

Kvalita ovzduší v ČR

Říjen 2023

Hana Škáchová (Informační systém kvality ovzduší)

Lenka Stašová, Lenka Crhová (Oddělení všeobecné klimatologie)

Šimon Kolář (Oddělení operativní služby)



Obsah

Říjen 2023 na území ČR	3
Souhrn	3
Meteorologické a rozptylové podmínky	4
Synoptická situace.....	4
Klimatologické hodnocení.....	4
Rozptylové podmínky	6
Suspendované částice PM₁₀.....	7
Překročení 24hod. imisního limitu PM ₁₀ od počátku roku	7
Průběh denních koncentrací PM ₁₀	7
Průměrné měsíční koncentrace PM ₁₀	7
Suspendované částice PM_{2,5}	10
Překročení 24hod. doporučené hodnoty WHO pro PM _{2,5}	10
Průběh denních koncentrací PM _{2,5}	10
Průměrné měsíční koncentrace PM _{2,5}	10
Ostatní látky	13
Oxid dusičitý NO ₂	13
Oxid siřičitý SO ₂	13
Oxid uhelnatý CO	13
Index kvality ovzduší.....	15
Smogový a varovný regulační systém	17

ŘÍJEN 2023 NA ÚZEMÍ ČR

Z hlediska rozptylových podmínek je říjen, v porovnání s 10letým průměrem 2013–2022, hodnocen jako měsíc s výrazně lepšími rozptylovými podmínkami. Denní imisní limit pro 24hod. koncentraci PM_{10} byl do konce října překročen na průmyslové stanici Brno-Výstaviště (okr. Brno-město). Na základě hodnocení situace s využitím indexu kvality ovzduší lze konstatovat, že kvalita ovzduší byla na měřicích stanicích během října převážně velmi dobrá až dobrá.

SOUHRN

Říjen 2023 na území ČR hodnotíme jako teplotně silně nadnormální a srážkově normální. Rozptylové podmínky byly v říjnu v porovnání s 10letým průměrem 2013–2022 **výrazně lepší**. Říjen 2023 byl z hlediska rozptylových podmínek, spolu s rokem 2020, nejlepší za hodnocené období 2013–2023.

Během října došlo k překročení hodnoty imisního limitu PM_{10} na 12 stanicích ze 132. Povolný počet překročení hodnot imisního limitu ($35\times$) byl do konce října překročen na průmyslové stanici Brno-Výstaviště (okr. Brno-město).

Koncentrace ostatních látek znečišťujících ovzduší (SO_2 , NO_2 a CO) nepřekročily v říjnu hodnoty imisních limitů.

Doporučená hodnota WHO pro průměrnou 24hod. koncentraci pro $PM_{2,5}$ byla v říjnu překročena na 74 stanicích ze 76, doporučená hodnota WHO pro průměrnou 24hod. koncentraci pro NO_2 na 47 stanicích z 84.

Na základě hodnocení situace s využitím indexu kvality ovzduší lze konstatovat, že kvalita ovzduší byla na měřicích stanicích během října převážně velmi dobrá až dobrá.

V říjnu nebyla vyhlášena žádná smogová situace.

Z důvodů procesu zpracování dat jsou do měsíčních hodnocení zahrnuta pouze neverifikovaná data ze stanic automatizovaného imisního monitoringu (AIM)¹.

¹ http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/mes_zpravy/mesprehledy.html

METEOROLOGICKÉ A ROZPTYLOVÉ PODMÍNKY

Synoptická situace

Období první říjnové dekády bylo ve znamení postupujících frontálních systémů z oblasti Britských ostrovů do severních partií střední Evropy. Česko bylo ovlivněno přechody frontálních systémů pouze okrajově, a to jejich jižním okrajem. Převládající vliv na počasí v Česku měla po většinu první dekády tlaková výše se středem nad Francií, která koncem první dekády postupně zeslábla a umožnila postup frontálních systémů ze západní Evropy o něco jižnější drahou přímo nad Česko. Postupně počasí nad střední Evropou ovlivňovala zvlněná studená fronta oddělující teplejší vzduch na jihozápadě od studeného vzduchu na severovýchodě střední Evropy.

Druhá říjnová dekáda přinesla do střední Evropy nejprve přechod teplé fronty od jihozápadu a přechodně počasí s teplejším jihozápadním prouděním. Postupně kolem hluboké tlakové níže nad Skandinávským poloostrovem postupovala studená fronta od severozápadu, za ní k nám velmi krátkodobě pronikl chladnější vzduch od severozápadu, který později po přechodu teplé fronty od jihozápadu střídal teplejší vzduch od jihozápadu. V polovině dekády přecházela přes naše území výrazná studená fronta od severozápadu, a to kolem další postupující hluboké tlakové níže nad Skandinávským poloostrovem. Postupně ze západní přes střední Evropu dále k východu přesouvala tlaková výše, po jejíž zadní straně k nám proudil postupně teplejší vzduch od jihovýchodu. V závěru druhé dekády po přední straně brázdy nízkého tlaku vzduchu nad západní Evropou i z jižního směru.

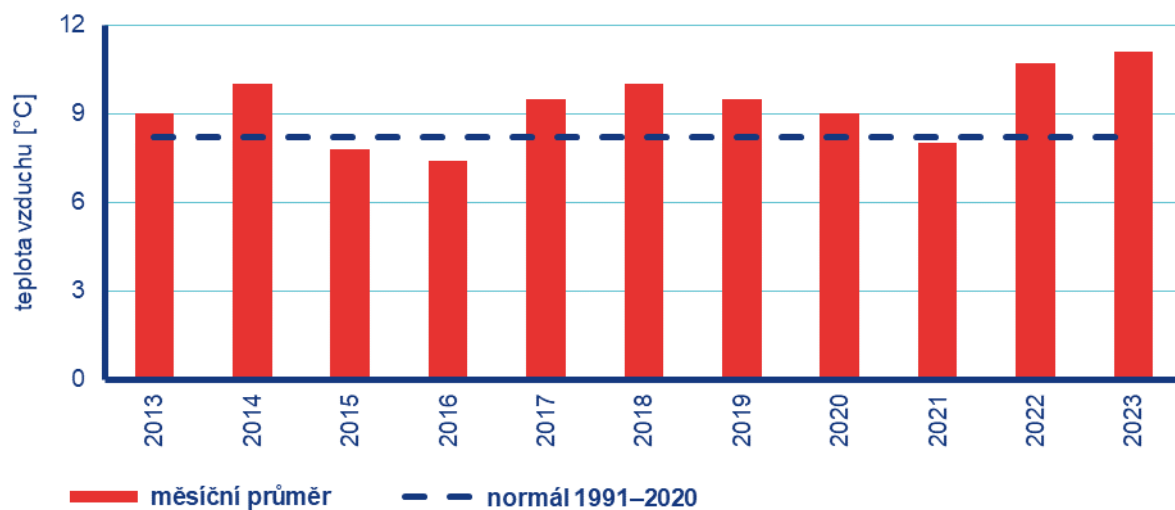
Poslední třetí říjnová dekáda byla ve znamení postupujících frontálních systémů, které v západním až jihozápadním proudění postupovaly ze západní Evropy přes střední Evropu dále k východu. Nejprve příliv teplého vzduchu od jihu ukončila studená fronta, kterou vystřídal přechodně nevýrazný výběžek vyššího tlaku vzduchu od jihozápadu, poté přešla od jihozápadu opět teplá fronta. V polovině dekády přešel přes naše území další frontální systém, který opět vystřídal přechodně nevýrazný výběžek vyššího tlaku vzduchu od jihozápadu. Následně k nám až do konce dekády v podobném módu přicházely ve vlhkém západním proudění jednotlivé frontální systémy.

Klimatologické hodnocení

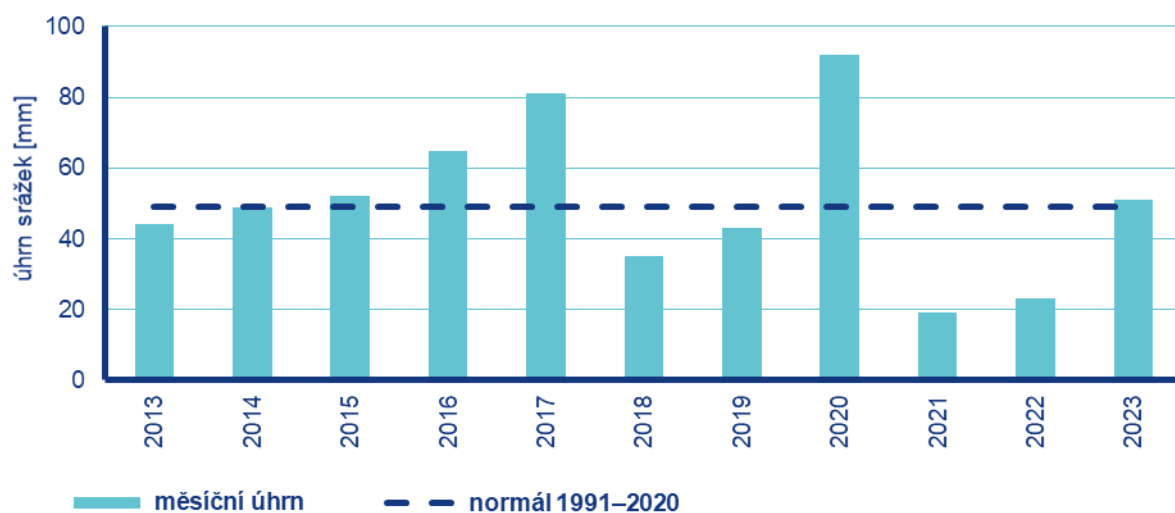
Říjen 2023 na území ČR hodnotíme jako **teplotně silně nadnormální a srážkově normální**.

Teplotně říjen hodnotíme jako silně nadnormální. Průměrná měsíční teplota vzduchu za měsíc říjen 11,1 °C byla o 2,9 °C vyšší než normál 1991–2020 (Obr. 1). Jedná se tak o třetí nejteplejší říjen v období od roku 1961. Dosud nejteplejší říjen byl v letech 1966 a 2001 se shodnou průměrnou měsíční teplotou 11,3 °C. Naopak nejchladnější říjen byl v roce 1974 s průměrnou měsíční teplotou 4,4 °C.

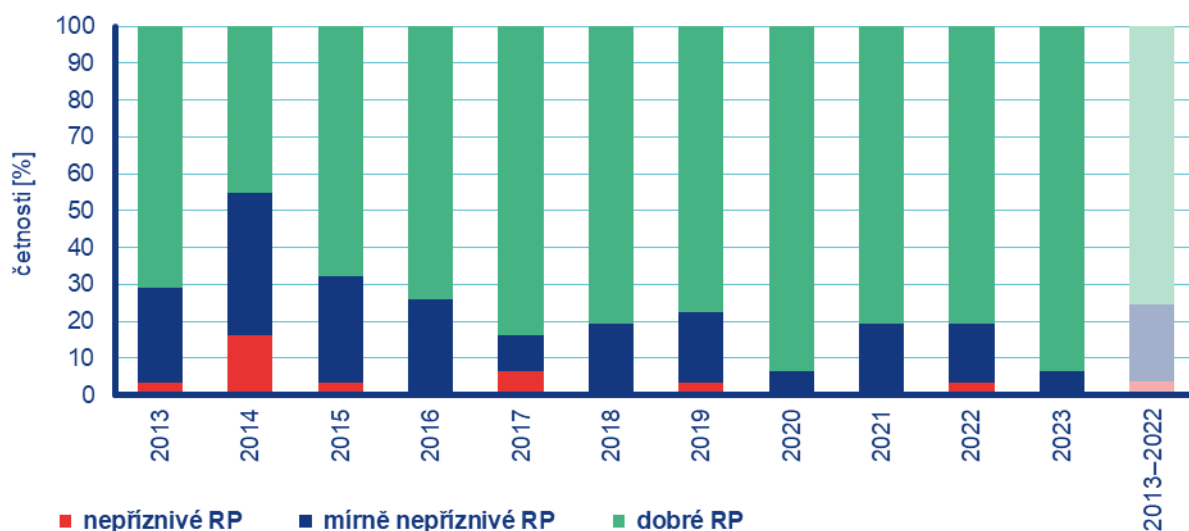
Srážkově byl říjen na území ČR normální, měsíční úhrn srážek 51 mm představuje 104 % normálu 1991–2020 (Obr. 2). V Čechách i na Moravě napršelo shodně v průměru 51 mm srážek. Ve srovnání s normálem to bylo v Čechách 104 % normálu a na Moravě 102 % normálu. Nejvíce srážek v porovnání s normálem 1991–2020 spadlo v krajích Ústeckém (147 % normálu), Libereckém (133 % normálu), Moravskoslezském (127 % normálu) a Zlínském (124 % normálu). Nejméně srážek v porovnání s normálem spadlo v krajích Vysočina (70 % normálu), Jihočeském (79 % normálu), Jihomoravském (80 % normálu) a Pardubickém (85 % normálu).



Obr. 1 Průměrná teplota vzduchu v České republice, říjen 2013–2023



Obr. 2 Průměrný úhm srážek v České republice, říjen 2013–2023



Obr. 3 Četnosti typů rozptylových podmínek v České republice, říjen 2013–2023

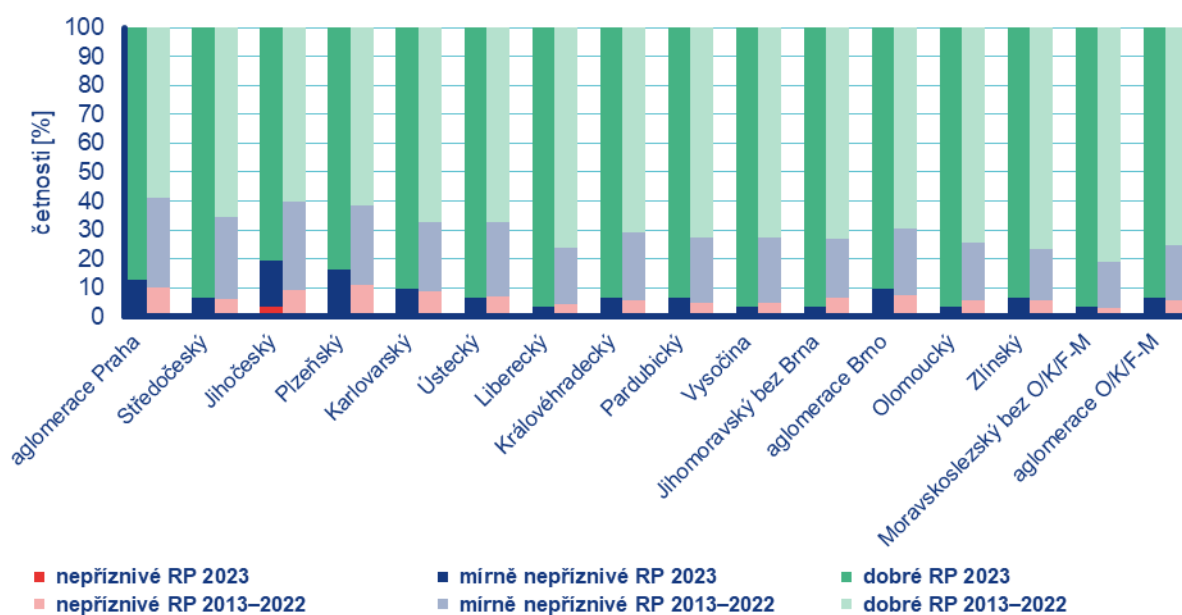
Rozptylové podmínky

Rozptylové podmínky byly v říjnu v porovnání s 10letým průměrem 2013–2022 **výrazně lepší**. Říjen 2023 byl z hlediska rozptylových podmínek, spolu s rokem 2020, nejlepší za hodnocené období 2013–2023. Jako rok s nejhoršími rozptylovými podmínkami je hodnocen rok 2014 (Obr. 3).

Dobré rozptylové podmínky, vyjádřené pomocí ventilačního indexu² pro celou ČR, byly v říjnu zaznamenány ve 29 dnech. V porovnání s desetiletým průměrem se jedná o zlepšení o 18 %. Mírně nepříznivé rozptylové podmínky byly zaznamenány ve 2 dnech, nepříznivé pak v žádném.

Výrazně lepší rozptylové podmínky, ve srovnání s 10letým průměrem 2013–2022, byly v říjnu zaznamenány ve všech regionech ČR (Obr. 4).

Mírně nepříznivé rozptylové podmínky se vyskytly ve všech regionech ČR, nepříznivé pak pouze v Jihočeském kraji. Nejvíce dobrých rozptylových podmínek (97 %) bylo zaznamenáno v Libereckém a Olomouckém kraji, v Kraji Vysočina, v Jihomoravském kraji bez aglomerace Brno a v Moravskoslezském kraji bez aglomerace O/K/F-M³. Nejméně dobrých rozptylových podmínek (80 %) se vyskytlo v kraji Jihočeském.



Obr. 4 Skladba rozptylových podmínek v regionech České republiky, říjen 2023

² http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/mes_zpravy/mesprehledy.html#ventindex

³ Aglomerace Ostrava/Karviná/Frýdek-Místek.

SUSPENDOVANÉ ČÁSTICE PM₁₀

Překročení 24hod. imisního limitu PM₁₀ od počátku roku

Hodnota 24hod. imisního limitu PM₁₀ je 50 µg·m⁻³. Legislativa připouští na měřicí stanici nejvíce 35 překročení hodnoty imisního limitu; při vyšším počtu je imisní limit považován za překročený.

Během října došlo k překročení hodnoty imisního limitu na 12 stanicích ze 132.

24hod. imisní limit PM₁₀ byl do konce října překročen na průmyslové stanici Brno-Výstaviště (okr. Brno-město; Obr. 5).

Stanice Brno-Výstaviště je od dubna 2023 významně ovlivněna stavbou probíhající v blízkém okolí. Následně došlo k překlasifikování stanice z dopravní na průmyslovou.

Průběh denních koncentrací PM₁₀

Průměrné 24hod. koncentrace PM₁₀ zprůměrované pro jednotlivé typy stanic nepřekročily v průběhu října hodnotu imisního limitu (50 µg·m⁻³) ani doporučenou hodnotu WHO⁴ (45 µg·m⁻³; Obr. 6)⁵.

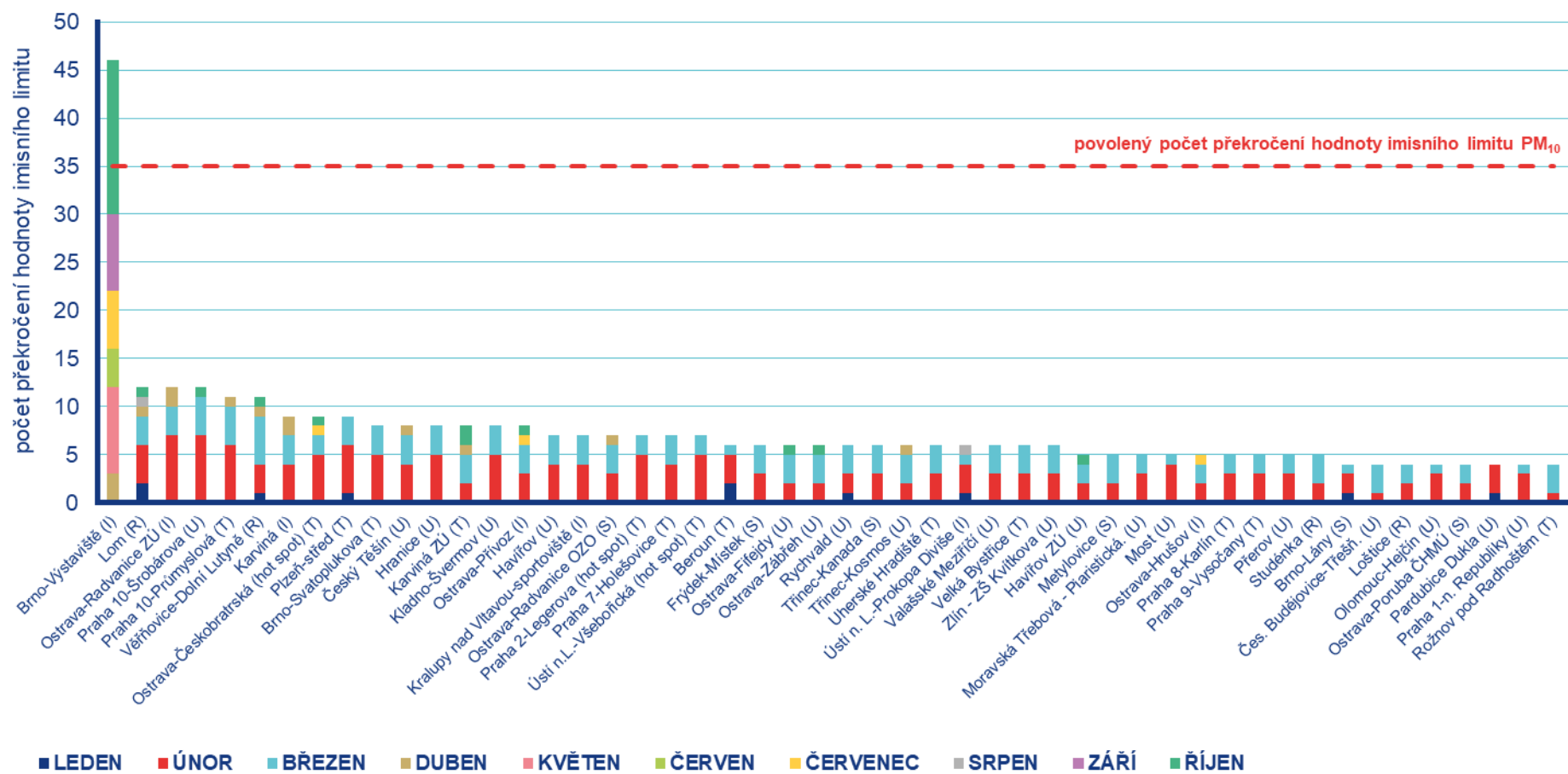
V první dekádě se koncentrace pohybovaly pod polovinou hodnoty imisního limitu. Na začátku druhé dekády přecházela přes střední Evropu teplá fronta od jihozápadu. Vzestup koncentrací ukončila v polovině dekády výrazná studená fronta přecházející přes naše území od severozápadu. Následně postupovala ze západní přes střední Evropu dále k východu tlaková výše, po jejíž zadní straně proudil na naše území teplý vzduch od jihovýchodu. Koncentrace v teplém a stabilním počasí vystoupaly až k doporučené hodnotě WHO. Příliv teplého vzduchu od jihu ukončil přechod studené fronty na začátku třetí dekády. Zbytek měsíce byl ve znamení postupujících frontálních systémů od západu k východu, nicméně koncentrace se pohybovaly pod polovinou hodnoty imisního limitu.

Průměrné měsíční koncentrace PM₁₀

Říjnová hodnota celorepublikového měsíčního průměru koncentrací PM₁₀ je v roce 2023 klasifikována jako **druhá nejnižší** za období 2013–2023 (Obr. 7). V porovnání s desetiletým průměrem (2013–2022) byly průměrné koncentrace PM₁₀ o 34 % nižší.

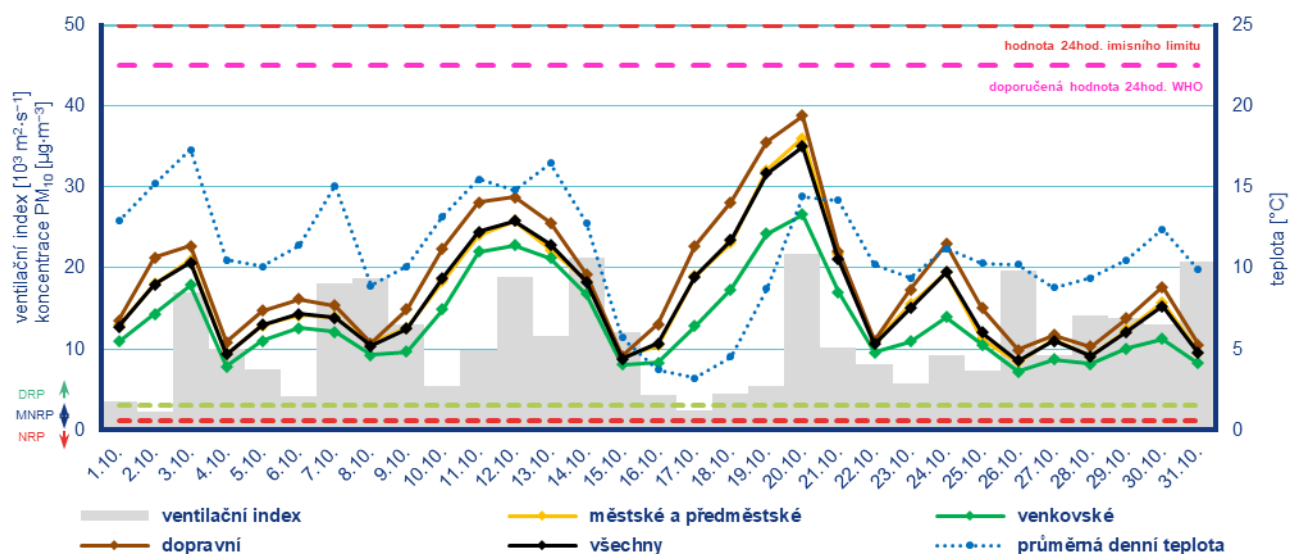
⁴ <https://apps.who.int/iris/handle/10665/345329>

⁵ Průběh koncentrací je hodnocen pouze z hlediska jeho ovlivnění meteorologickými a rozptylovými podmínkami. Meteorologické a rozptylové podmínky jsou hlavním faktorem ovlivňujícím úroveň koncentrací. Mezi další faktory patří např. množství emisí či rozložení zdrojů emisí



Poznámka: V grafu je uvedeno 50 nejhorších stanic bez ohledu na úplnost dat.

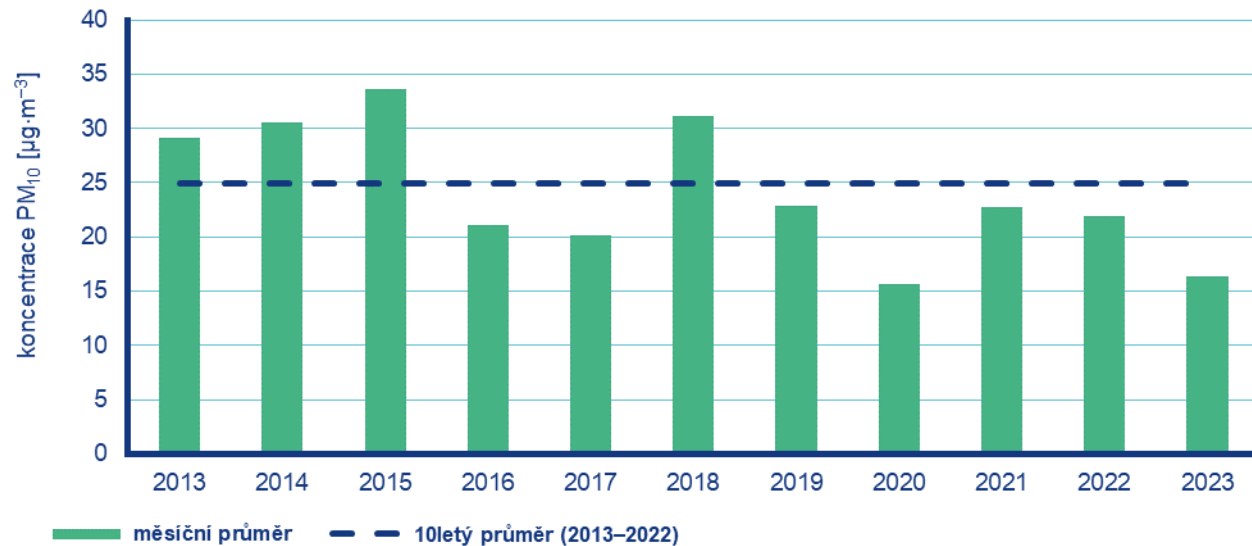
Obr. 5 Počet dnů, kdy průměrná denní koncentrace PM_{10} překročila hodnotu 24hod. imisního limitu ($50 \mu g \cdot m^{-3}$) na stanicích AIM, 2023



Poznámka: Průmyslové stanice jsou umístěny převážně v Moravskoslezském kraji; z tohoto důvodu nejsou průmyslové stanice uvedeny v grafu celorepublikových průměrů.

DRP = dobré rozptylové podmínky, MNRP = mírně nepříznivé rozptylové podmínky, NRP = nepříznivé rozptylové podmínky

Obr. 6 Vývoj průměrných denních koncentrací PM_{10} , celorepublikového průměru teploty vzduchu a celorepublikového průměru ventilačního indexu (model ALADIN), říjen 2023



Obr. 7 Průměrné měsíční koncentrace PM_{10} v České republice, říjen 2013–2023

SUSPENDOVANÉ ČÁSTICE PM_{2,5}

Vzhledem k závažnosti vlivu suspendovaných částic na lidské zdraví jsou v této zprávě hodnoceny i koncentrace suspendovaných částic PM_{2,5}. V české legislativě mají koncentrace suspendovaných částic PM_{2,5} definován pouze roční imisní limit ($20 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$), proto jsou v této zprávě krátkodobé koncentrace porovnávány vzhledem k doporučené hodnotě WHO pro ochranu lidského zdraví ($15 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, průměrná 24hodinová koncentrace).⁶

Překročení 24hod. doporučené hodnoty WHO pro PM_{2,5}

Doporučená hodnota WHO ($15 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) byla v říjnu překročena na 74 stanicích ze 76 (Obr. 8). Překročení doporučené hodnoty je vyjádřeno procentem dní, kdy byla na dané stanici průměrná denní koncentrace PM_{2,5} vyšší než doporučená hodnota WHO.

Průběh denních koncentrací PM_{2,5}

V říjnu překračovaly průměrné denní koncentrace PM_{2,5} zprůměrované pro jednotlivé typy stanic doporučenou hodnotu WHO na přelomu první a druhé dekády a v druhé polovině druhé dekády (Obr. 9)⁷.

Vývoj denních koncentrací PM_{2,5} má obdobný průběh jako denní koncentrace PM₁₀. Důvodem je podobná skladba emisních zdrojů obou látek a také významná závislost na meteorologických a rozptylových podmínkách.

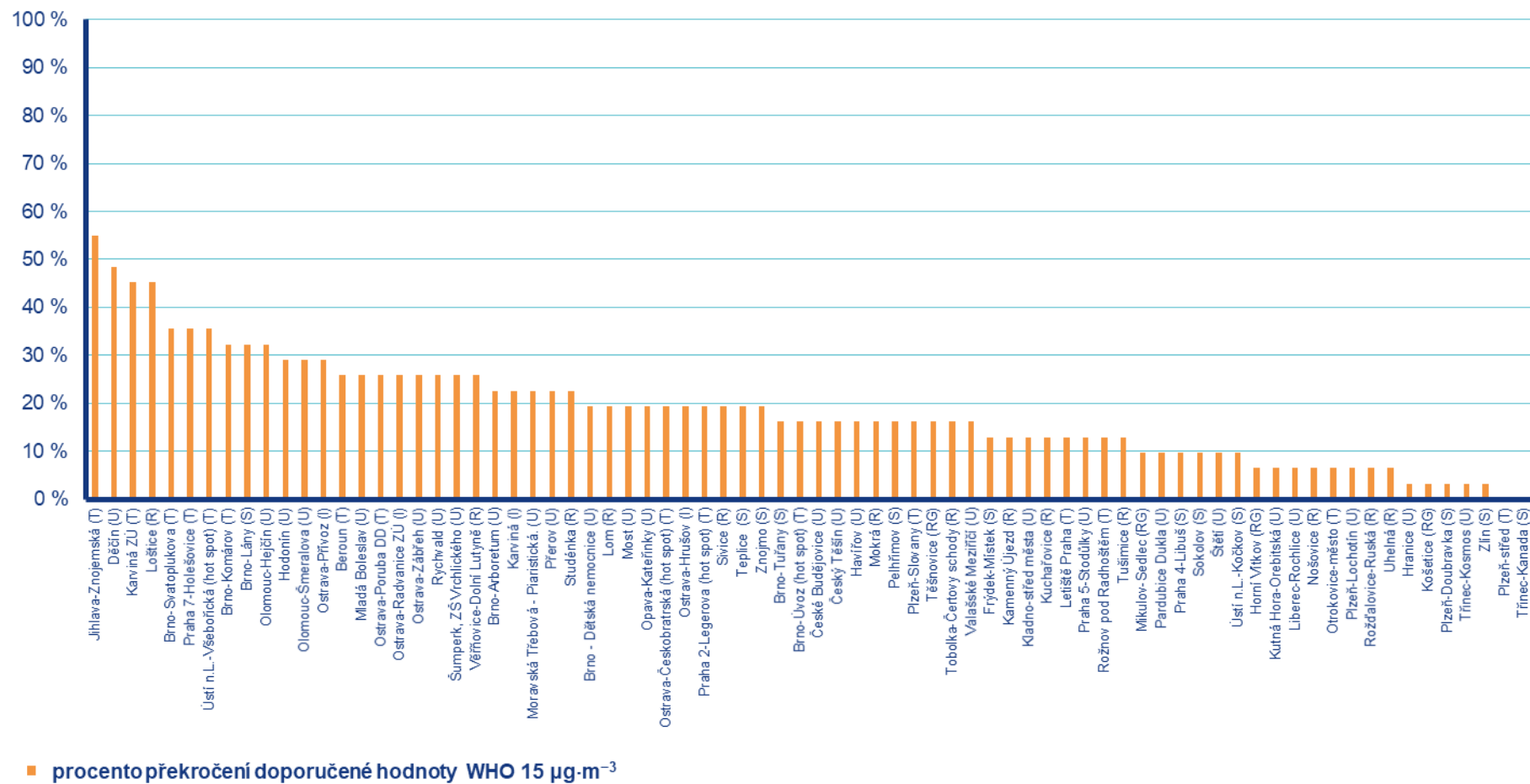
Vzestup koncentrací k doporučené hodnotě WHO na přelomu první a druhé dekády zapříčinil přechod teplé fronty od jihozápadu. Druhé překročení v druhé polovině druhé dekády, kdy koncentrace dosáhly až dvojnásobku doporučené hodnoty WHO, způsobila tlaková výše přecházející přes naše území k východu, po jejíž zadní straně proudil na naše území teplý vzduch od jihovýchodu.

Průměrné měsíční koncentrace PM_{2,5}

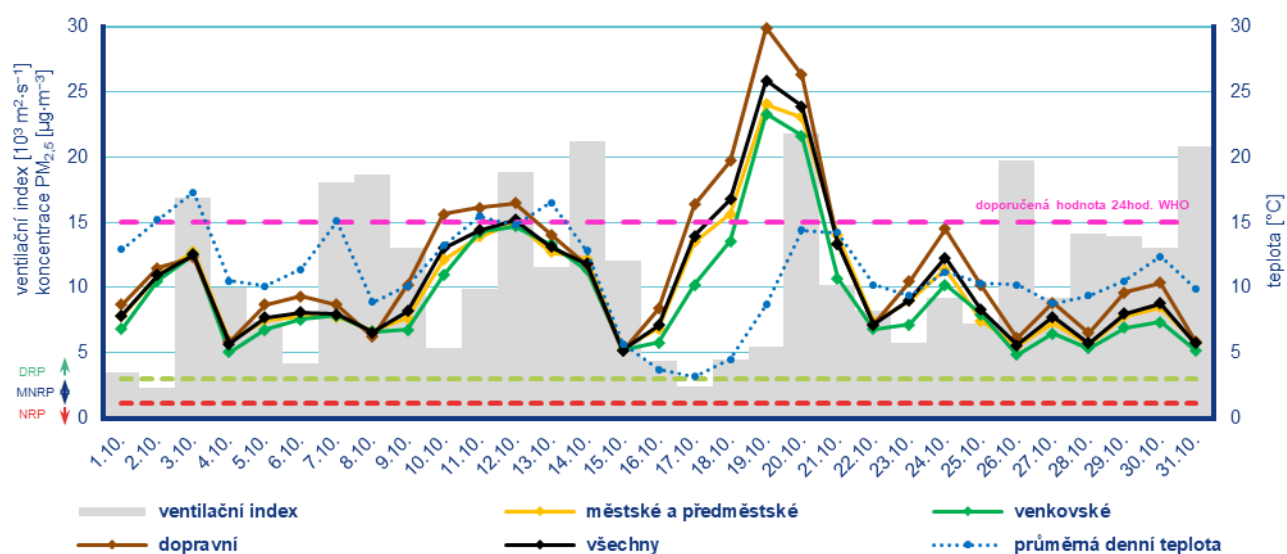
Říjnová hodnota celorepublikového měsíčního průměru koncentrací PM_{2,5} je v roce 2023 klasifikována jako **nejnižší** za období 2013–2023 (Obr. 10). V porovnání s desetiletým průměrem (2013–2022) jsou průměrné koncentrace PM_{2,5} o 42 % nižší.

⁶ <https://apps.who.int/iris/handle/10665/345329>

⁷ Průběh koncentrací je hodnocen pouze z meteorologického hlediska. Meteorologické a rozptylové podmínky jsou hlavním faktorem ovlivňujícím hodnoty koncentrací. Mezi další faktory patří např. množství emisí či rozložení zdrojů emisí.



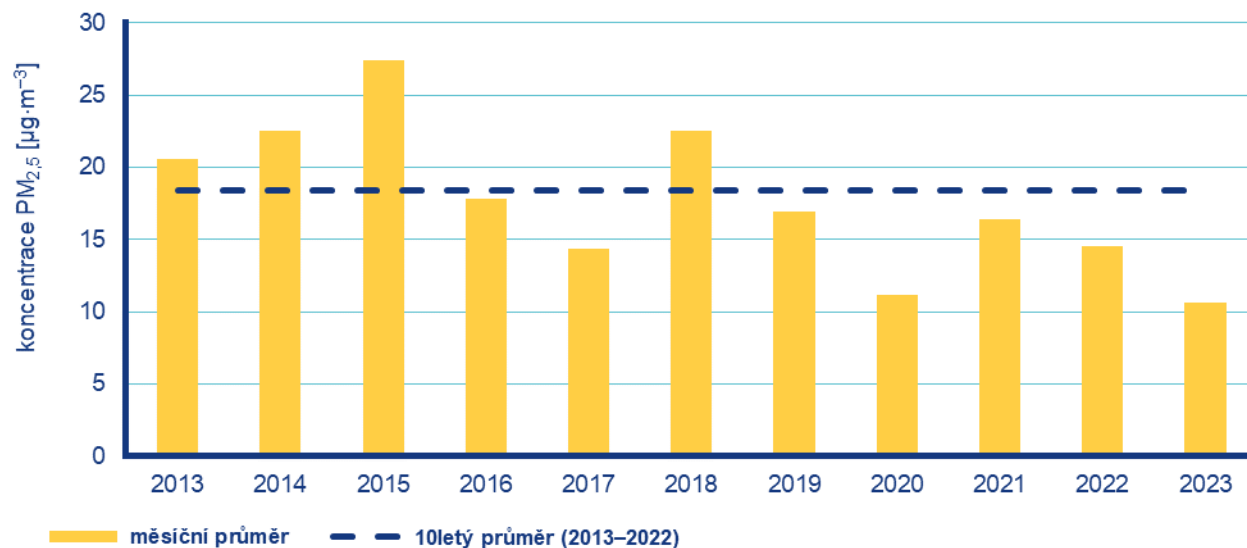
Obr. 8 Procento dní s překročením doporučené hodnoty WHO ($15 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) pro průměrnou 24hodinovou koncentraci $\text{PM}_{2.5}$, říjen 2023



Poznámka: Průmyslové stanice jsou umístěny převážně v Moravskoslezském kraji; z tohoto důvodu nejsou průmyslové stanice uvedeny v grafu celorepublikových průměrů.

DRP = dobré rozptylové podmínky, MNRP = mírně nepříznivé rozptylové podmínky, NRP = nepříznivé rozptylové podmínky

Obr. 9 Vývoj průměrných denních koncentrací $PM_{2,5}$, celorepublikového průměru teploty vzduchu a celorepublikového průměru ventilačního indexu (model ALADIN), říjen 2023



Obr. 10 Průměrné měsíční koncentrace $PM_{2,5}$ v České republice, říjen 2013–2023

OSTATNÍ LÁTKY

Oxid dusičitý NO₂

V české legislativě mají koncentrace oxidu dusičitého NO₂ definován hodinový (200 µg·m⁻³) a roční (40 µg·m⁻³) imisní limit. Vzhledem k závažnosti vlivu NO₂ na lidské zdraví jsou v této zprávě hodnoceny krátkodobé koncentrace nejen vzhledem k imisnímu limitu, ale i vzhledem k doporučené hodnotě WHO pro ochranu lidského zdraví (25 µg·m⁻³, průměrná 24hodinová koncentrace).⁸

Hodnota hodinového imisního limitu pro NO₂ nebyla v říjnu překročena na žádné z 89 stanic.

Doporučená hodnota WHO byla v říjnu překročena na 47 stanicích z 84 (Obr. 11). Překročení doporučené hodnoty je vyjádřeno procentem dní, kdy byla na dané stanici průměrná denní koncentrace NO₂ vyšší než doporučená hodnota WHO.

Říjnová hodnota celorepublikového měsíčního průměru koncentrací NO₂ je v roce 2023 klasifikována jako **druhá nejnižší** za období 2013–2023. V porovnání s desetiletým průměrem (2013–2022) jsou průměrné koncentrace NO₂ o 20 % nižší.

Oxid siřičitý SO₂

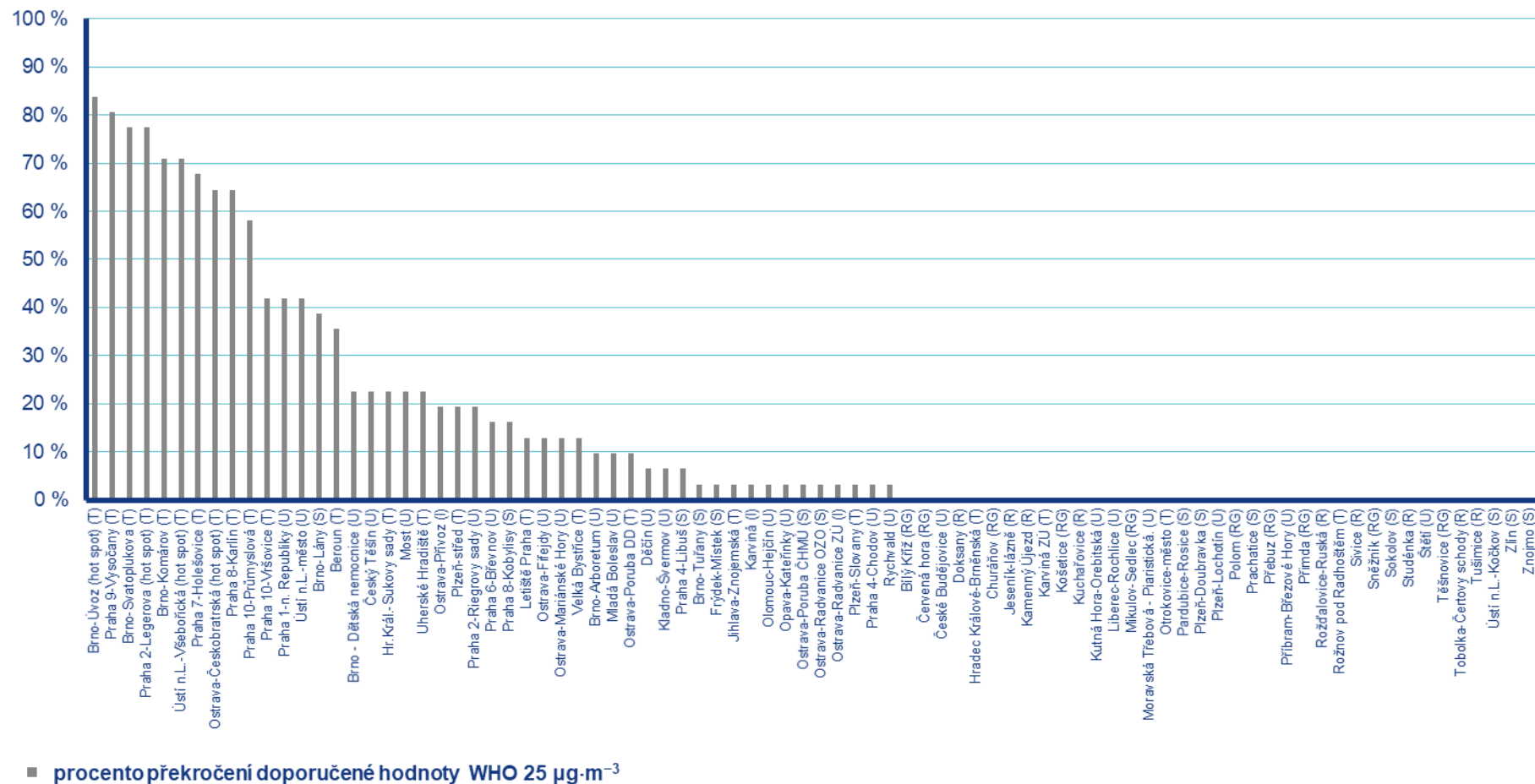
Hodnota hodinového (350 µg·m⁻³) ani denního (125 µg·m⁻³) imisního limitu pro SO₂ nebyla v říjnu překročena na žádné z 54 stanic.

Říjnová hodnota celorepublikového měsíčního průměru koncentrací SO₂ je v roce 2023 klasifikována jako **druhá nejnižší** za období 2013–2023. V porovnání s desetiletým průměrem (2013–2022) jsou průměrné koncentrace SO₂ o 22 % vyšší.

Oxid uhelnatý CO

Denní maximum 8hodinových koncentrací oxidu uhelnatého (CO) nepřekročily v říjnu 2023 hodnoty imisních limitů.

⁸ <https://apps.who.int/iris/handle/10665/345329>



Obr. 11 Procento dní s překročením doporučené hodnoty WHO ($25 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) pro průměrnou 24hodinovou koncentraci NO_2 , říjen 2023

INDEX KVALITY OVZDUŠÍ

Na základě hodnocení situace s využitím indexu kvality ovzduší⁹ lze konstatovat, že kvalita ovzduší byla během října na měřicích stanicích převážně **velmi dobrá až dobrá**¹⁰.

Na městských a předměstských stanicích se pouze velmi dobrá až dobrá kvalita ovzduší vyskytovala v Plzeňském, Libereckém, Královéhradeckém, Pardubickém a Zlínském kraji. Nejméně často se velmi dobrá až dobrá kvalita ovzduší vyskytovala v aglomeraci O/K/F-M (97 %; Obr. 12). Zhoršená až špatná kvalita ovzduší byla zaznamenána v Jihomoravském kraji včetně Brna (méně než 1 %).

Na venkovských stanicích¹¹ se pouze velmi dobrá až dobrá kvalita ovzduší vyskytovala ve všech regionech, s výjimkou Plzeňského a Ústeckého kraje, Jihomoravského kraje bez Brna a Moravskoslezského kraje bez aglomerace O/K/F-M. Nejméně často se velmi dobrá až dobrá kvalita ovzduší vyskytovala v Jihomoravském kraji bez Brna (99 %; Obr. 13). Zhoršená až špatná kvalita ovzduší nebyla zaznamenána v žádném regionu.

Na dopravních stanicích¹¹ se velmi dobrá až dobrá kvalita ovzduší vyskytovala nejčastěji v Plzeňském kraji (100 %), nejméně často v Aglomeraci Brno (94 %; Obr. 14). Zhoršená až špatná kvalita ovzduší byla zaznamenána pouze v aglomeraci O/K/F-M (méně než 1 %).

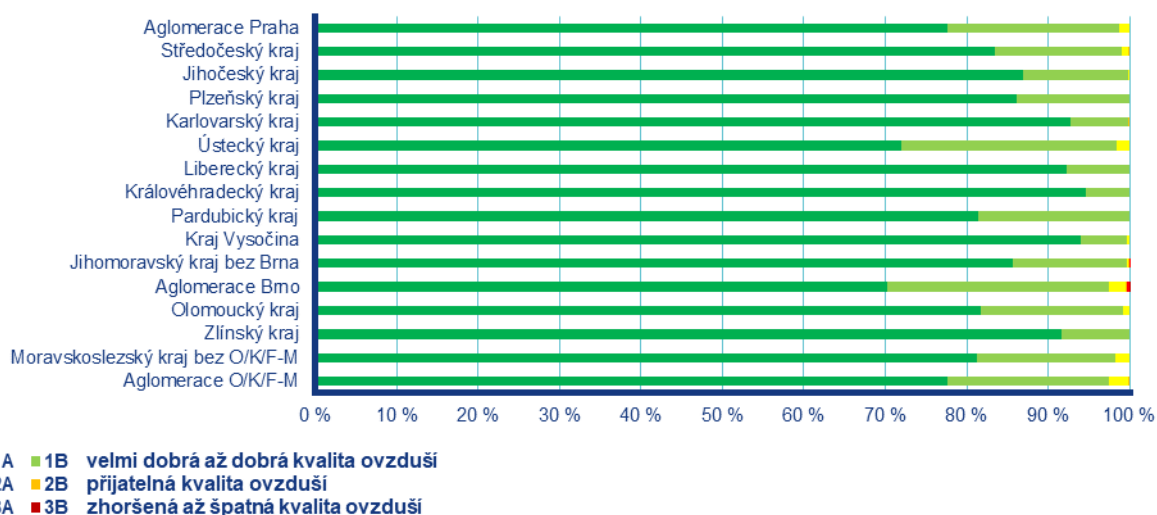
⁹ Index kvality ovzduší (IKO) podává souhrnnou informaci o kvalitě ovzduší na konkrétní měřicí stanici. Byl navržen Úsekem kvality ovzduší ČHMÚ ve spolupráci se Státním zdravotním ústavem (SZÚ). Výpočet je založen na vyhodnocení 3hodinových klouzavých koncentrací oxidu siřičitého (SO₂), oxidu dusičitého (NO₂) a suspendovaných částic (PM₁₀), v letním období (1. 4. – 30. 9.) se hodnotí i 3hodinové klouzavé koncentrace přízemního ozonu (O₃). Základní dělení IKO je trojstuňové a odpovídá barvám semaforu. První stupeň (1A, 1B) je klasifikován jako velmi dobrá až dobrá kvalita ovzduší, druhý stupeň (2A, 2B) jako přijatelná kvalita ovzduší a třetí stupeň (3A, 3B) jako zhoršená až špatná kvalita ovzduší.

http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/web_generator/actual_3hour_data_CZ.html

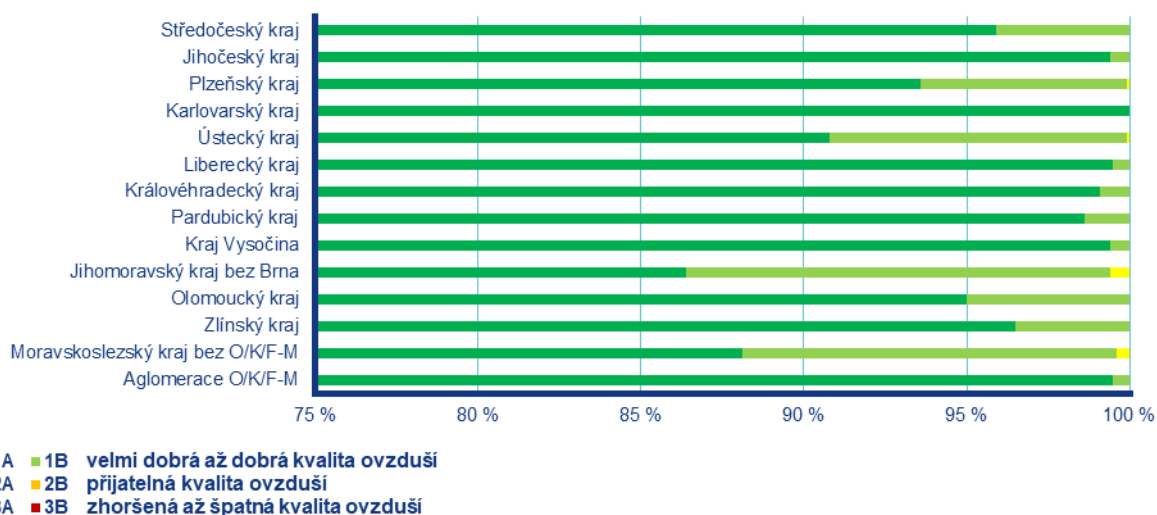
http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/web_generator/d_szu.pdf

¹⁰ Zhoršení kvality ovzduší v letním období (duben–září) je zapříčiněno větším vlivem přízemního ozonu. Nárůst koncentrací přízemního ozonu v jarních a letních měsících je dán výskytem příznivých meteorologických podmínek pro jeho vznik, tedy vysoké intenzity slunečního záření, vysokých teploty a nižší vlhkosti vzduchu.

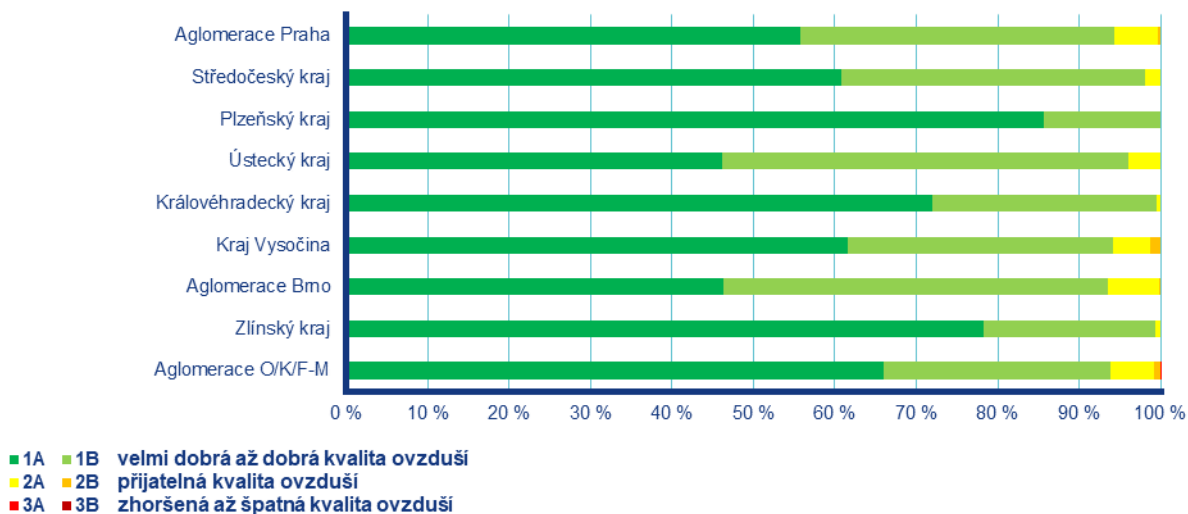
¹¹ Pro venkovské a dopravní stanice není ve všech krajích a aglomeracích k dispozici dostatek dat pro hodnocení.



Obr. 12 Skladba indexu kvality ovzduší na městských a předměstských požadových měřicích stanicích, říjen 2023



Obr. 13 Skladba indexu kvality ovzduší na venkovských požadových měřicích stanicích, říjen 2023



Obr. 14 Skladba indexu kvality ovzduší na dopravních měřicích stanicích, říjen 2023

SMOGOVÝ A VAROVNÝ REGULAČNÍ SYSTÉM

Prahové hodnoty PM_{10} , NO_2 , SO_2 a O_3 pro vyhlášení smogové situace či regulace (varování) nebyly v říjnu překročeny na žádné lokalitě SVRS.

Kontakty

Odborní garanti

Ing. Hana Škáchová, hana.skachova@chmi.cz

Oddělení Informační systém kvality ovzduší (hodnocení kvality ovzduší)

tel.: 244 032 403

Ing. Václav Novák, e-mail: vaclav.novak@chmi.cz

Vedoucí oddělení Informační systém kvality ovzduší (hodnocení kvality ovzduší)

tel.: 244 032 402

Mgr. Ondřej Vlček, e-mail: ondrej.vlcek@chmi.cz

Vedoucí oddělení Modelování a expertíz (SVRS)

tel.: 244 032 488

Tiskové a informační oddělení

MgA. Monika Hrubalová

e-mail: monika.hrubalova@chmi.cz, info@chmi.cz

tel.: 244 032 724 / 737 231 543

www.chmi.cz