

KVALITA OVZDUŠÍ NA ÚZEMÍ ČESKÉ REPUBLIKY LISTOPAD 2021



Obsah

SOUHRN	4
I. METEOROLOGICKÉ A ROZPTYLOVÉ PODMÍNKY	5
II. INDEX KVALITY OVZDUŠÍ	7
II.1 Index kvality ovzduší na městských a předměstských stanicích v listopadu 2021	7
II.2 Index kvality ovzduší na venkovských stanicích v listopadu 2021	8
II.3 Index kvality ovzduší na dopravních stanicích v listopadu 2021	9
III. ZNEČIŠTĚNÍ OVZDUŠÍ SUSPENDOVANÝMI ČÁSTICEMI PM₁₀	10
III.1 Průběh denních koncentrací PM ₁₀ v listopadu 2021	10
III.2 Překročení hodnoty imisního limitu PM ₁₀ od počátku roku 2021	10
III.3 Průměrné měsíční koncentrace PM ₁₀ v listopadu 2011–2021	10
IV. ZNEČIŠTĚNÍ OVZDUŠÍ SUSPENDOVANÝMI ČÁSTICEMI PM_{2,5}	14
IV.1 Průběh denních koncentrací PM _{2,5} v listopadu 2021	14
IV.2 Překročení doporučené hodnoty WHO pro PM _{2,5} na stanicích AIM v listopadu 2021.....	14
IV.3 Průměrné měsíční koncentrace PM _{2,5} v listopadu 2011–2021	14
V. KONCENTRACE OSTATNÍCH LÁTEK ZNEČIŠŤUJÍCÍCH OVZDUŠÍ	18
VI. SMOGOVÝ A VAROVNÝ REGULAČNÍ SYSTÉM (SVRS)	18
VII. KONTAKTY	19

Celková redakce

Ing. Hana Škáchová

Autoři

Ing. Hana Škáchová

Ing. Lenka Stašová

RNDr. Leona Vlasáková, Ph.D.

RNDr. Markéta Schreiberová

Fotografie na první straně

Praha, listopad 2021

autor: Hana Škáchová

Úsek kvality ovzduší ČHMÚ vydává od listopadu 2014 zprávy hodnotící znečištění ovzduší a rozptylové podmínky v České republice za předchozí měsíc. Jejich účelem je poskytnout veřejnosti aktuální informace o kvalitě ovzduší. Podrobné informace o datech používaných k předběžnému hodnocení a o hodnocených látkách, stejně jako archiv dosud vydaných zpráv jsou k nahlédnutí na webové stránce ČHMÚ¹.

V září 2021 byly vydány nové směrné doporučené hodnoty WHO pro kvalitu ovzduší² a metodika jejich odvození. Překlad souhrnu lze nalézt na webu SZÚ³. Původní i aktuálně platné doporučené hodnoty WHO pro suspendované částice PM₁₀ a PM_{2,5} a přízemní ozon O₃ jsou uvedeny v Tab. 1.

Tab. 1 Doporučené hodnoty WHO pro PM₁₀ a PM_{2,5} a O₃, srovnání hodnot platných od r. 2005 a r. 2021

	doba průměrování	WHO 2005	WHO 2021
PM₁₀	24hod. ^a	50	45
	rok	20	15
PM_{2,5}	24hod. ^a	25	15
	rok	10	5
O₃	8hod. ^a	100	100

^a 99. percentil (tj. 3–4 překročení za rok)

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

² <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/345329/9789240034228-eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

³ http://www.szu.cz/uploads/documents/chzp/ovzdusi/who_guidelines/who_guidelines_ambient_air_2021_summary_cz.pdf

SOUHRN

Na základě hodnocení situace s využitím indexu kvality ovzduší (IKO) lze konstatovat, že kvalita ovzduší byla během listopadu na měřicích stanicích převážně velmi dobrá až dobrá. Na městských a předměstských stanicích byla velmi dobrá až dobrá kvalita ovzduší nejčastěji zaznamenána v kraji Vysočina, nejméně často v aglomeraci O/K/F-M⁴. Na venkovských stanicích se velmi dobrá až dobrá kvalita ovzduší vyskytovala nejčastěji v Jihočeském a Královéhradeckém kraji, nejméně často v aglomeraci O/K/F-M.

Listopad byl na území ČR v porovnání s dlouhodobým normálem 1981–2010 teplotně i srážkově normální. V porovnání s desetiletým průměrem 2011–2020 panovaly v listopadu standardní rozptylové podmínky.

Hodnota denního imisního limitu PM₁₀ (50 µg·m⁻³) byla v listopadu překročena na 45 stanicích ze 119. Povolený počet překročení (35×) byl do konce listopadu překročen na třech stanicích (všechny tři v aglomeraci O/K/F-M).

Suspendované částice PM_{2,5} mají stanoven pouze roční imisní limit. Pro hodnocení krátkodobých koncentrací byla využita doporučená hodnota WHO (15 µg·m⁻³) pro průměrnou denní koncentraci PM_{2,5}, která byla v listopadu překročena na 78 stanicích ze 79.

Celorepublikový měsíční průměr koncentrací suspendovaných částic PM₁₀ dosáhl v listopadu druhé nejnížší hodnoty a celorepublikový měsíční průměr koncentrací suspendovaných částic PM_{2,5} třetí nejnížší hodnoty za hodnocené období 2011–2020.

Koncentrace ostatních látek znečišťující ovzduší (SO₂, NO₂ a CO) nepřekročily v listopadu hodnoty imisních limitů.

V listopadu nebyla vyhlášena žádná smogová situace.

⁴ Aglomerace Ostrava/Karviná/Frýdek-Místek

I. METEOROLOGICKÉ A ROZPTYLOVÉ PODMÍNKY

Listopad 2021 na území ČR byl **teplotně normální**, průměrná měsíční teplota vzduchu 3,6 °C byla o 0,7 °C vyšší než normál 1981–2010. Nejvyšší průměrná listopadová teplota (6,4 °C) byla na území ČR naměřena v roce 1963. Naopak nejnižší průměrná teplota za listopad byla zaznamenána v roce 1988, a to –0,4 °C. Na začátku měsíce se průměrné denní teploty pohybovaly nad hodnotou normálu. V období od 6. 11. do 13. 11. se teploty pohybovaly střídavě slabě pod a nad normálem. Od 14. 11. do 22. 11. se teploty pohybovaly výrazně nad normálem. Nejtepleji bylo ve dnech 19. a 20. 11. Průměrná denní teplota 6,9 °C (19. 11.) a 7,0 °C (20. 11.) byla o více než 5 °C vyšší než normál. Po tomto velmi teplém období následovalo ochlazení a teploty se až téměř do konce měsíce pohybovaly pod normálem. Nejvyšší denní teplota byla naměřena dne 4. 11. na stanici Karviná (okr. Karviná), a to 18,7 °C. V tento den na více než 20 stanicích na Moravě přesáhla maximální teplota 15° C. Nejnižší denní teplota –13,3 °C byla naměřena na stanici Horská Kvilda (okr. Klatovy) ve dnech 25. a 28. 11.

Srážkově byl listopad na území ČR **normální**. Průměrný měsíční úhrn 44 mm představuje 90 % normálu 1981–2010. Více srážek spadlo na území Moravy a Slezska (47 mm, 96 % normálu) než na území Čech (43 mm, 88 % normálu). Nejdeštivěji bylo v krajích Jihomoravském (43 mm, 110 % normálu), Ústeckém (51 mm, 104 % normálu) a Olomouckém (52 mm, 102 % normálu). Nejméně srážek spadlo v průměru v Královéhradeckém kraji (42 mm, 72 % normálu) a v Pardubickém kraji (35 mm, 73 % normálu). Nejvyšší denní úhrn srážek 43,6 mm byl naměřen na stanici Labská bouda (okr. Trutnov) dne 4. 11.

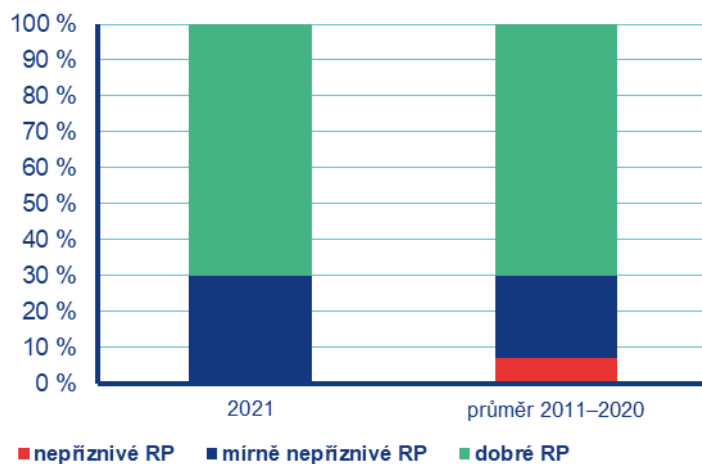
První sněžení nastalo ve dnech 4. a 5. 11., kdy sněžilo pouze v horských oblastech (Krušné hory, Krkonoše a Šumava). Na konci měsíce (26.–30. 11.) přišla větší sněhová epizoda. Dne 26. 11. významně nasněžilo i v nižších polohách, a to hlavně na Moravě a na Vysočině. Na mnoha stanicích napadlo více než 10 cm nového sněhu. Nejvíce nového sněhu 20 cm spadlo 30. 11. na stanicích Klínovec a Harrachov.

V porovnání s desetiletým průměrem 2011–2020 panovaly v listopadu **standardní rozptylové podmínky**.

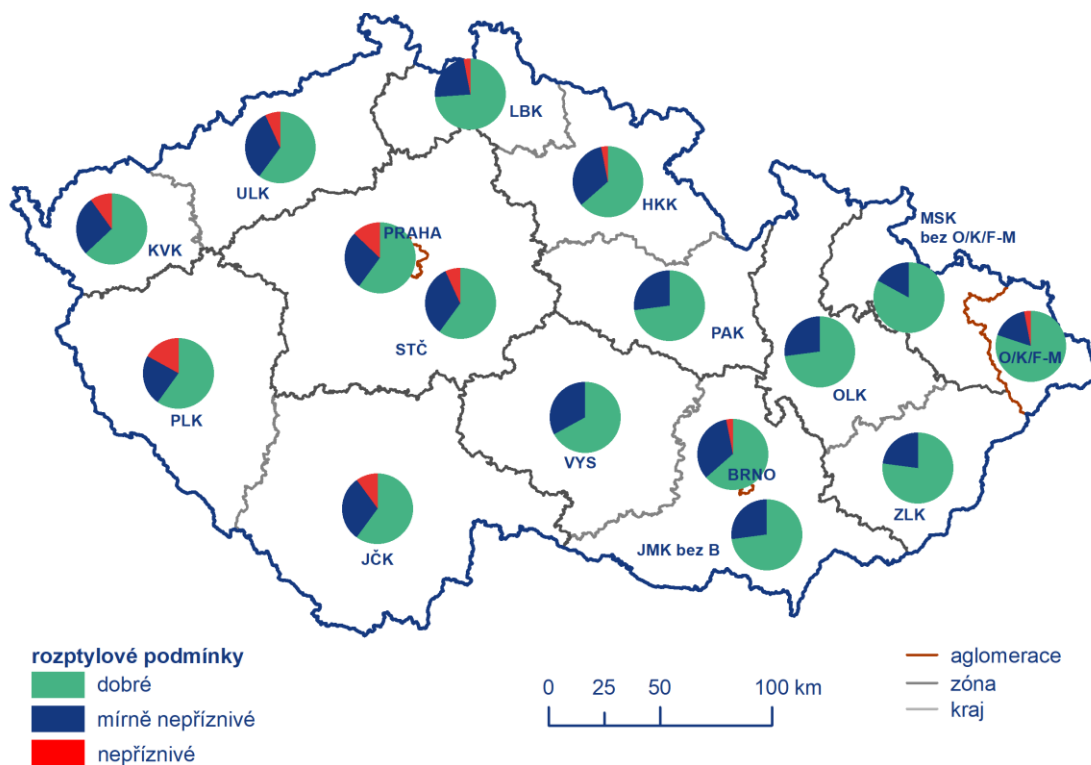
Dobré rozptylové podmínky, vyjádřené pomocí ventilačního indexu⁵ pro celou ČR, byly v listopadu zaznamenány v 21 dnech, mírně nepříznivé pak v devíti dnech. V porovnání s desetiletým průměrem se jedná o zhoršení o méně než 0,5 % (Obr. 1). Nepříznivé rozptylové podmínky nebyly v listopadu zaznamenány.

V jednotlivých regionech se rozložení četností rozptylových podmínek od celorepublikového průměru liší (Obr. 2). Nepříznivé rozptylové podmínky byly v listopadu zaznamenány v Plzeňském, Jihočeském, Karlovarském, Středočeském, Ústeckém, Královéhradeckém a Libereckém kraji a v aglomeracích Brno, Praha a O/K/F-M. Mírně nepříznivé a dobré rozptylové podmínky byly zaznamenány ve všech krajích a aglomeracích. Nejvíce dobrých rozptylových podmínek se vyskytlo v Moravskoslezském kraji (80 %).

⁵ http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/mes_zpravy/mesprehledy.html#ventindex



Obr. 1 Četnosti typů rozptylových podmínek v České republice, listopad 2021



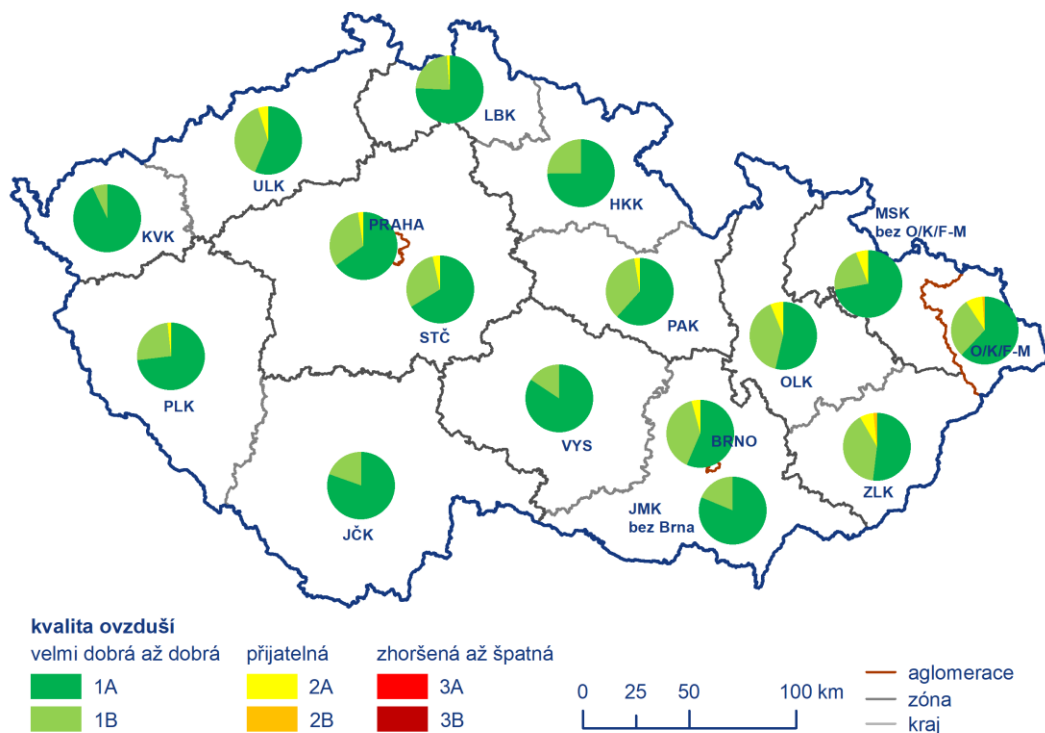
Obr. 2 Skladba rozptylových podmínek v regionech České republiky, listopad 2021

II. INDEX KVALITY OVZDUŠÍ

Index kvality ovzduší (IKO) podává souhrnnou informaci o kvalitě ovzduší na konkrétní měřicí stanici. IKO byl navržen Úsekem kvality ovzduší ČHMÚ ve spolupráci se Státním zdravotním ústavem (SZÚ). Výpočet IKO je založen na vyhodnocení 3hodinových klouzavých koncentrací oxidu siřičitého (SO₂), oxidu dusičitého (NO₂) a suspendovaných částic (PM₁₀) současně. V letním období (1. 4. – 30. 9.) se navíc hodnotí také 3hodinové klouzavé koncentrace přízemního ozonu (O₃). Aktuální hodnoty IKO jsou dostupné na internetových stránkách ČHMÚ⁶, spolu s konkrétními radami a doporučeními SZÚ⁷ k zajištění ochrany lidského zdraví. Uvedená zdravotní doporučení jsou podložena hodnoceními Světové zdravotnické organizace (WHO)⁸.

II.1 Index kvality ovzduší na městských a předměstských stanicích v listopadu 2021

Hodnoceno pro jednotlivé regiony **na městských a předměstských stanicích** se první stupeň IKO (velmi dobrá až dobrá kvalita ovzduší) vyskytoval nejčastěji v kraji Vysočina (100 %), nejméně často v aglomeraci O/K/F-M (91 %) (Obr. 3). Druhý stupeň IKO (příjemná) se nejčastěji vyskytoval v aglomeraci O/K/F-M (9 %) a nejméně často v kraji Vysočina (0 %). Třetí stupeň IKO (zhoršená až špatná kvalita ovzduší) byl zaznamenán v Jihočeském, Olomouckém, Středočeském a Ústeckém kraji a v aglomeraci Praha (méně než 1 %).



Obr. 3 Skladba indexu kvality ovzduší na městských a předměstských pozad'ových měřicích stanicích, listopad 2021

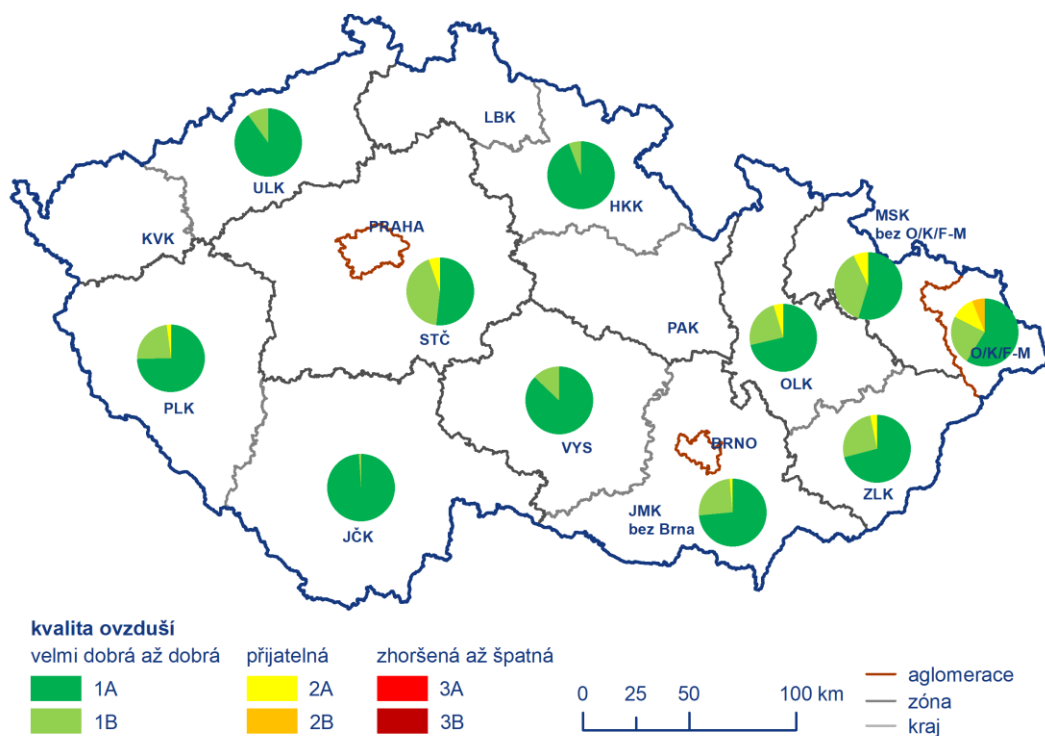
⁶ http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/web_generator/actual_3hour_data_CZ.html

⁷ http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/web_generator/d_szu.pdf

⁸ <https://www.euro.who.int/en/publications/abstracts/air-quality-guidelines-for-europe>

II.2 Index kvality ovzduší na venkovských stanicích v listopadu 2021

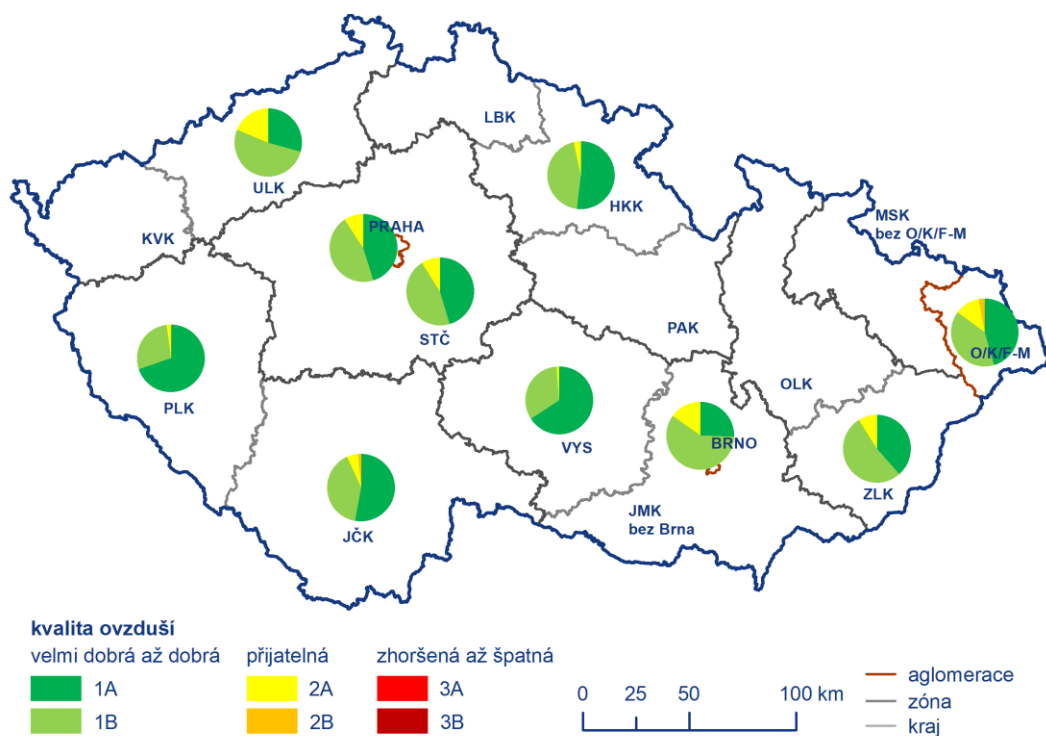
Hodnoceno pro jednotlivé regiony **na venkovských stanicích** se první stupeň IKO (velmi dobrá až dobrá kvalita ovzduší) vyskytoval nejčastěji v Jihočeském a Královéhradeckém kraji (100 %), nejméně často v aglomeraci O/K/F-M (82 %) (Obr. 4). Druhý stupeň IKO (příjatelná) se nejčastěji vyskytoval v aglomeraci O/K/F-M (17 %) a nejméně často v Jihočeském a Královéhradeckém kraji (0 %). Třetí stupeň IKO (zhoršená až špatná kvalita ovzduší) byl zaznamenán v aglomeraci O/K/F-M (méně než 1 %).



Obr. 4 Skladba indexu kvality ovzduší na venkovských pozad'ových měřicích stanicích, listopad 2021

II.3 Index kvality ovzduší na dopravních stanicích v listopadu 2021

Hodnoceno pro jednotlivé regiony **na dopravních stanicích** se první stupeň IKO (velmi dobrá až dobrá kvalita ovzduší) vyskytoval nejčastěji v kraji Vysočina (99 %), nejméně často v Ústeckém kraji (81 %) (Obr. 4). Druhý stupeň IKO (přijatelná) se nejčastěji vyskytoval v Ústeckém kraji (19 %) a nejméně často v kraji Vysočina (1 %). Třetí stupeň IKO (zhoršená až špatná kvalita ovzduší) byl zaznamenán v aglomeraci Brno (méně než 1 %)



Obr. 5 Skladba indexu kvality ovzduší na dopravních měřicích stanicích, listopad 2021

III. ZNEČIŠTĚNÍ OVZDUŠÍ SUSPENDOVANÝMI ČÁSTICEMI PM₁₀

III.1 Průběh denních koncentrací PM₁₀ v listopadu 2021

V průběhu listopadu nepřekročily průměrné denní koncentrace PM₁₀ zprůměrované pro jednotlivé typy stanic hodnotu imisního limitu ($50 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$), ani doporučenou hodnotu WHO ($45 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) (Obr. 6).

Na začátku měsíce pokračoval příliv teplého vzduchu od jihu do ČR kolem tlakové výše nad východní Evropou. Inverzní ráz počasí byl příčinou růstu koncentrací až k doporučené hodnotě WHO. Následný přechod studené zvlněné fronty, provázený srážkovou činností a mírným jižním až jihovýchodním prouděním, přinesl výrazný pokles koncentrací. K dalšímu růstu koncentrací došlo během druhé dekády vlivem tlakové výše nad východní Evropou, doprovázené inverzním rázem počasí a zhoršením rozptylových podmínek (ventilační index klesl pod hodnotu $3\,000 \text{ m}^2\cdot\text{s}^{-1}$). Přechod frontálního systému na konci druhé dekády, provázený srážkovou činností a mírným větrem, zapříčinil zlepšení rozptylových podmínek a tedy i pokles koncentrací. Další nárůst koncentrací v polovině třetí dekády byl důsledkem vlivu tlakové výše nad střední Evropou, provázené jasným počasím s tvorbou inverze a slabým prouděním, což vedlo ke zhoršení rozptylových podmínek. Konec měsíce byl pak ve znamení rozsáhlé brázdý nízkého tlaku vzduchu, což zlepšilo vertikální promíchávání vzduchu a vedlo k výraznému poklesu koncentrací.

III.2 Překročení hodnoty imisního limitu PM₁₀ od počátku roku 2021

Hodnota denního imisního limitu PM₁₀ je $50 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$. Legislativa připouští na měřicí stanici nejvíce 35 překročení hodnoty imisního limitu; při vyšším počtu je imisní limit považován za překročený.

Během listopadu došlo k překročení hodnoty imisního limitu na 45 stanicích ze 119.

Imisní limit PM₁₀ byl do konce listopadu překročen na třech stanicích (Obr. 7), a to stanicích Ostrava-Radvanice ZÚ (I), Věřňovice (R) a Karviná (I), všechny v aglomeraci O/K/F-M.

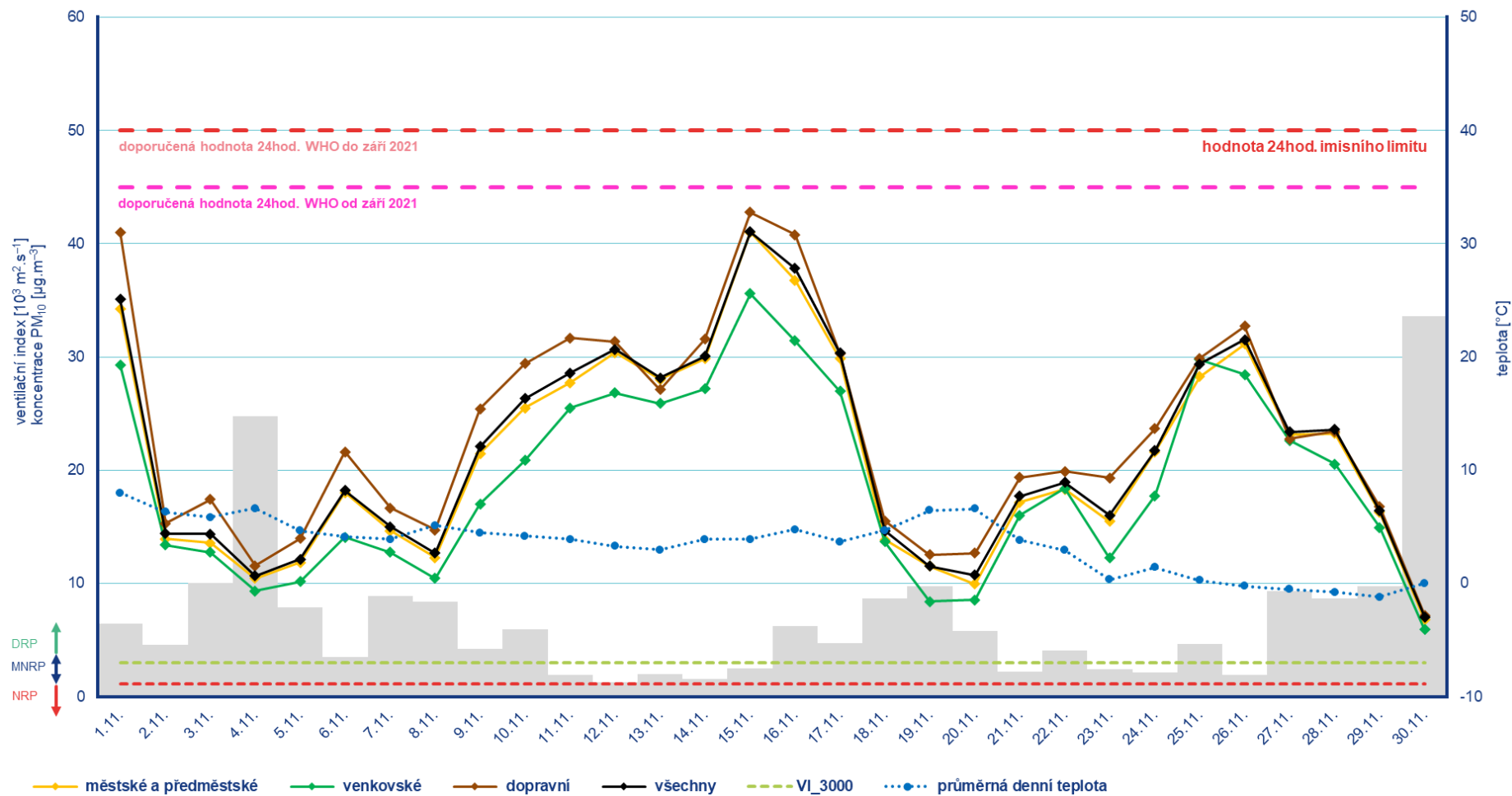
Stanice Ostrava-Radvanice, Věřňovice a Karviná jsou dlouhodobě ovlivněny dálkovým transportem z Polska. Stanice Věřňovice je navíc dlouhodobě zatížena lokálním vytápěním, stanice Radvanice a Karviná pak navíc i průmyslovými emisemi.

Stanice Brno-Zvonařka je v současné době výrazně ovlivněna výstavbou probíhající v těsné blízkosti stanice. Z tohoto důvodu je na žádost vlastníka stanice dočasně vyřazena z provozu.

K překročení imisního limitu nedošlo do konce listopadu na jedné stanici.

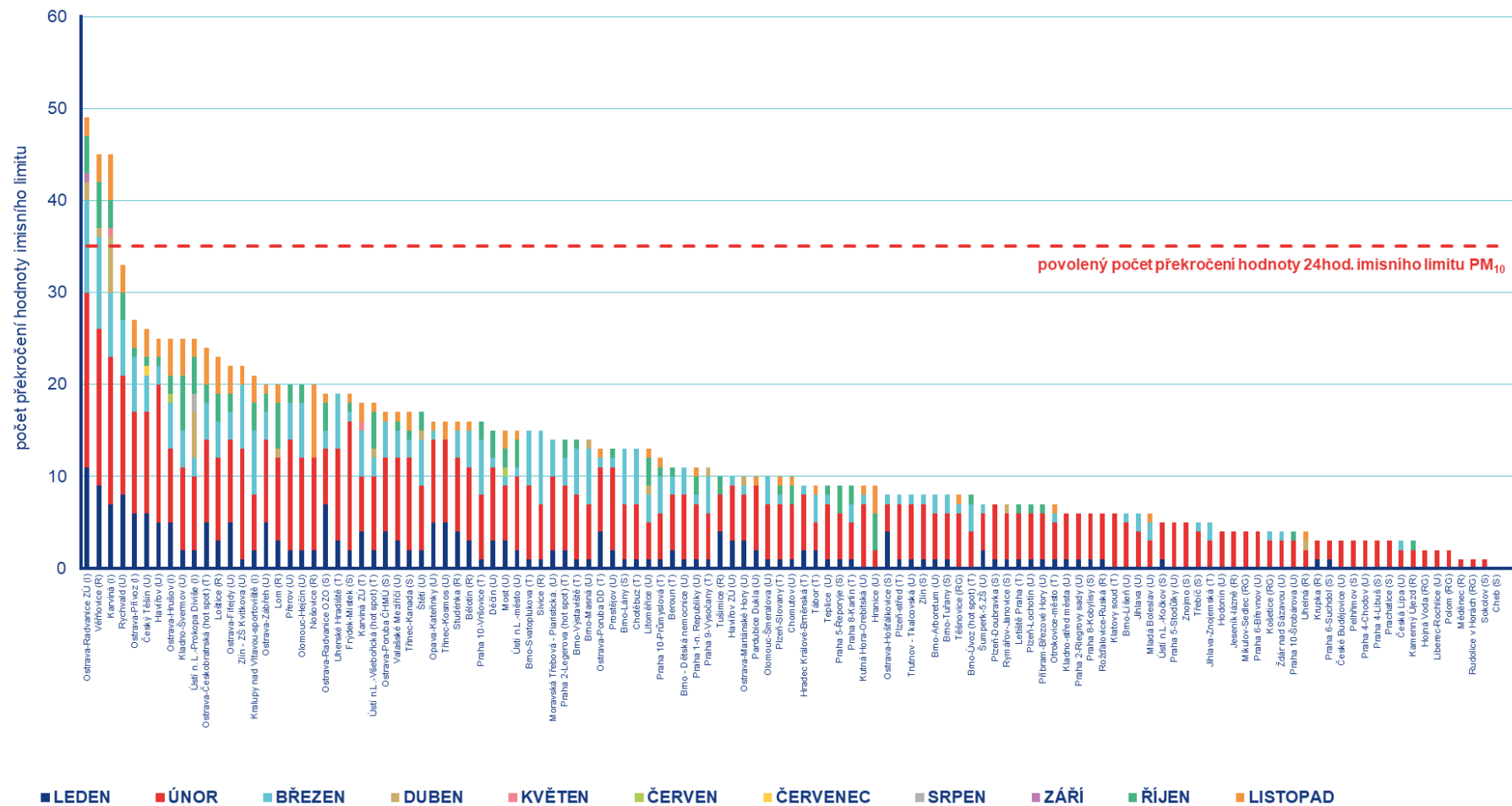
III.3 Průměrné měsíční koncentrace PM₁₀ v listopadu 2011–2021

Celorepublikový měsíční průměr koncentrací PM₁₀ byl v listopadu 2021 druhý nejnižší za hodnocené období 2011–2021 (Obr. 8). V porovnání s desetiletým průměrem (2011–2020) byly průměrné koncentrace PM₁₀ o 31 % nižší.

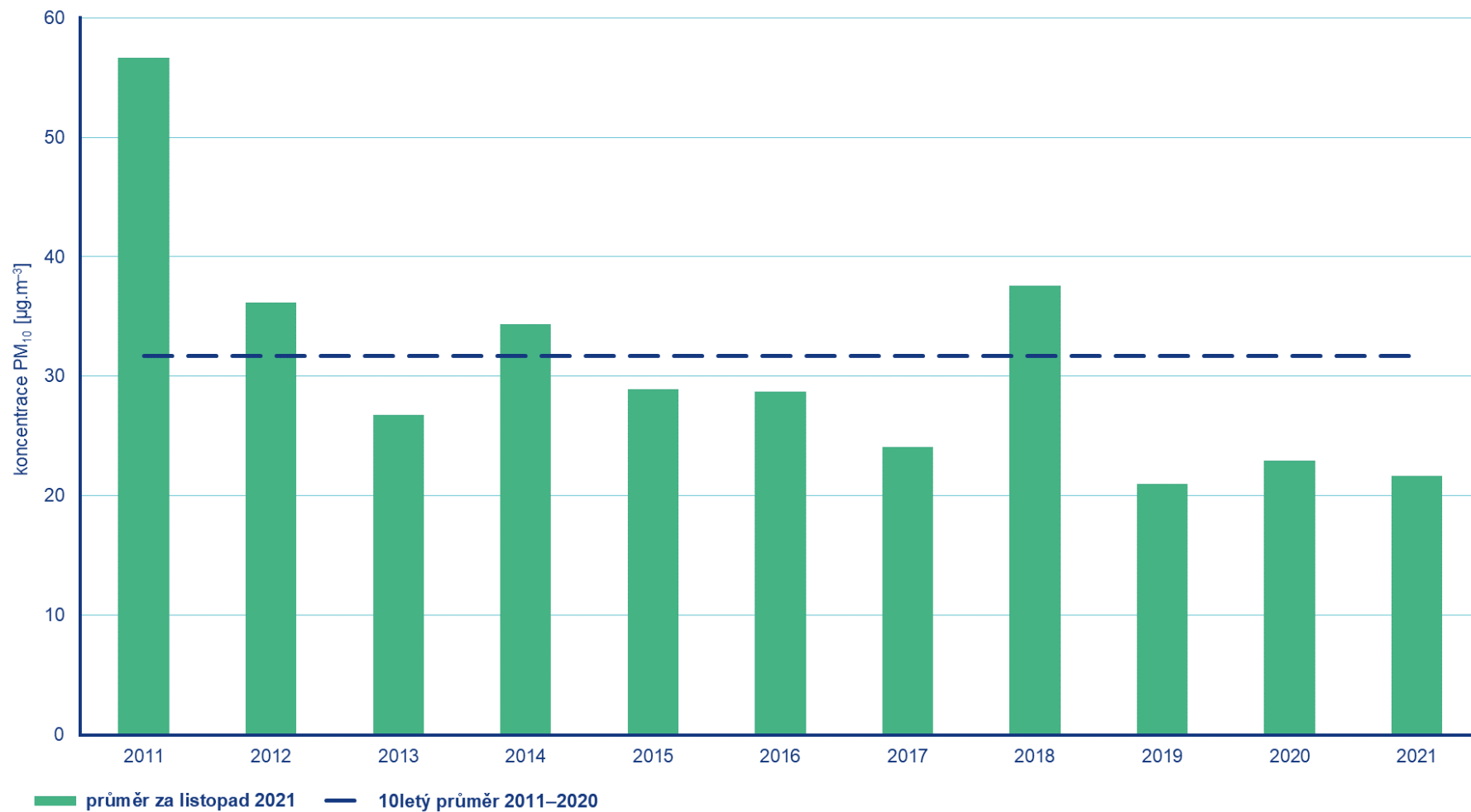


Poznámky k obr. 4: Průmyslové stanice zde nejsou uvedeny z důvodu nereprezentativnosti pro ČR vzhledem k jejich malému počtu a výskytu převážně v Moravskoslezském kraji.
 DRP = dobré rozptylové podmínky, MNRP = mírně nepříznivé rozptylové podmínky, NRP = nepříznivé rozptylové podmínky

Obr. 6 Vývoj průměrných denních koncentrací PM₁₀ a celorepublikového průměru teploty vzduchu (model ALADIN) a ventilačního indexu (model ALADIN), listopad 2021



Obr. 7 Počet dnů, kdy průměrná denní koncentrace PM₁₀ překročila hodnotu imisního limitu (50 µg·m⁻³) na stanicích AIM, 2021



Obr. 8 Průměrné měsíční koncentrace PM₁₀ v České republice, listopad 2011–2021

IV. ZNEČIŠTĚNÍ OVZDUŠÍ SUSPENDOVANÝMI ČÁSTICEMI 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 µg·m⁻³), proto jsou v této zprávě krátkodobé koncentrace porovnávány vzhledem k doporučené hodnotě WHO pro ochranu lidského zdraví (15 µg·m⁻³, průměrná 24hodinová koncentrace).⁹

IV.1 Průběh denních koncentrací PM_{2,5} v listopadu 2021

V průběhu listopadu překračovaly průměrné denní koncentrace PM_{2,5} zprůměrované pro jednotlivé typy stanic doporučenou hodnotu WHO v průběhu celého měsíce (Obr. 9). 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.

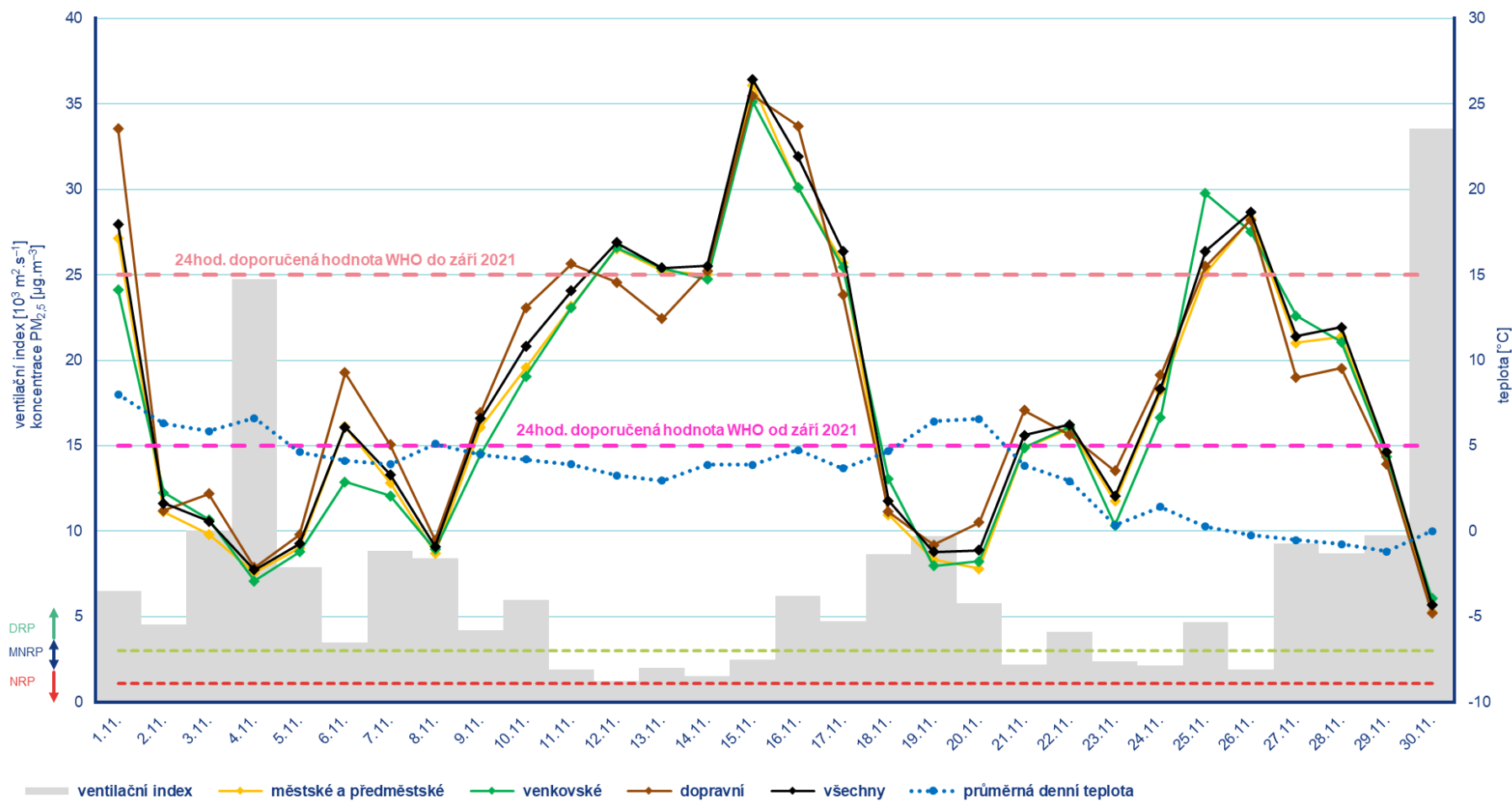
IV.2 Překročení doporučené hodnoty WHO pro PM_{2,5} na stanicích AIM v listopadu 2021

Doporučená hodnota WHO 15 µg·m⁻³ byla v listopadu překročena na 78 stanicích ze 79 (Obr. 10). Překročení doporučené hodnoty je vyjádřeno procentem dní, kdy byla na dané stanici průměrná denní koncentrace PM_{2,5} vyšší než doporučená hodnota WHO.

IV.3 Průměrné měsíční koncentrace PM_{2,5} v listopadu 2011–2021

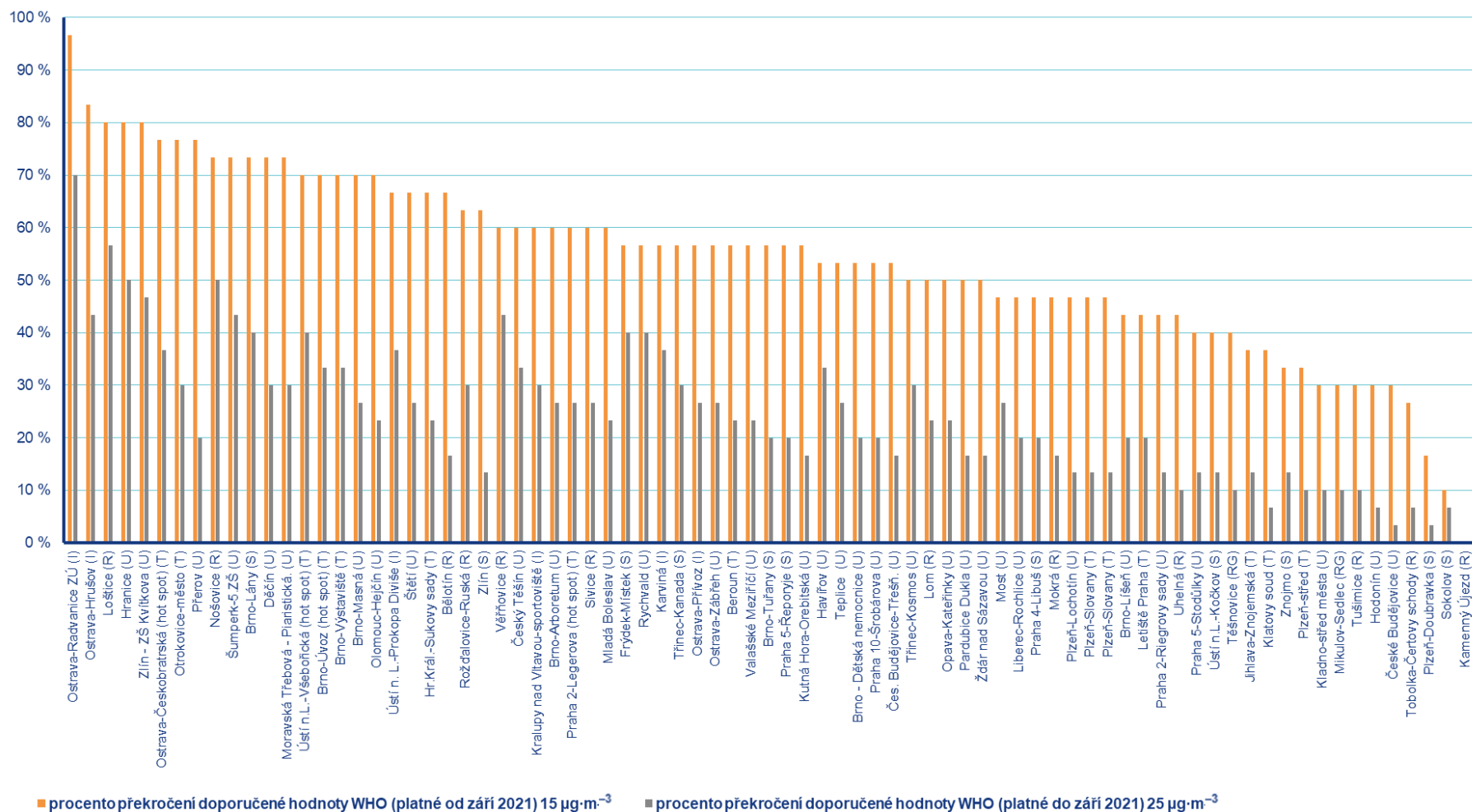
Celorepublikový měsíční průměr koncentrací PM_{2,5} byl v listopadu 2021 třetí nejnižší za hodnocené období 2011–2021 (Obr. 11). V porovnání s desetiletým průměrem (2011–2020) jsou průměrné koncentrace PM_{2,5} o 26 % nižší.

⁹ http://www.szu.cz/uploads/documents/chzp/ovzdusi/who_guidelines/who_guidelines_ambient_air_2021_full.pdf

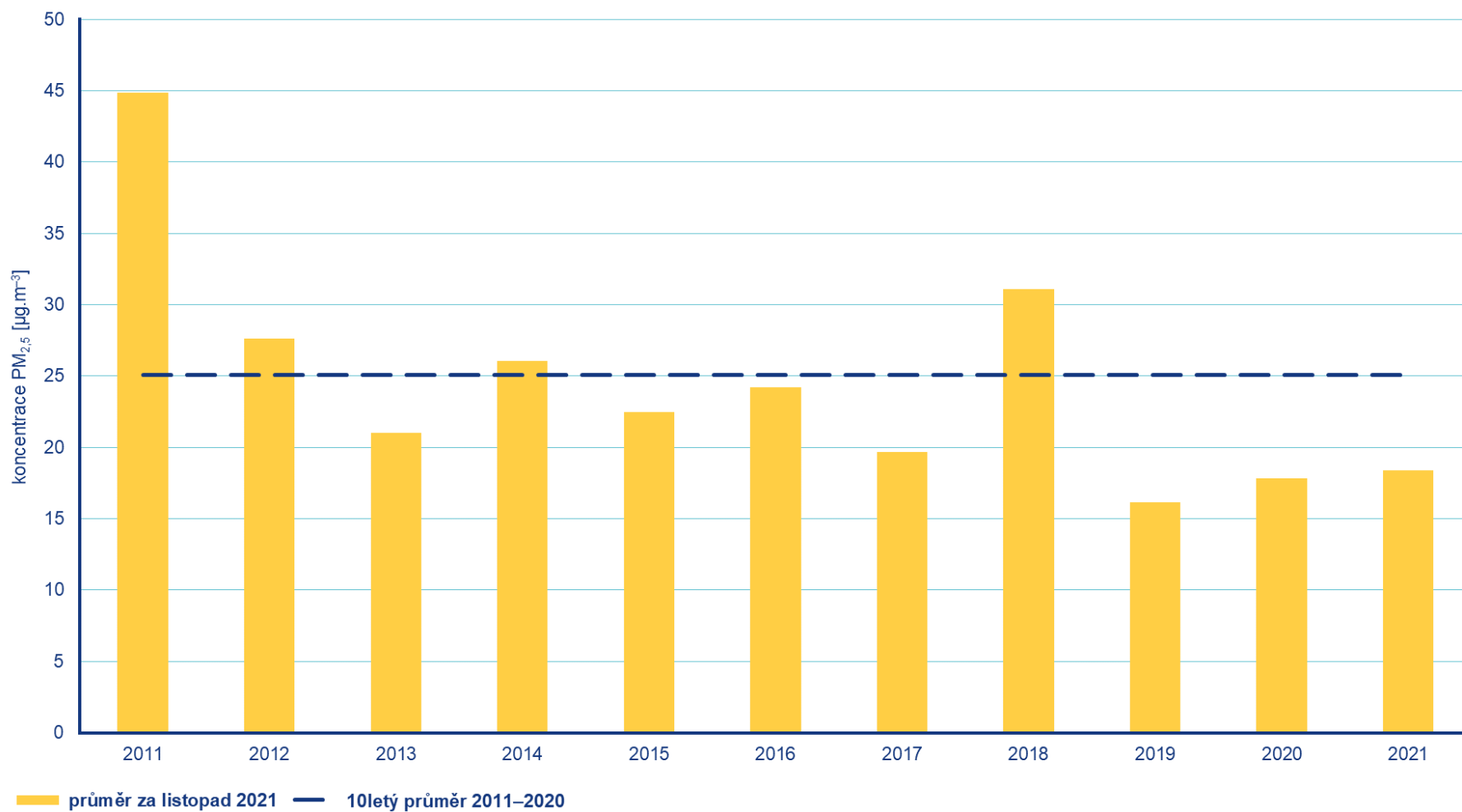


Poznámky k obr. 4: Průmyslové stanice zde nejsou uvedeny z důvodu nereprezentativnosti pro ČR vzhledem k jejich malému počtu a výskytu převážně v Moravskoslezském kraji.
 DRP = dobré rozptylové podmínky, MNRP = mírně nepříznivé rozptylové podmínky, NRP = nepříznivé rozptylové podmínky

Obr. 9 Vývoj průměrných denních koncentrací PM_{2,5} a celorepublikového průměru teploty vzduchu (model ALADIN) a ventilačního indexu (model ALADIN), listopad 2021



Obr. 10 Procento dní s překročením doporučené hodnoty WHO pro PM_{2.5} – 25 µg·m⁻³ (platná do září 2021), 15 µg·m⁻³ (platná od září 2021), průměrná 24hodinová koncentrace, listopad 2021



Obr. 11 Průměrné měsíční koncentrace PM_{2.5} v České republice, listopad 2011–2021

V. KONCENTRACE OSTATNÍCH LÁTEK ZNEČIŠŤUJÍCÍCH OVZDUŠÍ

Koncentrace ostatních látek znečišťující ovzduší, které lze vzhledem k současné dostupnosti dat hodnotit, tj. hodinová a denní koncentrace oxidu siřičitého (SO₂), hodinová koncentrace oxidu dusičitého (NO₂) a denní maximum 8hodinových koncentrací oxidu uhelnatého (CO) nepřekročily v listopadu 2021 hodnoty imisních limitů.

VI. SMOGOVÝ A VAROVNÝ REGULAČNÍ SYSTÉM (SVRS)

V listopadu 2021 nebyla vyhlášena **žádná smogová situace**.

Prahové hodnoty PM₁₀, NO₂, SO₂ a O₃ pro vyhlášení smogové situace či regulace (varování) nebyly překročeny na žádné lokalitě SVRS.

VII. KONTAKTY

Dotazy na hodnocení kvality ovzduší za ČR

Ing. Václav Novák, e-mail: vaclav.novak@chmi.cz, tel.: 244 032 402

Dotazy na smogové situace

Mgr. Ondřej Vlček, e-mail: ondrej.vlcek@chmi.cz, tel.: 244 032 488

Dotazy na měření a laboratoře

Mgr. Štěpán Rychlík, Ph.D., e-mail: stepan.rychlik@chmi.cz, tel.: 606 477 218

Dotazy na regionální hodnocení kvality ovzduší

Kraj Moravskoslezský a Olomoucký

Mgr. Blanka Krejčí, Ph.D., e-mail: blanka.krejci@chmi.cz, tel.: 603 511 908

Kraj Jihomoravský, Zlínský a Vysočina

Mgr. Jáchym Brzezina, e-mail: jachym.brzezina@chmi.cz, tel.: 737 387 741

Kraj Královéhradecký a Pardubický

Mgr. Jan Komárek, e-mail: jan.komarek@chmi.cz, tel.: 605 228 142

Kraj Jihočeský a Plzeňský

Ing. Tomáš Fory, e-mail: tomas.fory@chmi.cz, tel.: 604 221 364

Kraj Ústecký, Liberecký a Karlovarský

Ing. Helena Plachá, e-mail: helena.placha@chmi.cz, tel.: 724 522 390

Kraj Středočeský a Praha

Ing. Václav Novák, e-mail: vaclav.novak@chmi.cz, tel.: 244 032 402

Dotazy, komentáře a další náměty k aktualizované podobě měsíčních zpráv lze posílat na email hana.skachova@chmi.cz.