty denního imisního limitu PM_{10} byl na konci dubna překročen na 4 stanicích – Věřňovice (venkovská stanice, okres Karviná), Brno-Zvonařka (průmyslová stanice), Ostrava-Radvanice ZÚ (průmyslová stanice) a Hranice (městská požadová sta-

nice, okres Přerov). Dále během dubna došlo k překročení hodnoty imisního limitu maximální denní 8hodinové koncentrace O_3 na 61 stanicích z 67. Maximální povolený počet překročení ($25\times$ v průměru za tři roky) hodnoty imisního limitu O_3 byl na konci dubna překročen na 16 stanicích. Koncentrace ostatních látek znečišťující ovzduší nepřekročily v dubnu 2019 hodnotu svého imisního limitu. V dubnu 2019 nebyly vyhlášeny žádné smogové situace ani regulace.

Květen

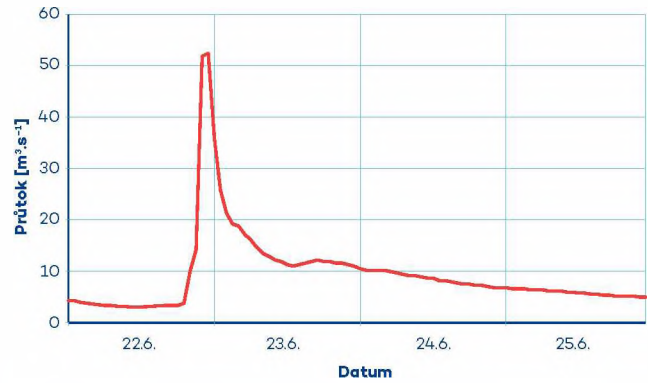
Sněhová pokrývka ležela v Krkonoších na stanicích Labská a Luční bouda (okres Trutnov) až do 20. května, hned na začátku měsíce se po více než 10 dnech vrátila i do vrcholových oblastí Beskyd a Jeseníků. 5. května byla naměřena výška sněhové pokrývky 1 cm na Červené (okres Opava) a 8 cm na Šeráku (okres Jeseník), 6. května 15 cm na Lysé hoře. 7. května byly na celém území zaznamenány přízemní mrazy i mraz ve standardní výšce 2 m nad povrchem. Průměr v celé republice v oblastech do 600 m n. m. byl jen $-0,3\text{ }^{\circ}\text{C}$, nejnižší květnová ranní minimální teplota $-9,2\text{ }^{\circ}\text{C}$ byla naměřena tento den v Jelení, u mostu (okres Karlovy Vary). Na začátku poslední květnové dekády ovlivňovala počasí ve střední Evropě výrazná tlaková níže (nazvaná Axel). 22. května napršelo v Nýdku, Filipce (okres Frýdek-Místek) $92,6\text{ mm}$, přičemž třídní úhrn srážek přesáhl na několika stanicích 130 mm – Nýdek, Filipka 177 mm , Nýdek (okres Frýdek-Místek) $163,2\text{ mm}$, Bílý Potok, Smědava (okres Liberec) $147,7\text{ mm}$, Lysá hora $146,2\text{ mm}$, Tyra $131,7\text{ mm}$ a Ostravice (obě okres Frýdek-Místek) $130,7\text{ mm}$. Prvním letním dnem byl 19. květen s nejvyšší teplotou v České Lípě a ve Šternberku (okres Olomouc) $25,8\text{ }^{\circ}\text{C}$, nejvyšší květnová teplota $26,4\text{ }^{\circ}\text{C}$ však byla zaznamenána až 27. května v Praze, Průhonicích.

Také květen byl v povodí Labe, Vltavy a Dyje dalším odtokově podprůměrným obdobím, kdy většina toků měla průtok v rozmezí od 25 do $90\% Q_v$. Odlišná situace byla v povodí Odry a Olše, částečně také v povodí horního Labe, Jizery, Malše, Sázavy a Bečvy, kde byly průtoky v důsledku vydatných srážek zejména v druhé polovině měsíce převážně průměrné nebo nadprůměrné. Z hlavních povodí nejvíce odtéklo Olší ($233\% Q_v$) a Odrou ($168\% Q_v$). Během prvních dvou dekad měsíce byly hladiny sledovaných toků převážně setrvalé nebo slabě rozkolísané. Mírná změna v tendenci nastala po vydatnějších srážkách 14. a 15. května v povodí Odry, kde došlo k překročení 1. SPA na Ropičance v profilu Řeka. K dalším výrazným vzestupům hladin v celém povodí Odry, Bečvy a částečně i středního Labe začalo docházet od 22. května. Tlaková níže nad střední Evropou přinesla vydatné srážky, které místy, zejména v Beskydech, přesahovaly v 72hodinových úhrnech výrazně 100 mm . Vzhledem k předchozímu nasycení došlo v mnoha profilech v povodí Odry, Bečvy a středního Labe k překročení SPA. V povodí Olše a Bečvy byl ve dnech 22. a 23. května překročen i 3. SPA (Jičínka v Novém Jičíně, Olše v Českém Těšíně a v Dětmarovicích, Hutiský potok v Solanci, Rožnovská Bečva v Rožnově pod Radhoštěm a Valašském Meziříčí, Senice v Ústí, Bystřička nad nádrží, Vsetínská Bečva v Jarcově, Bečva v Teplicích, Lutoninka ve Vizovicích a Velička ve Velké nad Veličkou a ve Strážnici). Dosažené vodnosti rozvodněných toků se nejčastěji pohybovaly od Q_2 do Q_2 , Olše v Českém Těšíně, Rožnovská Bečva v Rožnově, Senice v Ústí a Velička ve Strážnici při Q_{10} , největší vodnost byla zaznamenána na Veličce ve Velké nad Veličkou, a to Q_{20} . Od 24. května hladiny postupně klesaly. K přechodným vzestupům došlo v povodí Odry, horní Moravy a částečně i v povodí Bečvy ještě v závěru měsíce, kdy Moravu zasáhly vydatné přeháňky a bouřky doprovázené vydatnými intenzivními srážkami. Vlivem těchto srážek (místy napršelo přes 50 mm) a předchozího silného nasycení povodí byl v noci



Obr. 5 Průběh povodňové vlny z 6. června 2019 na Volyňce v profilu Sudslavice.

Fig. 5. Flood hydrograph at the Volyňka watercourse in the Sudslavice site on 6th June 2019.



Obr. 6 Průběh povodňové vlny 22. června 2019 na Blanici v profilu Podedvory.

Fig. 6. Flood hydrograph at the Blanice watercourse in the Podedvory site on 22nd June 2019.

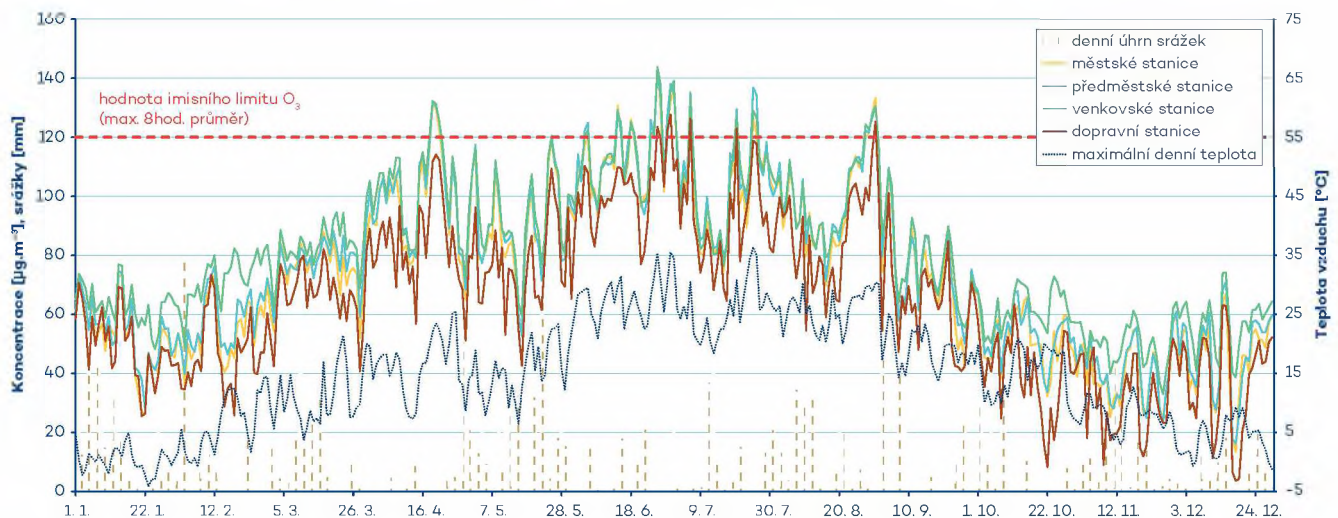
z 28. na 29. května na Jičince v Novém Jičíně překročen 2.SPA. Na Tiché Orlici v Čermné, Lužické Nise v Liberci a Olešnici v Korkoch pak byla dosažena úroveň 1. SPA.

Během května došlo k překročení hodnoty denního imisního limitu PM_{10} na 4 stanicích ze 120. Maximální povolený počet překročení hodnoty denního imisního limitu PM_{10} byl na konci května překročen stále na 4 stanicích. Během května došlo k překročení hodnoty imisního limitu maximální denní 8hodinové koncentrace O_3 na 48 stanicích z 67. Maximální povolený počet překročení hodnoty denního imisního maximální denní 8hodinové koncentrace O_3 byl na konci května překročen na 17 stanicích z 67. Koncentrace ostatních látek znečišťující ovzduší nepřekročily v květnu 2019 hodnotu svého imisního limitu. V květnu 2019 nebyly vyhlášeny žádné smogové situace ani regulace.

Červen

První tropický den s maximální teplotou 30 °C nebo vyšší byl 3. června a 6. června se při přechodu výrazné studené fronty vyskytly silné bouřky a přívalové srážky. Úhrny nad 60 mm byly naměřeny na stanicích Křemže, Mříč (okres Český Krumlov) 71,6 mm, Hamry (okres Chrudim) 67 mm, Boršov nad Vltavou (okres České Budějovice) 62 mm a v Českých Budějo-

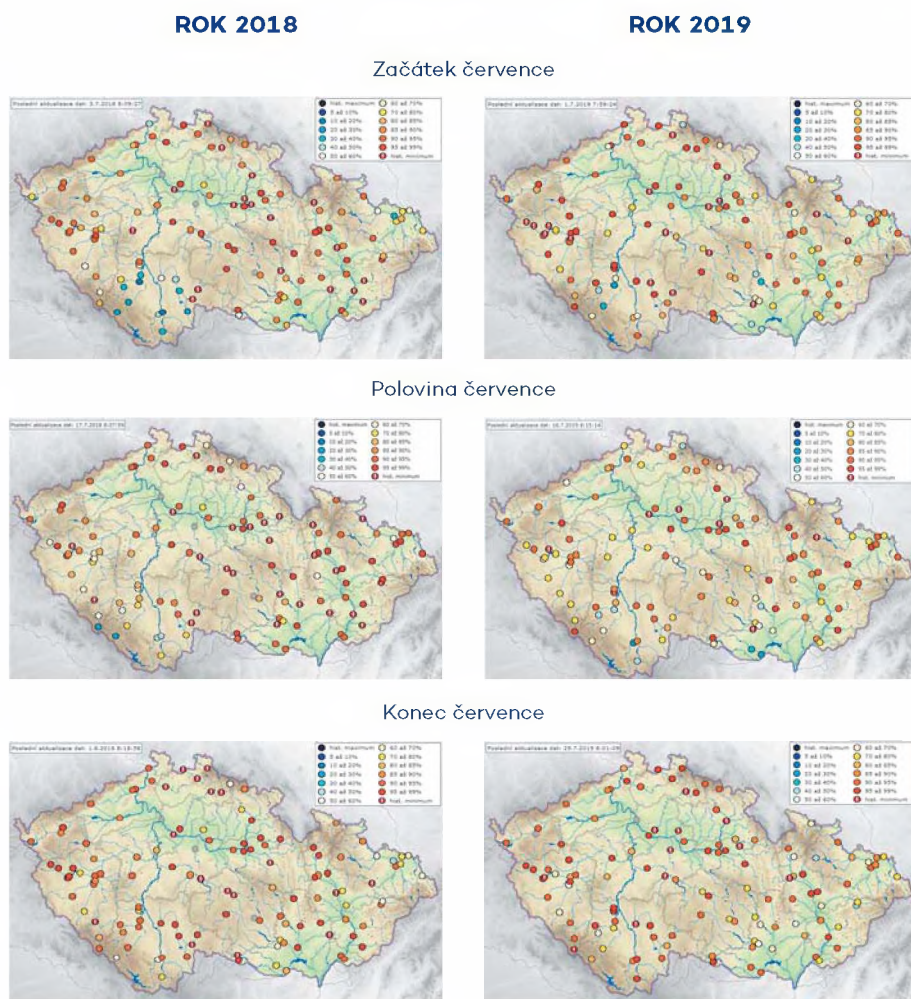
vicích 61,3 mm. V Křemži napadlo 54,3 mm v čase od 19:50 do 20:20 SELČ a v Českých Budějovicích od 20:10 do 20:40 SELČ 32,2 mm. Nejnižší červnová teplota -3,4 °C byla naměřena 9. června v Kořenově na Jizerce, rašeliništi. V období od 8. do 21. června byla na stanicích Vatín (okres Žďár nad Sázavou) a Dukovany (okres Třebíč) zaznamenána nejdelší horká vlna tohoto roku s maximálními teplotami minimálně o 5 °C vyššími, než odpovídá dlouhodobému průměru maximálních teplot v daném období. Na mnoha dalších stanicích byla horká vlna sice kratší, ale denní maximální teplota přesahovala i více dní za sebou hranici tropického dne (30 °C), například ve Strážnici (okres Hodonín) od 10. do 15. června. Ve stejném období se vyskytovaly i silné bouřky z tepla, dne 13. června spadlo v Ivanovicích na Hané (okres Vyškov) 122,3 mm s maximálním hodinovým úhrnem 64,2 mm v čase od 20:50 do 21:50. V bouřce s výskytem krup byla 15. června na stanici Radovesnice II. (okres Kolín) naměřena maximální rychlost větru 26,8 $m \cdot s^{-1}$. Nejvyšší červnová i roční teplota 38,9 °C byla naměřena 26. června v Doksanech (okres Litoměřice). Červen jako celek se stal s odchylkou +5,2 °C historicky nejteplejším červnem za dobu měření v Česku a překonal tak dosavadní nejteplejší červen z roku 2003, který byl oproti dlouhodobému průměru teplejší „jen“ o 3,9 °C.



Obr. 7 Vývoj průměrných maximálních denních 8hodinových koncentrací O_3 , celorepublikových maxim teploty vzduchu (teplota, model ALADIN) a celorepublikového denního úhrnu srážek (srážky, model ALADIN), rok 2019.

Fig. 7. Evolution of the average daily maximum 8-hour O_3 concentration, and regional maximum temperature and regional daily precipitation based on the ALADIN model output, 2019.

Měsíc červen byl dalším odtokově podprůměrným obdobím, kdy cca 80 % sledovaných toků mělo průtok menší, než je dlouhodobý červnový průměr. Všechna hlavní povodí vykazovala podprůměrné měsíční průtoky, a to v rozmezí 40 až 80 % Q_{vj} . V průběhu prvních tří týdnů měsíce června se na většině našeho území vyskytovaly přeháňky a bouřky, místy i velmi silné, doprovázené vydatnými intenzivními srážkami. Hladiny sledovaných toků byly většinou setrvalé nebo mírně kolísaly, s převažující tendencí mírného poklesu. Přechodná změna nastávala pouze po vydatnějších srážkách, kde v zasažených povodích docházelo k prudkým krátkodobým vzestupům hladin, místy až k dosažení SPA. Od 5. do 7. června, kdy maximální přívalové srážky s úhrny 40 až 70 mm byly zaznamenány zejména v jižních, středních a východních Čechách, na Vysočině a jižní Moravě, stoupaly hladiny zejména v povodí Bečvy, Veličky, horní Vltavy a některých přítoků střední Vltavy. Největší vzestupy byly zaznamenány na Bystřičce nad nádrží (3. SPA při vodnosti Q_2), na Veličce ve Velké nad Veličkou (1. SPA při Q_2), na Blanici v Podedvorech (2. SPA při Q_2) a na Volyňce (3. SPA při Q_2). Úroveň SPA byla překročena také na Botiči v Praze Nuslích (1. SPA), na Kocábě ve Štěchovicích (1. SPA při Q_2), na Teplé Vltavě v Lenoře (1. SPA při Q_2) a na Chvalšinském potoce ve Chvalšínách (1. SPA při Q_2). Další výraznější vzestupy hladin následovaly od 12. do 16. června vílevem opakujících se lokálních bouřek, kdy hladiny menších toků rychle reagovaly a místy vystoupaly až na úroveň SPA. 12. června byl krátkodobě překročen 1. SPA na Botiči v Jesenicích-Kocandě a v Praze-Nuslích a na Rokytce v Praze Vysočanech, během 13. června se rozvodnila horní Sázava. Na Sázavě v profilech Žďár nad Sázavou a Sázava a na Šlapance v profilu Mírovka hladiny krátce vystoupaly k 1. SPA. I v následujících dnech se na našem území vyskytovala silná bouřková činnost, kterou bylo opakovaně zasaženo nasycené povodí horní Sázavy a během 15. června tak znovu došlo k rychlým vzestupům hladiny Sázavy v profilech Žďár nad Sázavou (1. SPA při $Q_{<2}$) a Sázava (2. SPA při $Q_{<2}$). Také v zasažených lokalitách povodí horní Moravy docházelo na menších tocích k rychlým přechodným vzestupům, místy až k úrovni stupňů povodňové aktivity. Dva opakované vzestupy k 1. SPA při vodnosti Q_2 byly zaznamenány na Mertě v profilu Sobotín (kulminace 13. a 16. června), na Třebůvce v Mezihoří byl 16. června překročen 2. SPA při vodnosti Q_5 . Koncem druhé a počátkem třetí dekády se vyskytovaly silné lokální bouřky, jejichž důsledkem stoupaly hladiny zasažených toků. Od 19. do 22. června docházelo k rozvodnění toků zejména na jihu a východě území. Na toku Loučka v profilu Dolní Loučky bylo zaznamenáno překročení 2. SPA při Q_2 , na toku Blata v profilu

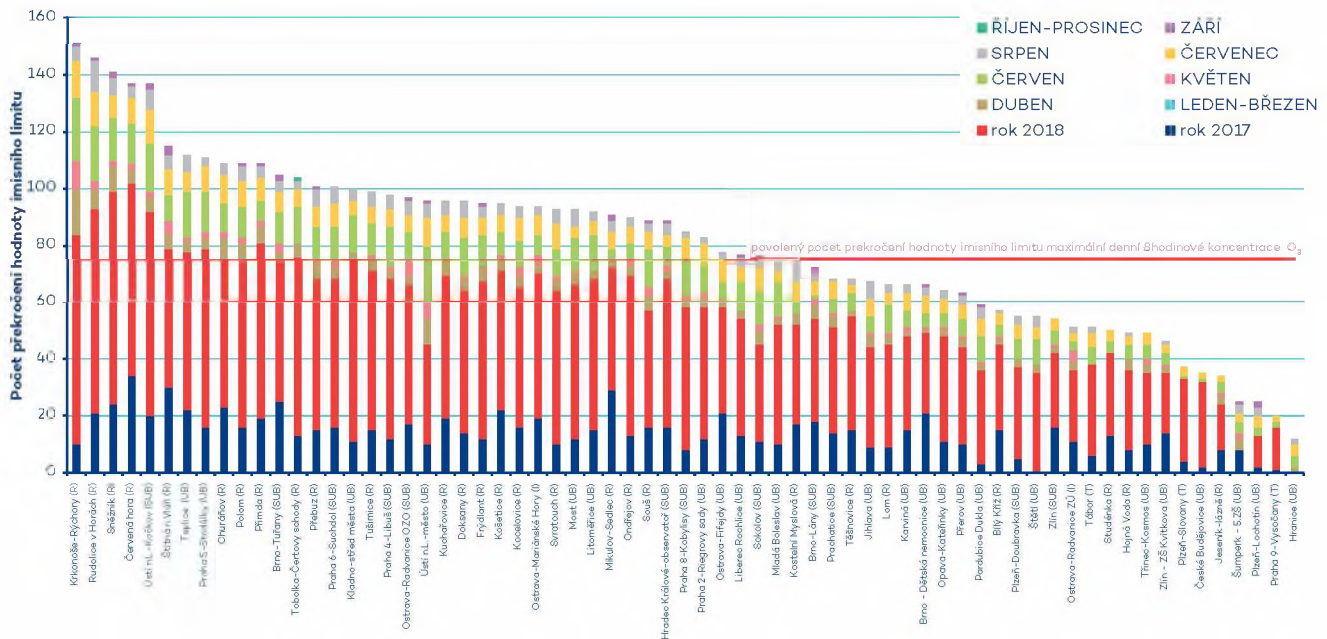


Obr. 8 Porovnání aktuálního průměrného průtoku za posledních 24 hodin se všemi pozorovanými denními průtoky v daný den roku 2018 a 2019 za celé období pozorování v dané vodoměrné stanici, procenta udávají, kolik historických pozorování je větších než aktuální průtok.

Fig. 8. Comparison of daily flow rate in 2018 and 2019 with historical daily flow rates of the water gauging station since the beginning of observation on the same day of the year. The percentage indicates the extent of historical flow rates higher than the evaluated flow rate value.

Klopotovice došlo k překročení 2. SPA při Q_2 a během 22. června ve večerních hodinách byl na Blanici (obr. 6) v profilu Podedvory krátkodobě překročen 3. SPA při vodnosti Q_5 . Podíl vodoměrných profilů, v nichž byl zaznamenán průtok menší než Q_{355d} na začátku června odpovídal pouze cca 3 % stanic, do konce měsíce vzrostl až k cca 30 % stanic. Převážná většina „minimálních“ hodnot se vyskytovala v povodí Berounky, přítoků střední Vltavy a středního Labe.

Během června došlo k překročení hodnoty denního imisního limitu PM_{10} na 8 stanicích ze 120. Maximální povolený počet překročení ($35 \times$ za kalendářní rok) hodnoty denního imisního limitu PM_{10} byl na konci června překročen na 4 stanicích. Během června došlo k překročení hodnoty imisního limitu maximální denní 8hodinové koncentrace O_3 na všech 67 hodnocených stanicích. Maximální povolený počet překročení hodnoty imisního limitu O_3 byl na konci června překročen na 33 stanicích z 67. V červnu 2019 bylo vyhlášeno 5 smogových situací (v celkové délce 64 hodin, tj. cca 3 dny) z důvodu vysokých koncentrací O_3 (obr. 7). Koncentrace ostatních látek znečišťující ovzduší nepřekročily v červnu 2019 hodnotu svého imisního limitu.



Obr. 9 Počet dnů, kdy maximální denní 8hodinová koncentrace O₃ překročila hodnotu imisního limitu (120 µg.m⁻³) na stanicích AIM, 2017–2019.

Fig. 9. The number of days with the daily maximum 8-hour O₃ concentration exceeding the air quality limit value (120 µg.m⁻³) at the AIM stations, 2017–2019.

Červenec

Teplý červenec dozníval ještě i 1. července, kdy byla v Kuchařovicích (okres Znojmo) zaznamenána nejvyšší červencová teplota 38,4 °C, na stanici Třinec, Oldřichovice, Javorový (okres Frýdek-Místek) byla naměřena v bouři rychlost větru 31,8 m.s⁻¹ a na Lukě 80,4 mm srážek za srážkový den. 10. července bylo relativně chladno, na mnoha stanicích byla minimální ranní teplota pod 5 °C, nejnižší červencová minimální teplota -5,1 °C byla na Rokytské slati (okres Klatovy), kde byl také 18. července zaznamenán poslední mrazový den s minimální teplotou -1,5 °C. Průměrné denní hodnoty stratosférického ozonu se v červenci na našem území běžně pohybují kolem 340 D. U. (Dobsonovy jednotky), 24. července však při slunečném počasí klesla tato koncentrace až na 291 D. U.

Měsíc červenec byl ve většině sledovaných povodí odtokově podprůměrný. Všechna hlavní povodí měla podprůměrné měsíční průtoky v rozmezí 20 až 50 % Q_{VIII}. Na konci července byl zaznamenán největší podíl vodoměrných profilů za rok 2019, u nichž byl průtok menší než Q_{355d} a to cca 55 %. Srovnání úrovně aktuálních průtoků v červenci 2018 a 2019 s historickými průtoky ve stejném období ukazuje obr. 8. Největší počet profilů s nejměššími průtoky se vyskytoval v povodí Odry a Moravy. V průběhu měsíce byly hladiny toků převážně slabě rozkolísané s převládající tendencí mírného poklesu nebo zůstávaly setrvalé. Převážně na začátku a na konci měsíce docházelo místy k výraznějším krátkodobým vzestupům hladin v povodích zasažených vydatnějšími srážkami, ojediněle i s dosažením 1. SPA. Dne 2. července byl na Borovském potoce v profilu Stříbrné Hory po vydatnějších srážkách (lokálně spadlo až 40 mm) dosažen 1. SPA při Q_{<2}. Ve stejný den byl zaznamenán 1. SPA také na Romži v profilu Valová (Q_{<2}). Významnější vzestupy byly také na konci měsíce, kdy 30. července v Praze napršelo až 30 mm a srážková činnost pokračovala i další den. Vlivem těchto srážek výrazně stouply hladiny zejména pražských toků i s přechodným dosažením SPA. 30. července byl na Botiči v profilu Praha-Nusle dosažen 1. SPA při Q₂ a 31. července na Rokytce v profilu Praha-Vysočany 1. SPA při Q₂₋₅. Krátkodobý vzestup s dosažením 1. SPA byl také na Bystřičce v profilu Bystřička nad nádrží při Q_{<2}.

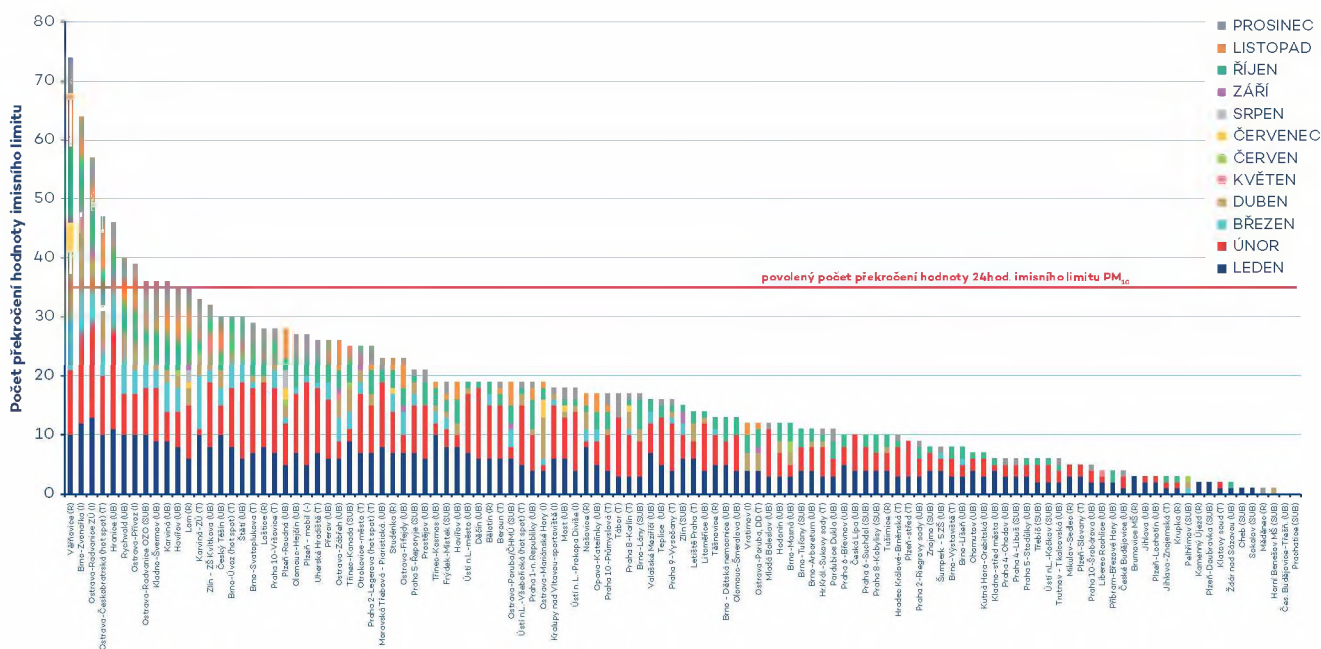
Během července došlo k překročení hodnoty denního imisního limitu PM₁₀ na 8 stanicích ze 120. Maximální povolený počet překročení hodnoty denního imisního limitu PM₁₀ byl na konci července překročen stále na 4 stanicích. Během července došlo k překročení hodnoty imisního limitu maximální denní 8hodinové koncentrace O₃ opět na všech 67 hodnocených stanicích. Maximální povolený počet překročení hodnoty imisního limitu O₃ byl na konci července překročen na 35 stanicích z 67. V červenci 2019 byla vyhlášena 1 smogová situace (v celkové délce 26 hodin, tj. cca 1 den) z důvodu vysokých koncentrací O₃. Koncentrace ostatních látek znečišťujících ovzduší nepřekročily v červenci 2019 hodnotu svého imisního limitu.

Srpen

Na stanici Kořenov, Jizerka, rašeliniště byl hned 4. srpna zaznamenán první mrazový den⁸ s minimální teplotou -0,6 °C. Nejvyšší srpnová teplota 33,9 °C byla naměřena 10. srpna ve Strážnici a nejnižší -3,5 °C 15. srpna na Kvildě, Perle. Hlavně v severní části Česka se 18. srpna vyskytly silné bouřky, v Plzni, Mikulce byl naměřen náraz větru 25,3 m.s⁻¹. Silnější bouřky s intenzivními srážkami se vyskytly i 26. srpna s maximálním úhnm 83,6 mm ve Zlíně.

Srpen byl opět odtokově výrazně podprůměrným měsícem. Naprostá většina sledovaných toků měla v srpnu průměrný průtok pod 50 % Q_{VIII} a větších hodnot (50 až 75 % Q_{VIII}) místy dosahovaly toky v povodí horní Vltavy, Odry, Bečvy a některé menší přítoky Moravy. Naopak k nejméně vodním povodím patřila v srpnu především povodí Jizery (33 %), Otavy (28 %), Lužnice (15 %), Berounky (35 %) a Sázavy (22 %). Podíl vodoměrných profilů, kde byl zaznamenán průtok menší než Q_{355d} na počátku srpna odpovídal cca 20 % stanic, pak po většinu měsíce kolísal kolem 25 % a na jeho konci poklesl opět na cca 20 %. Z tohoto

⁸ První a poslední výskyt „letních“ charakteristických dní (např. letní a tropický den) je v průběhu roku většinou logický. Pro mrazový, ledový a arktický den však určujeme první výskyt v období od srpna a poslední v období do července a přiřazujeme tento výskyt tak konci předchozí a začátku následující „zimní“ sezóny.



Obr. 10 Počet dnů, kdy průměrná denní koncentrace PM₁₀ překročila hodnotu imisního limitu (50 µg.m⁻³) na stanicích AIM, 2019.
 Fig. 10. The number of days with the average daily concentration of PM₁₀ exceeding the air quality I limit value (50 µg.m⁻³) at the AIM stations, 2019.

pohledu byla situace oproti loňskému suchému srpnu, kdy se tyto hodnoty pohybovaly mezi 50 a 60 % profilů, mnohem příznivější. K významnějšímu rozkolísání hladin v reakci na plošně vydatnější srážky došlo jen v období 12. až 14. a také 26. až 29. srpna. Kromě uvedeného období se lokálně zvedaly hladiny menších toků po přivalových deštích, avšak vzhledem k minimálnímu nasycení půdy nepředstavovaly povodňové nebezpečí a jen ojediněle nakrátko dosáhly vodních stavů blízkých SPA, či kulminačních vodností do úrovně Q₂: Botič v Praze 12. srpna (1. SPA při Q₂), Třebůvka v Mezihoří 21. srpna (1. SPA při Q₂), Metuje v Hronově 26. srpna (1. SPA při Q₂), Loučná v Litomyšli 29. srpna (1. SPA při Q₂), Bělá v Boskovicích 29. srpna (1. SPA při Q₂).

Během srpna došlo k překročení hodnoty denního imisního limitu PM₁₀ na 2 stanicích ze 120. Maximální povolený počet překročení hodnoty denního imisního limitu PM₁₀ byl na konci srpna překročen stále na 4 stanicích. Během srpna došlo k překročení hodnoty imisního limitu maximální denní 8hodinové koncentrace O₃ na 60 stanicích z 67. Maximální povolený počet překročení hodnoty imisního limitu O₃ byl na konci srpna překročen na 37 stanicích z 67. Koncentrace ostatních látek znečišťujících ovzduší nepřekročily v srpnu 2019 hodnotu svého imisního limitu. V srpnu 2019 nebyly vyhlášeny žádné smogové situace ani regulace.

Září

Poslední tropický den roku byl zaznamenán hned 1. září ve Strážnici s maximální zářijovou teplotou 33,2 °C a opět s vysokými úhrny srážek v bouřkách, např. v Boleboři (okres Chomutov) spadlo 84,6 mm za den. Na konci druhé dekády se v předpovědích meteorologů ČHMÚ začaly objevovat zmínky o přízemních mrazech i mimo hory a mrazové sníženiny. 20. září klesla minimální teplota ve 2 metrech na Kvildě, Perle až na -8,7 °C. Na konci měsíce ovlivnila počasí u nás hluboká tlaková níže (nazvaná Mortimer) s nárazy větru nad 25 m.s⁻¹ s maximem 33,8 m.s⁻¹ 30. září na Milešově.

Měsíc září byl v povodí Vltavy a Labe nadále odtokově podprůměrným měsícem, v povodí Odry a Moravy se situace oproti

předchozímu měsíci mírně zlepšila a hodnoty průtoků byly průměrné nebo jen mírně podprůměrné. K nejméně vodným tokům patřily v září toky v povodí horního a středního Labe a Orlice, kde průtoky dosahovaly 10 až 20 % Q_{IX}. Naopak nadprůměrné hodnoty průtoků (1,5 až 2násobné oproti zářijovému průměru), v důsledku srážkové činnosti, dosahovaly toky v povodí Bečvy na konci první dekády měsíce. V důsledku toho byl na Vsetínské Bečvě a Bystřičce při dosažení Q₂ krátce překročen i 2. SPA a na Morávce 1. SPA. Větší hodnoty průtoků se přechodně místy vyskytovaly také během první dekády, kdy po vydatnějších srážkách docházelo k vzestupům, zejména na Rakovnickém potoce, Botiči a Bystřičce, kde byl 1., resp. 2. září krátce překročen 1. SPA. Podíl vodoměrných profilů, kde byl zaznamenán průtok menší než Q_{355d} na začátku září v ČR odpovídal cca 35 % stanic, na přelomu první a druhé dekády poklesl na 15 % a do konce měsíce pak pozvolna stoupl až k 30 %.

Během září došlo k překročení hodnoty denního imisního limitu PM₁₀ na 13 stanicích ze 120. Maximální povolený počet překročení hodnoty denního imisního limitu PM₁₀ byl na konci září překročen stále na 4 stanicích. Během září došlo k překročení hodnoty imisního limitu maximální denní 8hodinové koncentrace O₃ na 24 stanicích z 67. Maximální povolený počet překročení hodnoty imisního limitu O₃ byl na konci září překročen na 38 stanicích z 67 (obr. 9). Koncentrace ostatních látek znečišťujících ovzduší nepřekročily v září 2019 hodnotu svého imisního limitu. V září 2019 nebyly vyhlášeny žádné smogové situace ani regulace.

Říjen

První sněhová pokrývka se na horách vytvořila 6. října na Luční (6 cm) a Labské boudě (9 cm), vydržela však jen tři dny. Výšku 15 cm udávala ve stejný den polská meteorologická stanice na Sněžce. Studená fronta u nás ukončila několik deštivějších dní s nejvyšším úhrnem 44,2 mm 8. října na Benecku (okres Semily) a následující dny byly označeny jako babí léto, za které bývá v posledních letech označován téměř celý, většinou teplotně nadprůměrný, podzim. 24. října byla v Trinci, Ropici (okres Frýdek-Místek) naměřena maximální teplota 26,9 °C a tento den

se stal posledním letním dnem roku. Nejnižší říjnová teplota $-13,6\text{ °C}$ byla 31. října naměřena na stanici Kořenov, Jizerka, rašeliniště.

Měsíc říjen byl ve většině sledovaných povodí odtokově podprůměrný. Všechna hlavní povodí s výjimkou povodí Vltavy měla podprůměrné průtoky v rozmezí 65 až 84 % Q_x . Relativně nejvíce odtékalo Vltavou (100 % Q_x). V průběhu října zůstávaly hladiny toků převážně slabě rozkolísané nebo setrvalé, většinou s tendencí mírného poklesu, jen na počátku měsíce docházelo vlivem větších srážkových úhrnů na většině toků k mírným vzestupům hladin. Jen ojediněle a nakrátko dosáhly některé toky stavů blízkých SPA či kulmináčnických vodností $Q_{<2}$ (vlivem vypouštění rybníků byl 5. a 6. října během dne krátkodobě překročen 1. SPA na Hamerském potoce v profilu Oldřiš). Podíl vodoměrných profilů, v nichž byl zaznamenán průtok menší než Q_{355d} na začátku října odpovídal ca 28 % stanic, v polovině měsíce poklesl na 5 % a v jeho závěru pak pozvolna stoupl až k 15 %.

Během října došlo k překročení hodnoty denního imisního limitu PM_{10} na 89 stanicích ze 120. Maximální povolený počet překročení hodnoty denního imisního limitu PM_{10} byl na konci října překročen na 5 stanicích, kdy k výše zmíněným přibyla stanice Ostrava-Českokobratrská (hot spot) (dopravní stanice). Koncentrace ostatních látek znečišťující ovzduší nepřekročily v říjnu 2019 hodnotu svého imisního limitu. V říjnu 2019 nebyly vyhlášeny žádné smogové situace ani regulace.

Listopad

Posledním dnem s maximální teplotou nad 20 °C byl 3. listopad ve Strážnici, kde maximální denní teplota dosáhla $20,2\text{ °C}$. Přestože denní maximální teploty přesahovaly až do 24. listopadu i 15 °C , tak minimální teploty, hlavně v mrazových kotlinách, klesaly i pod -10 °C a nejnižší listopadová teplota $-14,9\text{ °C}$ byla naměřena už 11. listopadu na Kvildě, Perle. Na horách se od 13. listopadu začala vytvářet sněhová pokrývka, která však, stejně jako v říjnu, vydržela jen několik dní. Maximální hodnoty byly opět na Labské (30 cm) a Luční (27 cm) boudě 14. listopadu. Nejvyšší listopadový úhrn srážek $29,8\text{ mm}$ byl naměřen 28. listopadu v Peci pod Sněžkou (okres Trutnov). Pouze na jmenovaných krkonošských stanicích (Labská a Luční bouda) napadl sníh znovu 29. listopadu a sněhová pokrývka vydržela bez přerušení až do konce roku.

Listopad byl na většině sledovaných povodí odtokově podprůměrný. Měsíční průtoky většiny sledovaných toků dosahovaly v listopadu nejčastěji 30 až 80 % Q_{XI} . V průběhu listopadu

Tab. 1 Denní maximum teploty [°C] v roce 2019.

Table 1. The highest maximum daily temperature [°C] in 2019.

ID stanice	Název	Okres	Nadm. výška [m n. m.]	Datum	Maximální teplota [°C]
U1DOKS01	Doksany	Litoměřice	158	26. 6.	38,9
P1DOBE01	Dobřichovice	Praha-západ	205	30. 6.	38,8
P1PKOM01	Praha, Komořany	Praha	213	30. 6.	38,7
P7REZPO1	Husinec, Řež	Praha-východ	250	30. 6.	38,6
P1PLIB01 P2BRAN01	Praha, Libuš Brandýs nad Labem-Stará Boleslav, Brandýs nad Labem	Praha Praha-východ	302 179	30. 6.	38,5

Tab. 2 Denní minimum teploty [°C] v roce 2019.

Table 2. The lowest minimum daily temperature [°C] in 2019.

ID stanice	Název	Okres	Nadm. výška [m n. m.]	Datum	Minimální teplota [°C]
C7JESLO1	Kvilda-Perla	Prachatice	1 058	5. 2.	-33,3
C7ROSL01	Rokytská sláť	Klatovy	1 100	5. 2.	-30,5
P7KJRA01	Kořenov, Jizerka, rašeliniště	Jablonec nad Nisou	858	22. 1.	-28,2
C7BRZK01	Březník	Klatovy	1 139	5. 2.	-28,2
P2KORE01	Kořenov, Jizerka	Jablonec nad Nisou	858	22. 1.	-27,0

Tab. 3 Nejvyšší denní úhrn srážek [mm] v roce 2019.

Table 3. The highest daily precipitation amount [mm] in 2019.

ID stanice	Název	Okres	Nadm. výška [m n. m.]	Datum	Denní úhrn [mm]
B1IVAN01	Ivanovice na Hané	Vyškov	243	13. 6.	122,3
O1NYFI01	Nýdek, Filipka	Frýdek-Místek	745	22. 5.	92,6
P2NVES01	Káraný	Praha-východ	170	15. 6.	89,1
U1BOLR01	Boleboř	Chomutov	600	1. 9.	84,6
B1ZLIN01	Zlín, Mladcová	Zlín	283	26. 8.	83,6

Tab. 4 Nejvyšší třídenní úhrn srážek [mm] v roce 2019.

Table 4. The highest 3-day precipitation amount [mm] in 2019.

ID stanice	Název	Okres	Nadm. výška [m n. m.]	Datum	Úhrn [mm]
O1NYFI01	Nýdek, Filipka	Frýdek-Místek	745	21.–23. 5.	177,0
O1NYDE01	Nýdek	Frýdek-Místek	400	21.–23. 5.	163,2
U2SMED01	Bílý potok, Smědava	Liberec	834	20.–22. 5.	147,7
O1LYSA01	Lysá hora	Frýdek-Místek	1 322	21.–23. 5.	146,2
O1TYRA01	Týra	Frýdek-Místek	500	21.–23. 5.	131,7

byly hladiny toků převážně slabě rozkolísané nebo setrvalé. Nejvýraznější přechodné vzestupy byly zaznamenány v povodí horního Labe, Odry a Moravy ve dnech 13. a 14. listopadu po předchozích srážkách, avšak bez překročení SPA. Podíl vodoměrných profilů, v nichž byla zaznamenána vodnost menší než Q_{355d} , na začátku listopadu odpovídal ca 9 % stanic, v druhé dekádě klesl na 4 % a v závěru měsíce pak pozvolna stoupl až na 11 % profilů.

Během listopadu došlo k překročení hodnoty denního imisního limitu PM_{10} na 34 stanicích ze 120. Maximální povolený počet překročení hodnoty denního imisního limitu PM_{10} byl na konci listopadu překročen na 7 stanicích, kdy k výše zmíněným přibyla stanice Rychvald (městská požadová stanice, okres Karviná) a Ostrava-Prívov (průmyslová stanice). V listopadu 2019 nebyla vyhlášena žádná smogová situace. Koncentrace ostatních látek

Tab. 5 Nejvyšší výška celkové sněhové pokrývky [cm] v roce 2019.

Table 5. The maximum snow cover depth [cm] in 2019.

ID stanice	Název	Okres	Nadm. výška [m n. m.]	Datum	Celková výška sněhu [cm]
H1LBOU01	Labská bouda	Trutnov	1 320	16. 3.	265
P4RNV001 ⁹	Rokytnice nad Jizerou, Nad Voseckou	Semily	1 377	21. 1.	244
H1LUCB01	Luční bouda	Trutnov	1 413	16. 3.	235
P4RLHO01 ⁹	Rokytnice nad Jizerou, Lysá hora	Semily	1 310	25. 3.	234
P4RZPL01 ⁹	Rokytnice nad Jizerou, Zadní Plech	Semily	1 129	18. 3.	233
O1LYSA01	Lysá hora	Frýdek-Místek	1 322	19. 1.	225

Tab. 6 Nejvyšší výška nového sněhu [cm] v roce 2019.

Table 6. The maximum new snow cover depth [cm] in 2019.

ID stanice	Název	Okres	Nadm. výška [m n. m.]	Datum	Výška nového sněhu [cm]
U1CEJI01	Český Jiřetín, Fláje	Most	740	8. a 9. 1., 3. 2.	40
H1CDUL01	Černý Důl	Trutnov	715	8. 1.	39
C1KVIL01	Kvilda	Prachatice	1 059	8. 1.	37
U1TISA01	Tisá	Ústí nad Labem	556	3. 2.	37
U1PEKLO1 L3ABER01	Petrovice, Krásný Les Abertamy	Ústí nad Labem Karlovy Vary	631 893	8. 1.	35
U1KLIN01	Klíný	Most	807	3. 2.	35

Tab. 7 Statistika význačných dnů v roce 2019.

Table 7. Review of significant days in 2019.

	První	Poslední	Počet v ČR ¹⁰ (průměr 1901–2000)	Maximální počet	
				Stanice	Počet (průměr 1901–2000)
Tropický (TMA _≥ 30)	2. 6.	1. 9.	55 (35)	Strážnice	40 (10)
Letní (TMA _≥ 25)	24. 4.	24. 10.	112 (100)	Strážnice	91 (54)
Mrzavý (TMI<0)	4. 8.	18. 7.	281 (224)	Kvilda, Perla	230 (NA ¹¹)
Ledový (TMA<0)	29. 10.	15. 5.	148 (124)	Sněžka	119 (NA ¹²)
Arktický (TMA _≤ -10)	NA ⁵	25. 1.	5 (15)	Luční bouda	2 (NA ¹³)
S tropickou nocí (TMI _≥ 20)	11. 6.	1. 9.	22 (8)	Praha, Klementinum	19 (2)

znečišťující ovzduší, které lze vzhledem k současné dostupnosti dat hodnotit nepřekročily v listopadu 2019 hodnotu svého imisního limitu.

Prosinec

Začátek zimy byl pomalý a pouze na několika málo stanicích ležela v prosinci sněhová pokrývka více než 20 dn – Churáňov (okres Prachatice) 21 dní, Lysá hora a Desná, Souš (Jablonec nad Nisou) 22 dny, Pec pod Sněžkou 24 dny, Šerák 25 dní, Kořenov, Jizerka, rašeliniště 28 dní a již zmíněné Labská a Luční

⁹ Stanice s nepravidelným expedičním měřením výšky sněhu a vodní hodnoty

¹⁰ Den se vyskytl alespoň na jedné stanici v ČR

¹¹ Stanice na Jezerní slati zahájila standardní měření až v roce 2000, údaj není k dispozici (dále NA).

¹² Stanice na Sněžce zahájila standardní měření až v roce 2010

¹³ Arktický den se ve druhé polovině roku 2019 nevyskytl

¹⁴ Stanice na Luční boudě zahájila standardní měření až v roce 2009

bouda 31 dní. Nejvyšší prosincová teplota 17,8 °C byla zaznamenána 18. prosince v Mořkově. Nejvyšší úhrn srážek 58,4 mm byl naměřen 23. prosince na Lysé hoře, který znamenal 27cm nového sněhu a Štědrý den tak lze označit za začátek zimy i na vrcholech Beskyd. Nejnižší prosincová teplota -19,4 °C byla naměřena 29. prosince na Břežníku.

I prosinec byl na většině sledovaných povodí na území České republiky odtokově podprůměrný. Měsíční průtoky hlavních povodí byly v rozmezí 39 (Vltava ve Vraňanech) až 92 % Q_{XII} (Olše ve Věřňovicích). Hladiny většiny sledovaných toků byly v průběhu prosince převážně slabě rozkolísané v závislosti na srážkové činnosti. Největší vzestupy s dosažením SPA se vyskytly po srážkových úhrnech v průměru 30 mm za 24 hodin v Beskydech během 23. prosince. V důsledku těchto srážek a odtávání sněhové pokrývky se zvedaly hladiny horních částí toků v povodích zasažených oblastí, ojediněle až k 1. SPA na Bystřičce v Bystřičce nad nádrží při $Q_{<-2}$ a na Dřevnici v Kašavě nad nádrží při $Q_{<-2}$. Podíl vodoměrných profilů, v nichž byla zaznamenána vodnost menší než $Q_{15,50}$, byl na konci prvního týdne ca 22 % stanic, do konce měsíce klesl na cca 8 %.

Během prosince došlo k překročení hodnoty denního imisního limitu PM_{10} na 53 stanicích ze 120. Maximální povolený počet překročení hodnoty denního imisního limitu PM_{10} byl na konci roku 2019 překročen na 10 stanicích, kdy k výše zmíněným přibýly stanice Ostrava-Radvanice OZO (SUB), Kladno-Švermov (UB) a Karví-

ná (UB) (obr. 10). V prosinci 2019 nebyla vyhlášena žádná smogová situace. Koncentrace ostatních látek znečišťující ovzduší nepřekročily v prosinci 2019 hodnotu svého imisního limitu.

Literatura:

- ČHMÚ, 2020. Portál Českého hydrometeorologického ústavu [online]. [cit. 2. 1. 2020]. Dostupné z WWW: <http://www.chmi.cz>.
- eMS, 2020. Meteorologický slovník výkladový a terminologický, ČMeS [online]. [cit. 2. 1. 2020]. Dostupné z WWW: <http://slovník.cmes.cz>.
- Infomet, 2020. Informační stránky Českého hydrometeorologického ústavu, Infomet [online]. [cit. 2. 1. 2020]. 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.