

B1 OVZDUŠÍ

B1.1 METEOROLOGIE A KLIMA

Vyhodnocení meteorologických prvků za rok 2019 z pražských stanic

Rok 2019 v Praze lze považovat v porovnání s teplotním normálem let 1981–2010 za teplotně mimořádně nadnormální s odchylkou +1,7 °C a průměrnou roční teplotou +10,3 °C v Praze – Ruzyni. Od roku 1946 byl rok 2019 druhým nejteplejším rokem stanice za rokem 2018 (+10,5 °C) a poslední pětiletí je nejteplejším od počátku měření. Mimořádně teplotně nadnormální byl měsíc červen (odchylka +5,5 °C) s rekordním měsíčním maximem průměrné teploty pro červen od počátku měření. Silně nadnormální byly měsíce březen a srpen (odchylka +2,8 a +1,6 °C), nadnormální byly měsíce únor, duben, červenec, listopad a prosinec (odchylka +2,7; +1,3; +1,6; +2,2 a +2,6 °C). Teplotně silně podnormální byl pouze měsíc květen se zápornou teplotní odchylkou -2,4 °C. Průměrná teplota v ostatních měsících byla v normálu.

Nejvyšší denní teplotní maximum +38,7 °C v roce 2019 naměřila 30. 6. stanice v Komořanech a 26. 6. byla na stanici Karlov naměřena nejvyšší průměrná denní teplota +31,2 °C. Nejnižší denní teplotní minimum -11,2 °C změnila 5. 2. 2019 stanice Praha – Ruzyně a naměřila také nejnižší průměrnou denní teplotu -6,6 °C dne 23. 1. 2019. Nejteplejší pražskou stanicí s průměrnou roční teplotou +12,7 °C je stále Klementinum, Ruzyně je naopak nejchladnější. V roce 2019 byly dvě výraznější vlny veder 25. 6. až 1. 7. (podle stanic 3 až 4 horké dny, 2 až 3 velmi horké dny a 3 tropické noci) a 20. až 31. 7. (6 horkých dnů, 2 velmi horké a až 9 tropických nocí). Klementinská řada dlouhodobých absolutních extrémů denních teplotních maxim (měření od roku 1775) byla v roce 2019 překonána celkem 15krát, v extrémním měsíci červnu 5krát, v červenci 3krát, po dvou dnech v únoru a říjnu a po jednom dni v březnu, dubnu a prosinci. Absolutní minima v Klementinu nebyla v tomto roce překonána.

Trend oteplování i vliv tepelného ostrova města je vidět v porovnání vývoje ročního počtu charakteristických dnů na okraji Prahy na stanici Ruzyně a na stanici Klementinum v centru. Počet horkých dnů (dříve tropických) 17, kdy denní maximum je rovno či vyšší než 30 °C, byl v roce 2019 na Ruzyni silně nadprůměrný, v centru v Klementinu bylo horkých dnů dokonce 30. Velmi horké dny (denní maximum vyšší či rovno 35 °C) byly na Ruzyni 3 a v Klementinu 4. Tropická noc (denní minimum vyšší či rovno 20 °C) na rozdíl od roku 2018 na Ruzyni nenastala, ale v Klementinu jich bylo v roce 2019 patnáct. Mrazových dnů (denní minimum nižší než 0 °C) bylo na Ruzyni 75 a v Klementinu 29, ledových dnů (denní maximum nižší než 0 °C) bylo na Ruzyni 13 a v Klementinu pouze 4.

Podnormální roční srážkový úhrn 407,5 mm naměřený v roce 2019 v Praze – Ruzyni představuje 81 % dlouhodobého normálu stanice za období 1981–2010. Srážkově nadnormální byl na Ruzyni pouze měsíc srpen (130 % normálu), podnormální byly měsíce leden, červen a červenec (59 %, 55 % a 44 %) mezi silně podnormální (v centru až mimořádně podnormální) se řadil pouze měsíc prosinec (33 %). Ostatní měsíce měly úhrn v rámci normálu. Nejvyšší denní úhrn srážek 49,5 mm na území Prahy byl naměřen 6. 6. 2019 na stanici Břevnov. Nejvyšší měsíční srážkový úhrn 87,9 mm byl naměřen v červenci ve Stodůlkách. Největší roční srážkový úhrn 538,9 mm byl v pražské oblasti naměřen na Zadní Kopanině. Suché bezesrážkové období trvající 28 dnů (přerušené jen jedním dnem s úhrnem do 1 mm) bylo na jaře 2019 mezi 29. 3. až 25. 4., dalších 17 suchých dnů bylo např. mezi 24. 6. až 10. 7., kdy na mnohých pražských stanicích vůbec nepršelo.

Průměrná rychlost větru 3,8 m.s⁻¹ v roce 2019 byla v Praze – Ruzyni v normálu. Největřnější byly měsíce leden a březen s průměrnou rychlostí 5,5 a 5,3 m.s⁻¹. Maximální okamžitý náraz větru v tomto roce v oblasti Prahy 25,8 m.s⁻¹ byl zaznamenán 21. 7. v Praze – Kbelích a další okamžitý náraz 25,7 m.s⁻¹ ze dne 10. 3. v souvislosti s přechodem ničivé bouře Eberhard, která dosahovala ve vyšších polohách ČR síly orkánu.

Roční suma slunečního svitu 1 919 h za rok 2019 byla v normě. Nejvíce hodin slunečního svitu bylo v červnu (347,4 h, 155 % normálu), nejméně oproti normálu v listopadu (67 % normálu). Roční průměr oblačnosti byl v Praze v normálu. Bouřková činnost na většině pražských stanic byla průměrná. Nejčastější výskyt bouřek byl v červnu, červenci a srpnu. Nejvíce dnů s bouřkou za rok 2019 bylo na stanici Praha – Ruzyně (34). Krupobití bylo na stanicích v Praze v roce 2019 pozorováno v šesti dnech, 3krát v červnu, 2krát v červenci a 1krát v květnu a nejčastěji 3krát na stanici Kbely a 2krát na Karlově. Rok 2019 byl sněhově silně podprůměrný s pouze 15 dny se sněhovou pokrývkou na stanici Praha – Ruzyně. Maximální výška sněhové pokrývky 17 cm byla v roce 2019 v oblasti Prahy naměřená 7. 2. na stanici Praha – Ruzyně.

Podrobný průběh vybraných meteorologických prvků na stanici Praha – Ruzyně a jejich srovnání s třicetiletým normálem 1981–2010 je znázorněn graficky. Pro větší přehlednost grafů je většinou použita metoda klouzavých průměrů, kdy ke každému dni je přiřazena hodnota vzniklá aritmetickým průměrem pěti předcházejících dnů, daného dne a čtyř následujících dnů. U srážek je na grafu vyneseno ke každému dni úhrn srážek od začátku roku po daný den. Měsíční hodnoty jsou uvedeny v tabulce. Vývoj ročního počtu letních, mrazových dnů a tropických nocí stanice Praha-Ruzyně a Praha-Klementinum od roku 1950 do 2019 je uveden v grafech.

Tab. B1.1.1: Srovnání průměrných měsíčních hodnot vybraných meteorologických prvků v roce 2019 s třicetiletým normálem (1961–1990 a 1981–2010) v Praze – Ruzyni

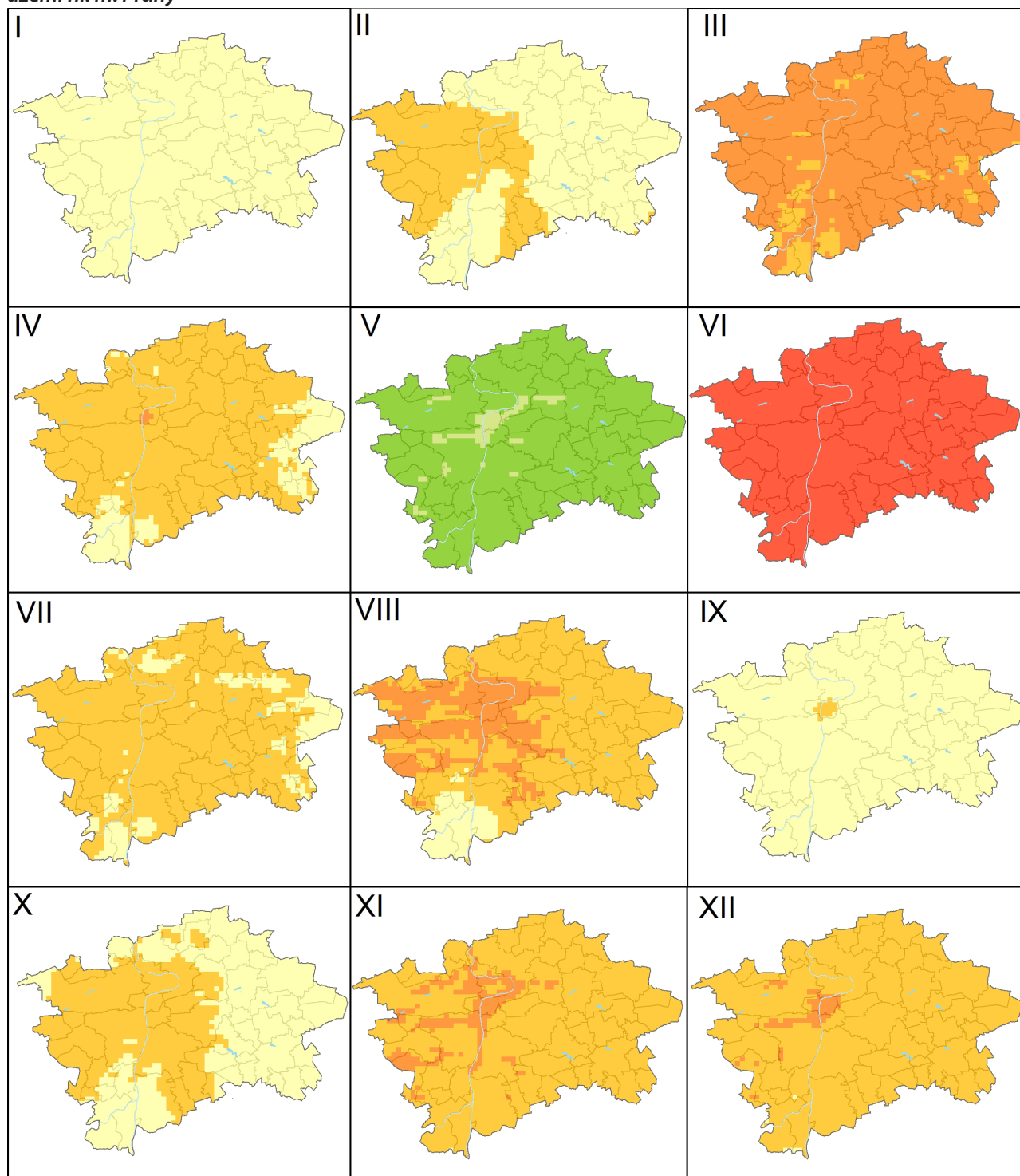
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Rok
T 2019 [°C]	-0,6	2,5	6,6	10,0	11,3	21,8	20,1	19,8	14,1	9,6	5,5	2,5	10,3
T 1961–1990	-1,9	-0,7	3,2	7,7	12,7	15,9	17,5	17,2	13,5	8,4	3,2	-0,1	8,1
T 1981–2010	-1,1	-0,2	3,8	8,7	13,7	16,3	18,5	18,2	13,7	8,7	3,3	-0,1	8,6
Rozdíl 1961–1990	1,3	3,2	3,4	2,3	-1,4	5,9	2,6	2,6	0,6	1,2	2,3	2,6	2,2
Rozdíl 1981–2010	0,5	2,7	2,8	1,3	-2,4	5,5	1,6	1,6	0,4	0,9	2,2	2,6	1,7
SSV 2019 [h]	47,7	124,3	132,6	255,6	166,6	347,4	231,4	214,2	171,3	127,1	38,5	62,7	1 919,4
SSV 1961–1990	61,1	80,2	129,6	168,9	211,3	219,9	228,3	214,2	159,0	122,3	55,9	52,8	1 703,3
SSV 1981–2010	67,7	91,8	127,7	187,9	228,7	224,3	241,0	226,6	158,7	121,6	57,5	51,0	1 784,2
% normálu 1961–1990	78,1	155,1	102,3	151,3	78,9	158,0	101,3	100,0	107,8	103,9	68,9	118,8	112,7
% normálu 1981–2010	70,5	135,4	103,8	136,0	72,8	154,9	96,0	94,5	107,9	104,5	67,0	122,9	107,6
SRA 2019 [mm]	13,2	11,5	26,9	23,8	71,0	36,8	34,1	85,5	38,4	27,3	29,9	9,1	407,5
SRA 1961–1990	23,6	23,1	28,1	38,2	77,2	72,7	66,2	69,6	40,4	30,5	31,9	25,3	526,6
SRA 1981–2010	22,2	19,9	27,7	27,7	69,5	66,6	78,3	65,6	37,8	27,3	30,4	27,7	500,7
% normálu 1961–1990	55,9	49,8	95,7	62,3	92,0	50,6	51,5	122,8	95,0	89,5	93,7	36,0	77,4
% normálu 1981–2010	59,5	57,8	97,1	85,9	102,2	55,3	43,6	130,3	101,6	100,0	98,4	32,9	81,4
O 2019	8,1	6,2	7,2	4,9	7,4	4,2	6,0	6,1	6,3	6,8	8,5	7,8	6,6
O 1961–1990	7,6	7,3	6,8	6,3	6,1	6,1	5,9	5,6	5,9	6,2	7,6	7,7	6,6
O 1981–2010	7,7	7,1	7,0	6,2	6,2	6,4	6,0	5,7	6,1	6,7	7,8	8,0	6,7
% normálu 1961–1990	107,1	85,5	106,4	77,7	120,7	68,5	102,3	108,3	107,4	110,5	111,7	101,6	100,3
% normálu 1981–2010	105,2	87,3	102,9	79,0	119,4	65,6	100,0	107,0	103,3	101,5	109,0	97,5	98,5
F 2019 [m.s ⁻¹]	5,5	4,0	5,3	3,8	3,7	3,0	3,2	3,0	3,5	3,5	3,5	3,9	3,8
F 1996–2013 ¹⁾	4,3	4,6	4,4	3,8	3,6	3,4	3,6	3,3	3,6	3,7	3,8	4,2	3,9
F 1981–2010	4,3	4,3	4,2	3,7	3,4	3,3	3,3	3,1	3,4	3,5	3,8	4,3	3,7
% průměru 1996–2013	128,0	87,2	121,2	98,8	101,8	88,9	89,9	91,2	97,9	93,9	92,0	93,2	98,7
% průměru 1981–2010	127,9	93,0	126,2	102,7	108,8	90,9	97,0	96,8	102,9	100,0	92,1	90,7	102,7

¹⁾ Normál větru byl změněn na průměr období 1996–2013 (ovlivnění dat změnou polohy stanice).

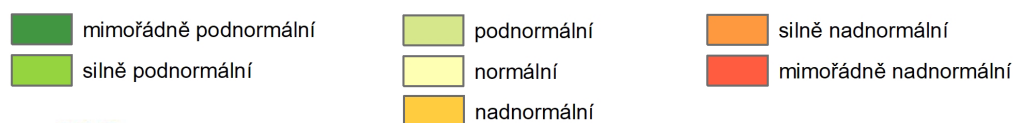
T	průměrná měsíční a roční teplota vzduchu [°C]
SSV	měsíční a roční úhrn trvání slunečního svitu [h]
SRA	měsíční a roční úhrn srážek [mm]
O	průměrná měsíční a roční oblačnost v desetinách pokrytí oblohy
F	průměrná měsíční a roční rychlost větru [m.s ⁻¹]

Zdroj: ČHMÚ

Obr. B1.1.1: Hodnocení abnormálnosti měsíční průměrné teploty v roce 2019 oproti normálu 1981–2010 na území hl. m. Prahy




Hodnocení abnormálnosti měsíční průměrné teploty 2019 oproti normálu 1981-2010 na území hl. m. Prahy



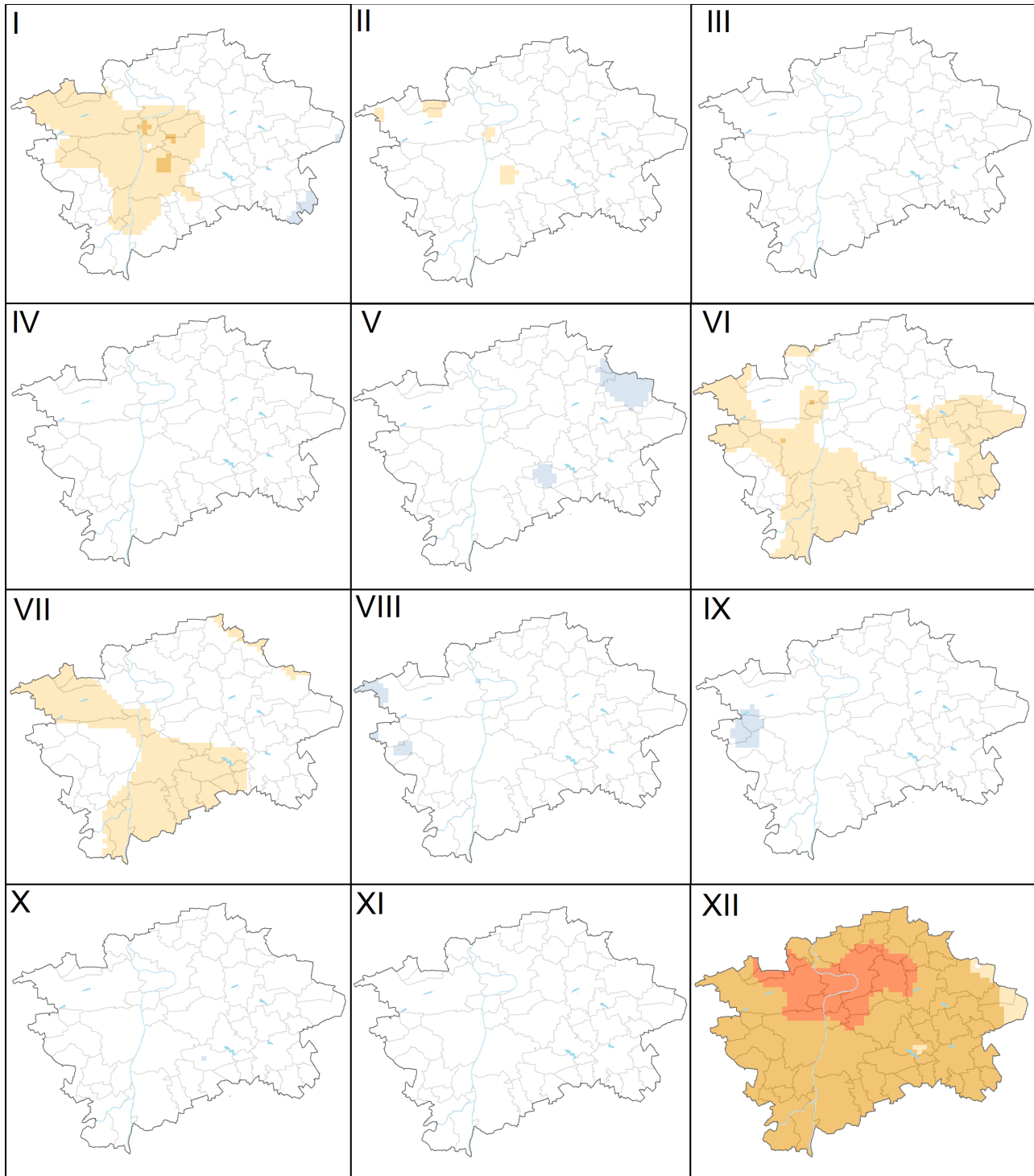
 ČHMÚ www.chmi.cz

Vytvořeno : 22.03.2021 využitím aplikace ClidataGIS 10 www.clidata.cz

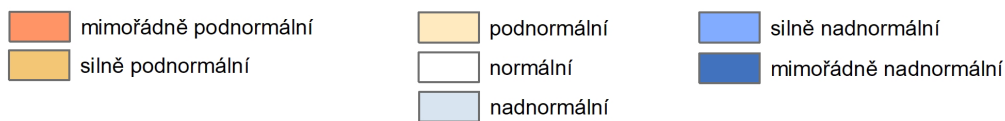
 0 5 10 20 Km

Zdroj: ČHMÚ

Obr. B1.1.2: Hodnocení abnormalnosti měsíčního úhrnu srážek v roce 2019 oproti normálu 1981–2010 na území hl. m. Prahy



Hodnocení abnormalnosti měsíčního průměrného úhrnu srážek 2019 oproti normálu 1981-2010 na území hl. m. Prahy



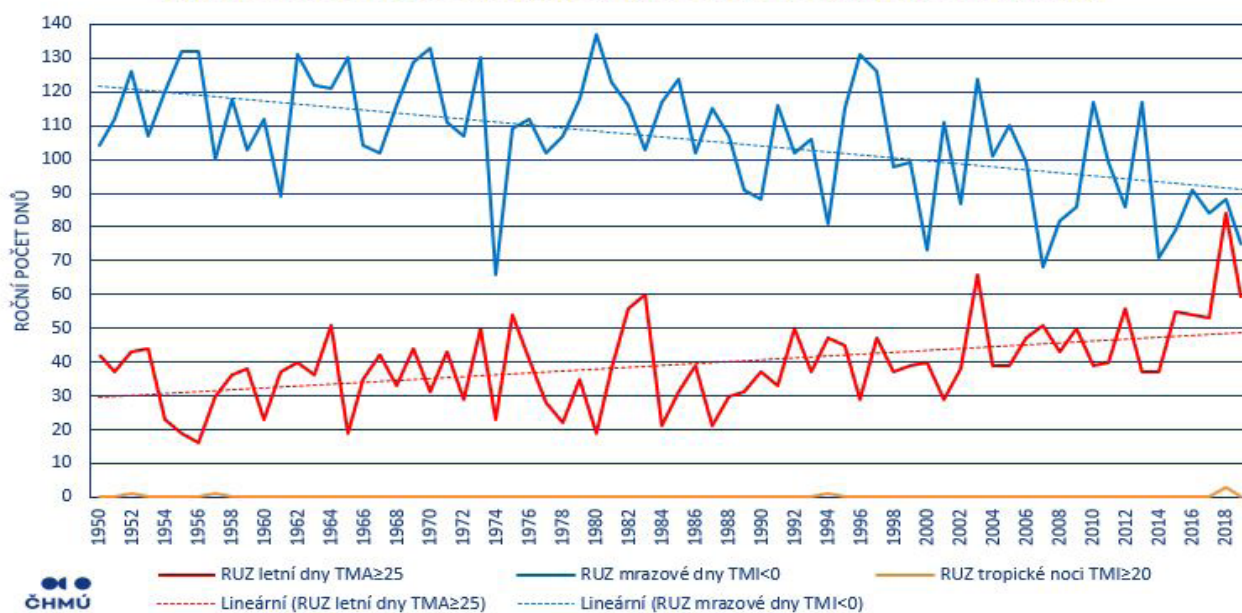
ČHMÚ www.chmi.cz

Vytvořeno : 26.03.2021 využitím aplikace ClidataGIS 10 www.clidata.cz



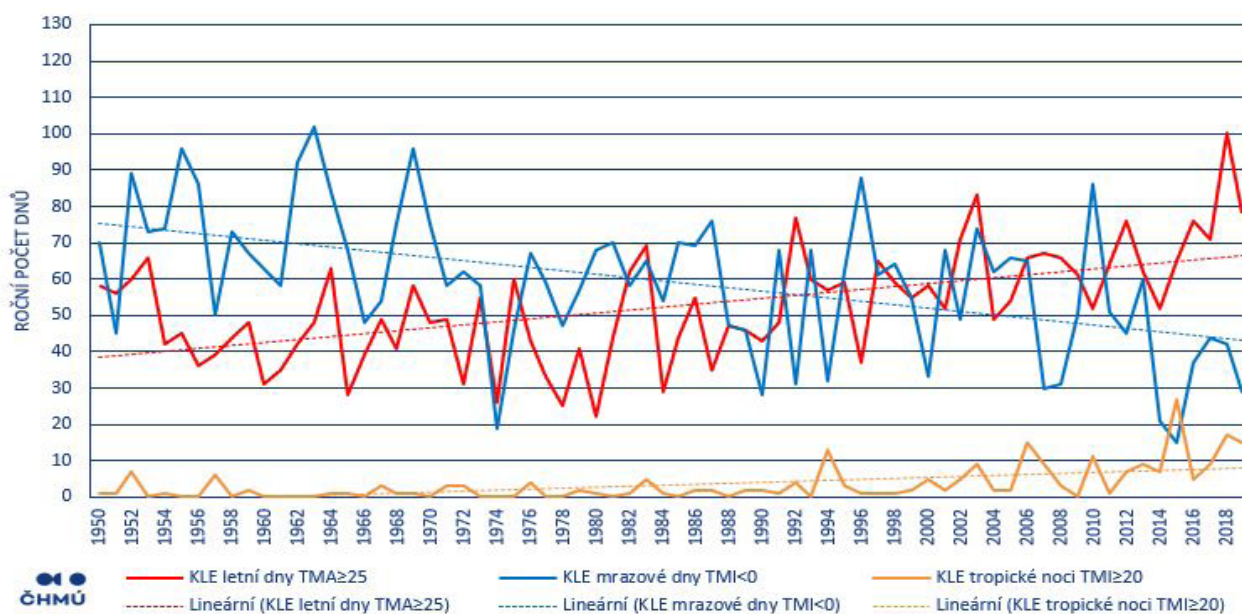
Zdroj: ČHMÚ

Obr. B1.1.3: Vývoj ročního počtu letních, mrazových dnů a tropických nocí v Ruzyni



Zdroj: ČHMÚ

Obr. B1.1.4: Vývoj ročního počtu letních, mrazových dnů a tropických nocí v Klementinu



Zdroj: ČHMÚ

Tab. B1.1.2: Roční hodnoty vybraných meteorologických prvků v letech 2010–2019 a jejich srovnání s třicetiletým normálem (1961–1990 a 1981–2010) v Praze – Ruzyni

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
T [°C]	7,8	9,3	9,1	8,3	10,0	10,2	9,5	9,3	10,5	10,3
T 1961–1990	8,1	8,1	8,1	8,1	8,1	8,1	8,1	8,1	8,1	8,1
T 1981–2010	8,6	8,6	8,6	8,6	8,6	8,6	8,6	8,6	8,6	8,6
Rozdíl 1961–1990	-0,3	1,2	1,0	0,2	1,9	2,1	1,4	1,2	2,4	2,2
Rozdíl 1981–2010	-0,8	0,7	0,5	-0,3	1,4	1,6	0,9	0,7	1,9	1,7
SSV [h]	1 623,9	1 900,7	1 865,2	1 557,6	1 606,5	1 817,1	1 677,9	1 757,0	2 070,2	1 919,4
SSV 1961–1990	1 703,3	1 703,3	1 703,3	1 703,3	1 703,3	1 703,3	1 703,3	1 703,3	1 703,3	1 703,3
SSV 1981–2010	1 784,2	1 784,2	1 784,2	1 784,2	1 784,2	1 784,2	1 784,2	1 784,2	1 784,2	1 784,2
% normálu 1961–1990	95,3	111,6	109,5	91,4	94,3	106,7	98,5	103,2	121,5	112,7
% normálu 1981–2010	91,0	106,5	104,5	87,3	90,0	101,8	94,0	98,5	116,0	107,6
SRA [mm]	651,5	456,3	522,4	683,5	624,8	380,8	471,0	535,6	391,0	407,5
SRA 1961–1990	526,6	526,6	526,6	526,6	526,6	526,6	526,6	526,6	526,6	526,6
SRA 1981–2010	500,7	500,7	500,7	500,7	500,7	500,7	500,7	500,7	500,7	500,7
% normálu 1961–1990	123,7	86,6	99,2	129,8	118,6	72,3	89,4	101,7	74,2	77,4
% normálu 1981–2010	130,1	91,1	104,3	136,5	124,8	76,1	94,1	107,0	78,1	81,4
O	7,2	6,6	6,8	7,4	7,2	7,2	7,0	7,0	6,4	6,6
O 1961–1990	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6
O 1981–2010	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7
% normálu 1961–1990	109,1	100,0	103,0	112,1	109,1	109,1	106,1	105,8	97,3	100,3
% normálu 1981–2010	107,5	98,5	101,5	110,4	107,5	107,5	104,5	103,9	95,5	98,5
F [m.s ⁻¹]	3,8	3,8	3,8	3,8	3,5	4,0	3,7	4,1	3,6	3,8
F 1996–2013 ¹⁾	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9
F 1981–2010	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7
% průměru 1996–2013	98,7	98,7	98,7	98,7	90,9	103,9	97,2	105,8	93,5	98,7
% průměru 1981–2010	102,7	102,7	102,7	102,7	94,6	108,1	101,1	110,1	97,3	102,7

¹⁾ Normál větru byl změněn na průměr období 1996–2013 (ovlivnění dat změnou polohy stanice).

T – průměrná teplota vzduchu [°C]

SSV – úhrn trvání slunečního svitu [h]

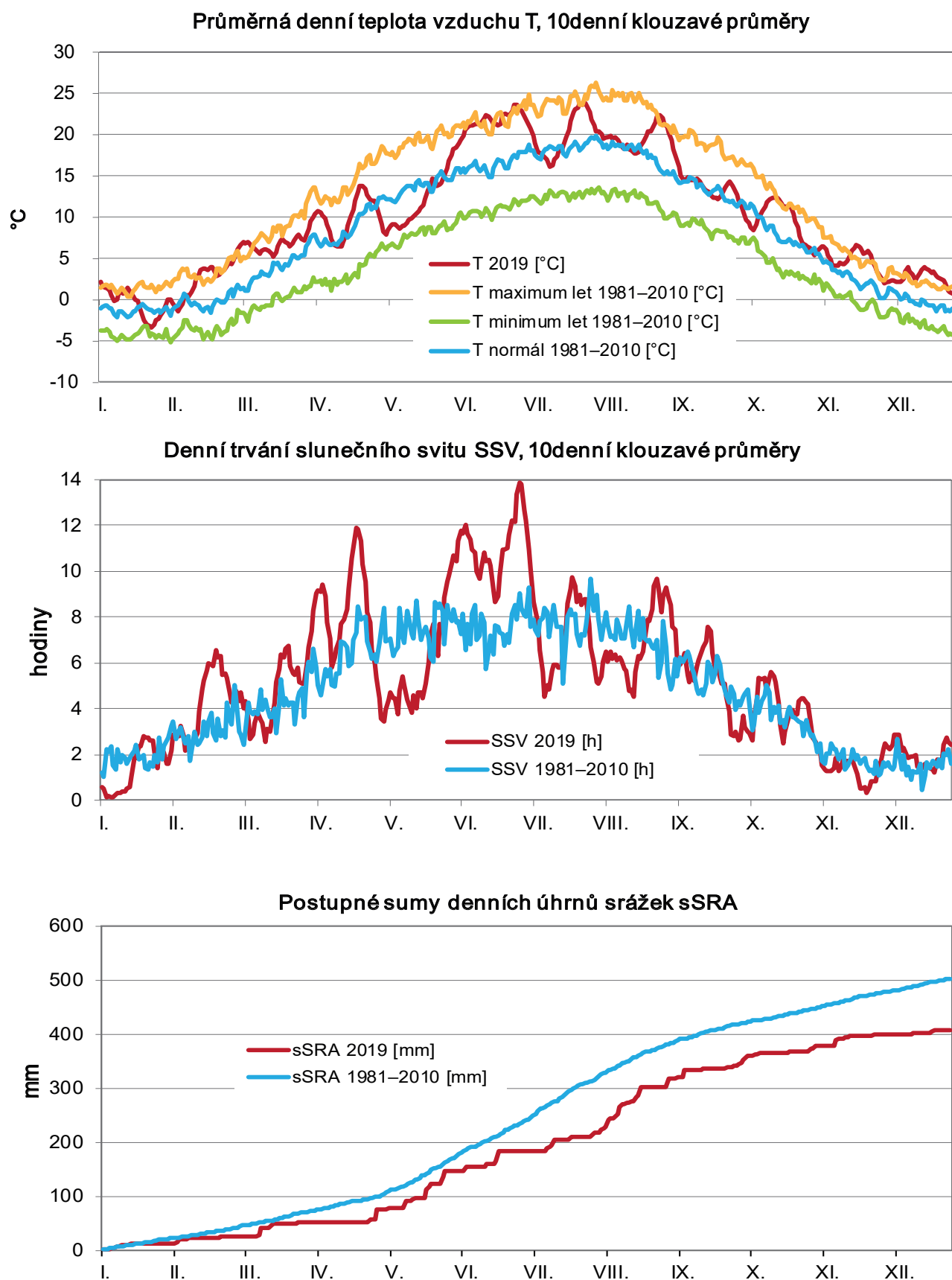
SRA – úhrn srážek [mm]

O – oblačnost v desetinách pokrytí oblohy

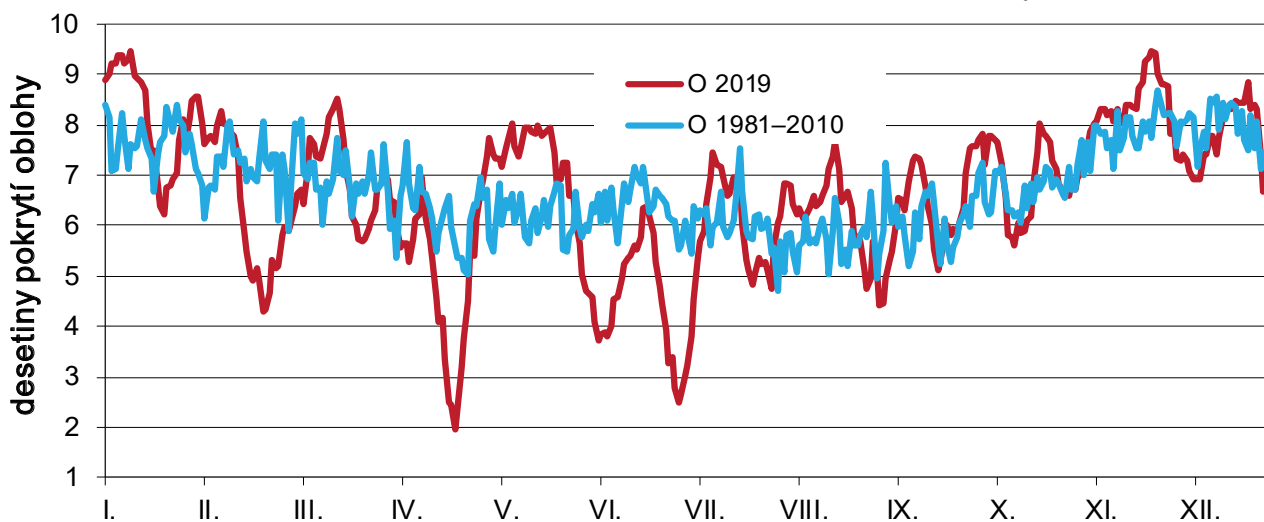
F – rychlost větru [m.s⁻¹]

Zdroj: ČHMÚ

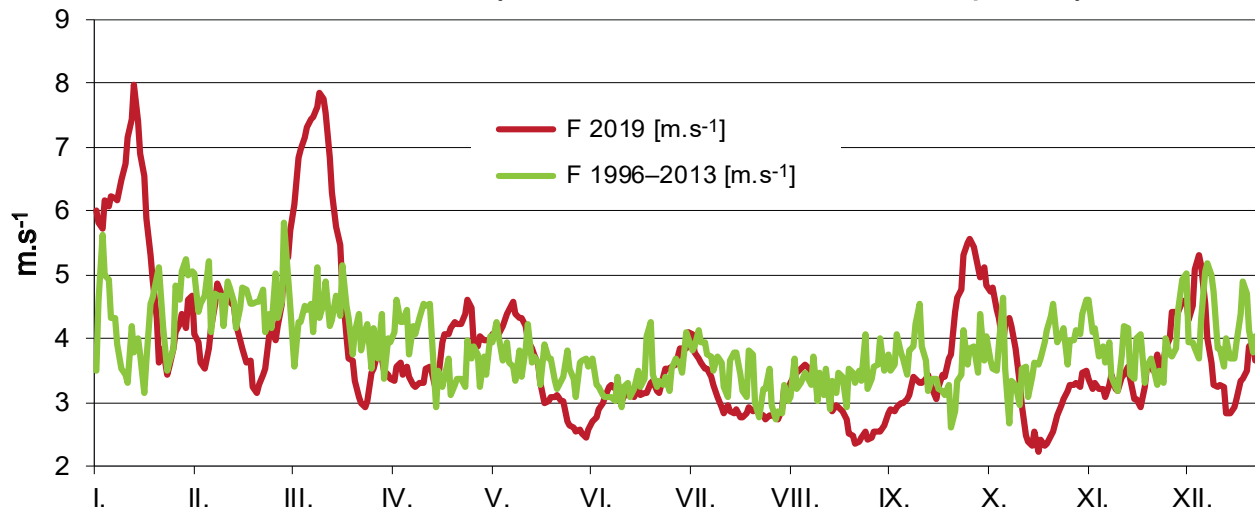
Obr. B1.1.5: Průměrné denní hodnoty vybraných meteorologických prvků v roce 2019 a jejich srovnání s třicetiletým normálem (1981–2010) v Praze – Ruzyni



Průměrná denní oblačnost O, 10denní klouzavé průměry

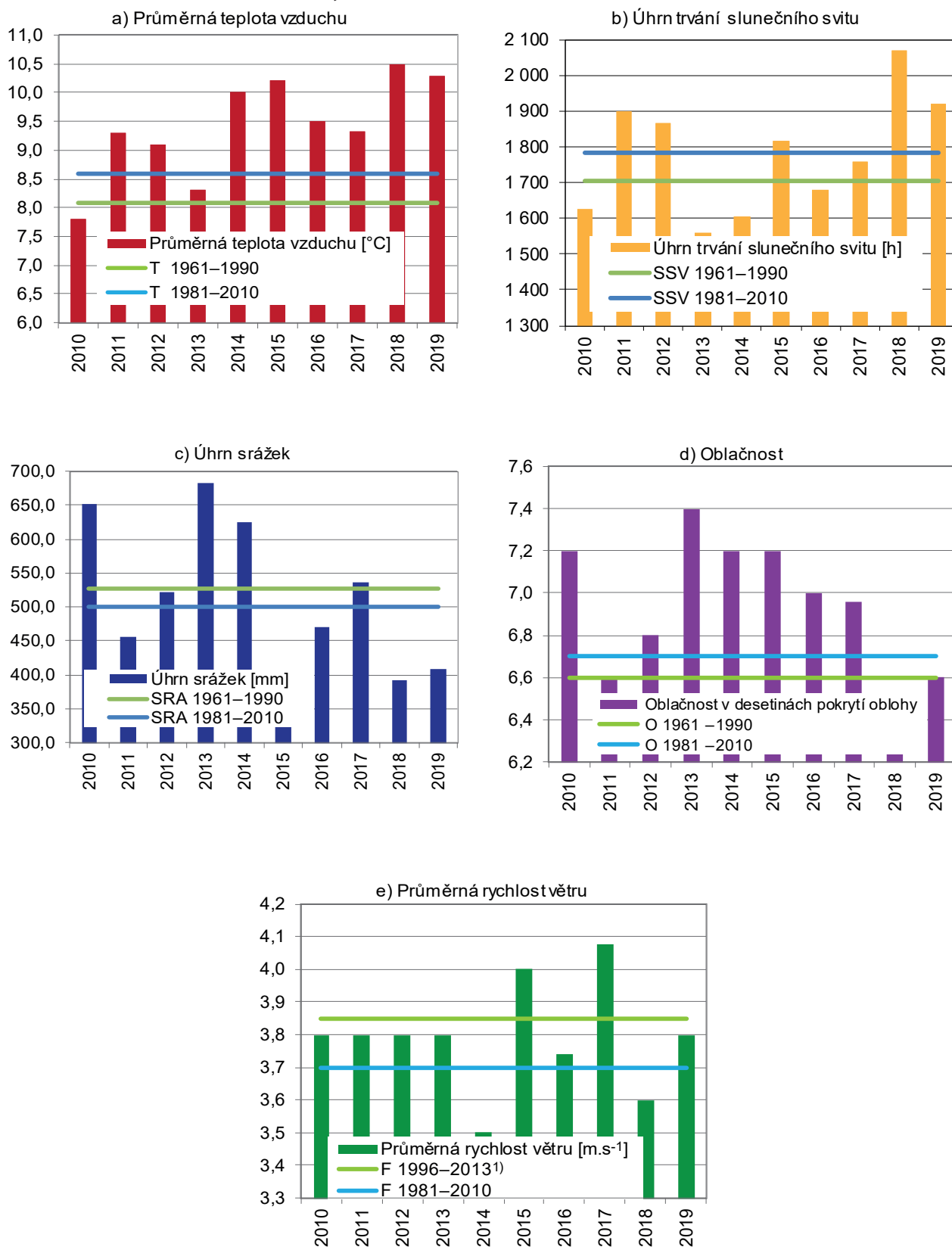


Průměrná denní rychlost větru F, 10denní klouzavé průměry



Zdroj: ČHMÚ

Obr. B1.1.6: Vývoj ročních hodnot vybraných meteorologických prvků a jejich srovnání s třicetiletým normálem (1961–1990 a 1981–2010) v Praze – Ruzyni; 2010–2019



¹⁾ Normál větru byl změněn na průměr období 1996–2013 (ovlivnění dat změnou polohy stanice).

B1.2 EMISE – ZDROJE ZNEČIŠŤOVÁNÍ OVZDUŠÍ

B1.2.1 KATEGORIE ZDROJŮ ZNEČIŠŤOVÁNÍ OVZDUŠÍ

Zdroje, emitující do ovzduší znečišťující látky, jsou celostátně sledovány v registru emisí a stacionárních zdrojů podle § 7, odst. 1 zákona č. 201/2012 Sb. o ochraně ovzduší (dále jen zákona), jehož správou je za celou Českou republiku pověřen Český hydrometeorologický ústav.

Podle zákona se zdroje člení na stacionární a mobilní. Zdroje stacionární jsou dále členěny podle technologického určení na spalovací zdroje, spalovny odpadů a jiné zdroje. Podle tepelného příkonu spalovacích zdrojů, rozsahu znečišťování a způsobu sledování se zdroje dělí na jednotlivě evidované (vyjmenované zdroje dle přílohy č. 2 zákona č. 201/2012 Sb.) a hromadně sledované. Mezi hromadně sledované zdroje patří především vytápění domácností, doprava, provoz nesilničních vozidel, chovy zvířat a použití organických rozpouštědel.

Údaje souhrnné provozní evidence za rok 2019 byly ohlášeny podle náležitostí nové legislativy v ochraně ovzduší, platné od konce roku 2012. To se projevuje zejména v zařazení jednotlivě sledovaných provozoven do kategorií REZZO 1 a 2 (viz tab. B1.2.1).

Tab. B1.2.1: Kategorizace zdrojů znečišťování ovzduší

Druh zdroje	Vyjmenované stacionární zdroje	Nevyjmenované stacionární zdroje	Mobilní zdroje
Kategorie	REZZO 1, REZZO 2	REZZO 3	REZZO 4
Obsahuje	stacionární zařízení ke spalování paliv o celkovém tepelném příkonu vyšším než 0,3 MW, spalovny odpadů, jiné zdroje (technologické spalovací procesy, průmyslové výroby, apod.)	stacionární zařízení ke spalování paliv o celkovém tepelném příkonu do 0,3 MW, nevymenované technologické procesy (použití rozpouštědel v domácnostech apod., stavební práce, zemědělské činnosti)	silniční, železniční, lodní a letecká doprava osob a přeprava nákladu, otěry brzd a pneumatik, abraze vozovky a odpary z palivových systémů benzinových vozidel, provoz nesilničních strojů a mechanismů, údržbě zeleně a lesů, apod.
Původ emisí	ohlášené emisní údaje vyjma zjednodušených hlášení ¹⁾ podle přílohy č. 11 vyhlášky č. 415/2012 Sb.	vypočtené emise z aktivitních údajů získaných např. ze SLDB, výrobních a energetických statistik, Sčítání dopravy a registru vozidel, apod., a emisních faktorů.	
Způsob evidence	zdroje jednotlivě sledované REZZO 1 – ohlašované emise REZZO 2 – emise vypočítávané z ohlášených spotřeb paliv a emisních faktorů	zdroje hromadně sledované	zdroje hromadně sledované

¹⁾ Provozovatel ohlašuje pouze spotřeby paliv a u čerpacích stanic výtoč benzínu.

B1.2.2 STACIONÁRNÍ ZDROJE ZNEČIŠŤOVÁNÍ OVZDUŠÍ (REZZO 1–3)

B1.2.2.1 Počet zdrojů

Počet provozoven evidovaných v kategoriích REZZO 1 a REZZO 2 vychází z údajů Souhrnné provozní evidence, ohlašovaných od roku 2010 výhradně prostřednictvím Integrovaného systému plnění ohlašovacích povinností (ISPOP). Rozmístění nejvýznamnějších zdrojů emisí na území hl. m. Prahy je nerovnoměrné. Počet evidovaných provozoven je dán jednak jejich přirozenými úbytky a přírůstky, jednak změnami zařazení zdrojů podle platné legislativy.

Mezi lety 1985 a 1992 došlo k výstavbě blokových kotelen na nových pražských sídlištích. Nárůst počtu velkých zdrojů v roce 2002 byl způsoben změnami v zařazování zdrojů do jednotlivých kategorií podle prováděcích předpisů k zákonu č. 86/2002 Sb., o ochraně ovzduší. Důsledkem realizace nejrozsáhlejšího teplotního projektu s kogenerační výrobou v celé Evropě – propojení teplotní soustavy Mělník – Praha, byl rovněž pokles počtu jak velkých, tak středních zdrojů. Prostřednictvím Pražské teplotní soustavy (PTS) je zásobována většina objektů v pravobřežní části hlavního města. Postupný rozvoj soustavy umožnil odstavení samostatných zdrojů a lokálních kotelen spalujících uhlí, topné oleje nebo zemní plyn např. na Jižním Městě, v oblasti Krče a Modřan, Horních Počernic, Horních Měcholup, Petrovic a oblasti Lhotka – Libuš. v roce 2011 bylo definitivně rozhodnuto o přivedení tepla z PTS také na levý vltavský břeh a v průběhu roku 2012 byl vybudován tepelný napáječe Libeň – Holešovice, jehož součástí bylo také vybudování štol pod Vltavou. Dokončením tohoto projektu se podařilo rozšířit PTS na levý břeh Vltavy.

Na proměnách počtu provozoven se vedle přepojování na PTS projevuje v posledních letech také snaha o odpojení menších bytových celků od CZT. Příznivý trend byl v poslední dekádě zaznamenán při změnách palivové základny, tj. došlo k nárůstu počtu zdrojů spalujících plynná paliva na úkor zdrojů na tuhá a kapalná paliva (viz tab. B1.2.2). Nárůst počtu zdrojů spalujících kapalná paliva způsobuje zařazení záložních diesellových agregátů mezi vyjmenované zdroje od roku 2013. V kategorii nazvané „Ostatní vč. technologií“ tvoří poměrně velký podíl nespalovací technologické zdroje (čerpací stanice, tiskárny, lakovny apod.).

V období od roku 2013 se v počtu provozoven (tj. těch, za které byla ohlášena souhrnná provozní evidence) projevují změny v zařazení zdrojů podle zákona 201/2012 Sb. (viz tab. B1.2.1). Klesající počet plynových kotelen může souviset s postupným ukončením ohlašování souhrnné provozní evidence za zdroje, které už nenáleží pod přílohu č. 2 zákona. Současně dochází také k rekonstrukcím, při kterých se sníží celkový příkon zdrojů pod 0,3 MWt, tj. pod hranici určující vyjmenované zdroje.

Tab. B1.2.2: Evidovaný počet zdrojů znečišťování ovzduší v Praze; 2010–2019

Kategorie ¹⁾	2010	2011	2012	2013	2014	2015 ²⁾	2016	2017	2018 ³⁾	2019 ³⁾
REZZO 1 (počet provozoven celkem)	221	213	211	218	217	705	679	646	557	547
celkem	3 153	2 897	2 206	1 836	1 838	1 304	1 280	1 285	1 395	1 389
v tom:										
REZZO 2										
Pevná paliva	31	23	20	11	8	0	0	0	0	0
Kapalná paliva ⁴⁾	66	27	83	207	225	14	11	9	9	6
Plynná paliva	2 661	2 472	1 833	1 374	1 365	1 113	1 093	1 096	1 131	1 102
Ostatní vč. technologií	395	345	270	244	240	177	176	176	177	196

¹⁾ Počty zdrojů v letech 2012 až 2019 jsou ovlivněny změnami ve vymezení zdrojů podle nového zákona.

²⁾ Od roku 2015 jsou již provozovny rozděleny podle nového členění, odpovídajícímu požadavkům na ohlášení souhrnné provozní evidence podle přílohy č. 11 k vyhlášce č. 415/2012 Sb. Skupinu REZZO 2 u spalovacích zdrojů tvoří provozovny s kotelny na kapalná a plynná paliva o celkovém tepelném příkonu do 5 MW. Skupina REZZO 2 – Ostatní včetně technologií zahrnuje pouze benzinové čerpací stanice.

³⁾ V návaznosti na novelu vyhlášky č. 415/2012 Sb. je od roku 2018 část provozoven REZZO 1 vykazována v REZZO 2.

⁴⁾ Počet provozoven nezahrnuje záložní zdroje elektrické energie (zpravidla naftové dieselaagregáty).

Zdroj: ČHMÚ, ČiŽP, MHMP

B1.2.2.2 Emise

Množství emisí ze stacionárních zdrojů (kategorie REZZO 1–3) je celostátně sledováno u základních znečišťujících látek: tuhé znečišťující látky, oxid siřičitý (SO₂), oxidy dusíku (NO_x), oxid uhelnatý (CO), těkavé organické látky (VOC) a amoniak (NH₃) a u dalších vybraných škodlivin, jako jsou těžké kovy a persistentní organické látky. Územní bilance jsou zpravidla zpracovávány pouze pro základní znečišťující látky s tím, že územní rozdělení emisí NH₃ a emisí VOC z použití rozpouštědel u malých zdrojů a v domácnostech lze pouze odhadovat.

Množství emisí bodově evidovaných zdrojů bylo stanoveno s využitím registrů REZZO 1 a REZZO 2. Údaje za vytápění domácností byly získány modelovým výpočtem s využitím údajů o spotřebách paliv a nové sady emisních faktorů zpracované podle výsledků výzkumných projektů minulých období. Počty bytů, vytápěných jednotlivými druhy paliv jsou přebírány ze SLDB 2011 a jsou, stejně jako v minulosti, v následných letech průběžně aktualizovány ve spolupráci s hlavními dodavateli paliv a energií (Pražská plynárenská, a. s., PRE, a. s., Pražská teplárenská, a. s. – PT, a. s.). Množství emisí znečišťujících látek závisí mj. na množství spáleného paliva vázaného na potřebu tepla, a je proto ovlivněno klimatickými podmínkami topných období v jednotlivých letech. Nejnovější prezentované údaje byly sestaveny pro potřeby aktualizace Programu zlepšování kvality ovzduší pro data od roku 2008 a využívají celostátních údajů o spotřebě paliv pro vytápění domácností, vaření a ohřev teplé vody podle výstupů ENERGO 2015 (výběrového šetření o energetické spotřebě v domácnostech prováděného ČSÚ). Emise plošně sledovaných stacionárních zdrojů dále obsahují odhady emisí ze stavebních činností, polních prací, skládek komunálního odpadu, čistíren odpadních vod, plošného použití rozpouštědel i požárů budov a automobilů.

Tabulky a grafy celkových emisí dokumentují dlouhodobý pokles emisí tuhých látek, oxidu siřičitého i oxidů dusíku ze stacionárních zdrojů. Tento příznivý vývoj je důsledkem:

- snižování spotřeby paliv (nárůst využití tepla z tepelného napáječe Mělník – Praha, úspory ve spotřebě tepelné energie u odběratelů, snížení objemu průmyslové výroby po roce 1990 apod.),
- změny skladby spalovaných paliv (nahrazování tuhých paliv plynnými palivy) a účinností provozu (rekonstrukce a modernizace kotelního fondu). Významnou příčinou je i tlak ekonomicko-legislativních opatření na snižování emisí z těchto zdrojů.

Tab. B1.2.4 ukazuje vývoj od prvních odhadů emisí za roky 1980 a 1990 po údaje za roky 2000 a 2007, kdy již byly prováděny pravidelné inventarizace zdrojů znečišťování ovzduší. V prezentované řadě od roku 2008 je patrný mírný trend snižování většiny emisí. Kolísání průměrných teplot topného období se projevuje na emisích spalovacích zdrojů (především u REZZO 2 a REZZO 3).

Výrazný celkový meziroční pokles emisí SO_2 i NO_x je způsoben nižším využitím největšího teplárenského zdroje na území hl. m. Prahy – teplárny Malešice a souvisejícím snížením a následně i úplným ukončením spotřeby uhlí od roku 2015. K mírnému poklesu emisí TZL i NO_x došlo meziročně u Cementárny Radotín. Měrné emise stacionárních zdrojů na území Prahy převyšují průměr celé ČR již pouze u emisí NO_x (cca trojnásobně) a emisí TZL (asi o 50 %). Odhad emisí ze spotřeby paliv v domácnostech ukazuje, že i přes mírný vzestup počtu denostupňů za celé topné období roku 2019 proti roku 2018 (o cca 4 %) se množství emisí TZL a VOC projevila modernizace skladby spalovacích zařízení v domácnostech, související mimo jiné s legislativními opatřeními. Emise TZL z vytápění domácností se společně s emisemi ze stavebních prací a dopravy významně podílí na imisním zatížení území Prahy.

Největšími stacionárními zdroji emisí byly stejně jako v předchozích letech Cementárna Radotín (Českomoravský cement, a. s.), ZEVO Malešice (Pražské služby, a. s.) a rovněž kogenerační jednotky Pražských vodovodů a kanalizací, a. s. – ÚČOV Praha 6 spalujících kalový plyn z čistírny odpadních vod. Jeden z dřívějších nejvýznamnějších zdrojů, kterým byla Teplárna Malešice spalující uhlí, je již delší dobu provozován pouze s kotly na spalování zemního plynu a významně se tak podílí na snížení celkových emisí evidovaných na území Prahy v porovnání s obdobím do roku 2010. K významnějším zdrojům lze přiřadit vedle tepláren (Veolia Energie Praha, Pražská teplárenská, a. s. a TEDOM) také kotelnu Trelleborg Wheel Systems Praha Czech Republic a. s. – Praha 10 (dříve MITAS). Vzhledem k tomu, že tyto významné zdroje mají zpravidla vysoké komíny, projevuje se jejich podíl na znečištění ovzduší často mimo území Prahy. Naopak je tomu u spalovacích zdrojů nižších příkonu a lokálního vytápění, které svým provozem zatěžují bezprostřední okolí. Relativně velké množství emisí těkavých organických látek může spolupůsobit v jarních a letních měsících při vzniku troposférického ozónu. Mezi největší zdroje emisí VOC patří technologie Trelleborg Wheel Systems Czech Republic a. s., tiskárna Svoboda Press s. r. o., Larecoere provozovna Letňany, Czech Airlines Technics, a. s. a tiskárna EUROPRINT, a. s. Nejvýznamnějším producentem emisí TZL je KÁMEN Zbraslav, a. s. – Kamenolom Zbraslav.

Emise TZL z vyjmenovaných stacionárních zdrojů zahrnují rovněž emise z mobilních recyklačních linek pro drcební stavebního odpadu. Vykazování emisí bylo u těchto zdrojů částečně závislé na aktuálním stavu legislativy, což ovlivňuje celkovou výši emisí včetně meziročních změn měrné emise TZL, uvedené v tab. B1.2.4. Od roku 2019 je pro tyto zdroje stanovena povinnost výpočtu emisí s využitím emisních faktorů uvedených ve Věstníku MŽP.

U celkových emisí zdrojů zajišťujících centrální dodávky tepla došlo v roce 2019 ke snížení o cca 10 % proti roku 2018. Nejvíce poklesly emise u tepláren Juliska a Holešovice, mírný nárůst vykazala například výtopena Řepy 4. K většímu snížení emisí NO_x došlo u provozovny Pražských služeb – ZEVO Malešice (z 209 t na 189 t). U provozovny Českomoravský cement, závod Radotín došlo v roce 2019 k navýšení emisí NO_x z 816 t na 830 t, ke snížení emisí SO_2 z 31,0 t na 17,5 t a CO ze 130 t na 112 t. V důsledku navýšení těžby cca o 10 % došlo k mírnému nárůstu emisí TZL u provozovny KÁMEN Zbraslav, a. s. – Kamenolom Zbraslav (z 29,5 t na 32,4 t).

Emise z vytápění domácností na území hl. m. Prahy vykazují z dlouhodobého hlediska pro většinu znečišťujících látek klesající trend, který souvisí zejména s mírnějšími zimními obdobími během posledních let a částečně i obměnou starých kotlů na pevná paliva za nové. Příznivě se na celkových emisích v aglomeraci odráží i pozvolný růst procentního zastoupení bytů vytápěných zemním plynem a tepelnými čerpadly. V roce 2019 došlo oproti předchozímu roku k mírnému zvýšení spotřeby paliv a některých emisí vlivem chladnějšího zimního období. Emise TZL odhadované s využitím výpočetního modelu vykazovaly snížení oproti roku 2018 o cca 5 % především vlivem předpokládaných výměn starších neekologických kotlů na pevná paliva za novější, popř. přechodem na zemní plyn nebo jiné způsoby vytápění. Emise ze spotřeby paliv pro ohřev vody a vaření nejsou součástí prezentovaných emisí REZZO 3 a jsou odhadovány pouze na úrovni celé ČR.

Tab. B1.2.3: Porovnání celkových plošných měrných emisí ze stacionárních zdrojů, Praha – ČR; 2018–2019

Oblast	Rozloha [km ²]	Tuhé látky		SO ₂		NO _x		CO	
		[t.rok ⁻¹ .km ⁻²]	[t.rok ⁻¹ .km ⁻²]	[t.rok ⁻¹ .km ⁻²]	[t.rok ⁻¹ .km ⁻²]	[t.rok ⁻¹ .km ⁻²]	[t.rok ⁻¹ .km ⁻²]	[t.rok ⁻¹ .km ⁻²]	[t.rok ⁻¹ .km ⁻²]
Rok		2018	2019	2018	2019	2018	2019	2018	2019
Praha	496	1,047	0,994	0,472	0,515	3,487	3,693	8,051	7,552
ČR	78 864	0,657	0,692	1,011	1,221	1,069	1,151	9,023	9,161

Zdroj: ČHMÚ, ČIŽP, MHMP

Tab. B1.2.4: Emise vybraných základních znečišťujících látek ze stacionárních zdrojů v Praze; 1980, 1990, 2000, 2007, 2012–2019 [t.rok⁻¹]

	Kategorie zdrojů									
	REZZO 1 + 2			REZZO 3			Stacionární zdroje celkem			
	TZL	SO ₂	NO _x	TZL	SO ₂	NO _x	TZL techn. ¹⁾	Tuhé látky	SO ₂	NO _x
1980	–	–	–	–	–	–	–	28 633	60 706	17 423
1990	–	–	–	–	–	–	–	21 011	45 367	16 173
2000	422	1 484	2 879	421	343	359	26	869	1 827	3 238
2007	316	1 040	2 718	274	265	402	303	893	1 305	3 119
2012	140	226	1 747	433	188	393	122	573	415	2 140
2013	104	330	1 828	437	193	404	193	541	524	2 232
2014	112	129	1 655	414	142	336	216	526	271	1 990
2015	98	58	1 524	424	224	362	214	523	282	1 886
2016	78	47	1 440	484	171	395	262	591	218	1 835
2017	72	51	1 328	452	184	403	229	524	235	1 731
2018	78	60	1 512	424	187	363	226	502	247	1 875
2019	79	41	1 450	414	214	382	196	493	255	1 832

¹⁾ Z toho technologické emise (stavby, recyklační linky atd.), emise TZL ze stavebních prací až od roku 2005.

Zdroj: ČHMÚ, ČIŽP, MHMP

Tab. B1.2.5: Emise základních znečišťujících látek (celkové a podíl v %) v Praze ze stacionárních zdrojů; 2019

Kategorie	Tuhé látky		SO ₂		NO _x		CO		VOC ¹⁾	
	[t.rok ⁻¹]	[%]	[t.rok ⁻¹]	[%]	[t.rok ⁻¹]	[%]	[t.rok ⁻¹]	[%]	[t.rok ⁻¹]	[%]
REZZO 1	76,1	15,5	39,5	15,5	1 306,2	71,3	281,2	7,5	268,0	5,3
REZZO 2	2,6	0,5	1,3	0,5	143,9	7,9	35,6	0,9	18,5	0,4
REZZO 3	414,1	84,0	214,4	84,0	381,8	20,8	3 429,1	91,6	4 763,6	94,3
CELKEM	492,8	100,0	255,2	100,0	1 831,9	100,0	3 745,9	100,0	5 050,1	100,0

¹⁾ Včetně odhadu emisí z použití rozpouštědel u nesledovaných zdrojů.

Zdroj: ČHMÚ, ČSÚ

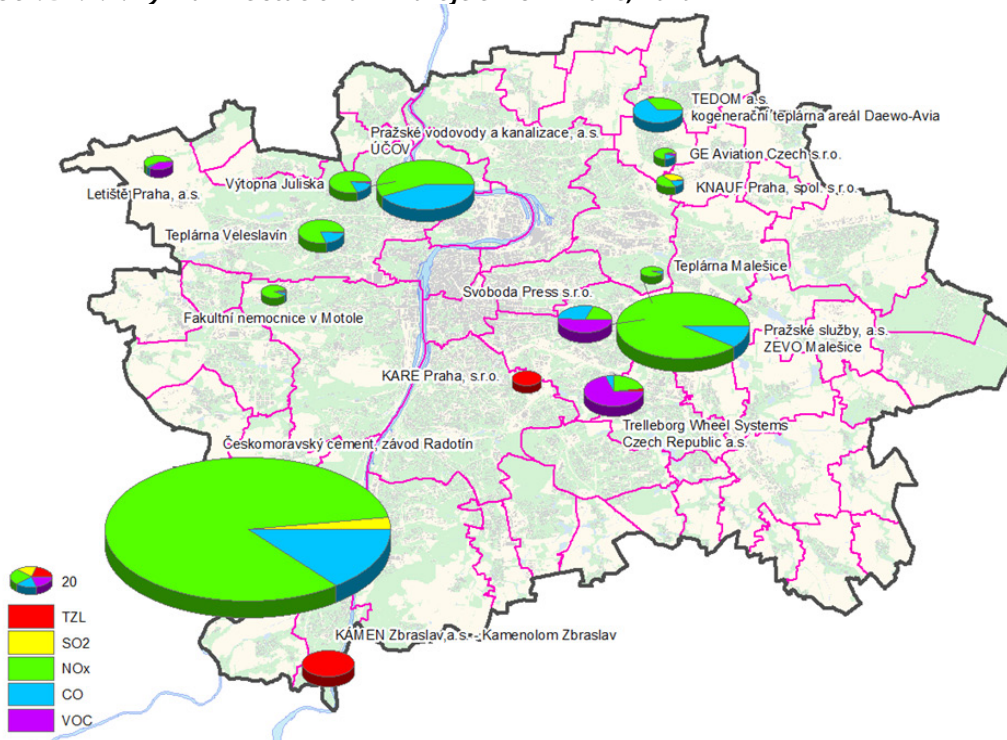
Tab. B1.2.6: Nejvýznamnější velké zdroje znečišťování ovzduší (REZZO 1) v Praze; 2019

Zdroj	Výška komína	Tuhé látky	SO ₂	NO _x
	[m]	[t.rok ⁻¹]	[t.rok ⁻¹]	[t.rok ⁻¹]
Českomoravský cement, závod Radotín	68; 68; 59 + další	8,880	17,480	830,284
Pražské služby, a. s. – Závod 14, ZEVO Malešice	177	0,033	0,690	189,013
Pražské vodovody a kanalizace, a. s., ÚČOV Praha 6	20; 9; 7	0,787	0,025	63,882
KÁMEN Zbraslav, a. s. – Kamenolom Zbraslav	–	32,366	–	–
Veolia Energie Praha, a. s. – Teplárna Veleslavín	77	0,074	0,146	19,651
Veolia Energie Praha, a. s. – Výtopna Juliska	55	0,027	0,115	16,873
Trelleborg Wheel Systems Czech Republic a. s., závod Praha	63; 7 + další	0,677	0,057	10,107

Zdroj	Výška komína	Tuhé látky	SO ₂	NO _x
	[m]	[t.rok ⁻¹]	[t.rok ⁻¹]	[t.rok ⁻¹]
TEDOM a. s. – kogenerační teplárna areál Daewo-Avia	28; 18	–	–	10,311
KARE, Praha, s. r. o., Chodovská	1	10,054	–	–
Fakultní nemocnice v Motole	80	0,142	0,099	7,092
KNAUF Praha, spol. s r. o., výrobní závod Praha	14; 38; 44	0,136	3,123	3,866
Svoboda Press s. r. o.	2; 7; 16	0,309	–	6,200
Letiště Praha, a. s.	34; 22; 17 + další	0,130	0,062	5,580
Pražská teplárenská a. s. – Teplárna Malešice	160	0,004	0,039	5,435
GE Aviation Czech s. r. o.	18; 17 + další	0,001	0,268	4,208

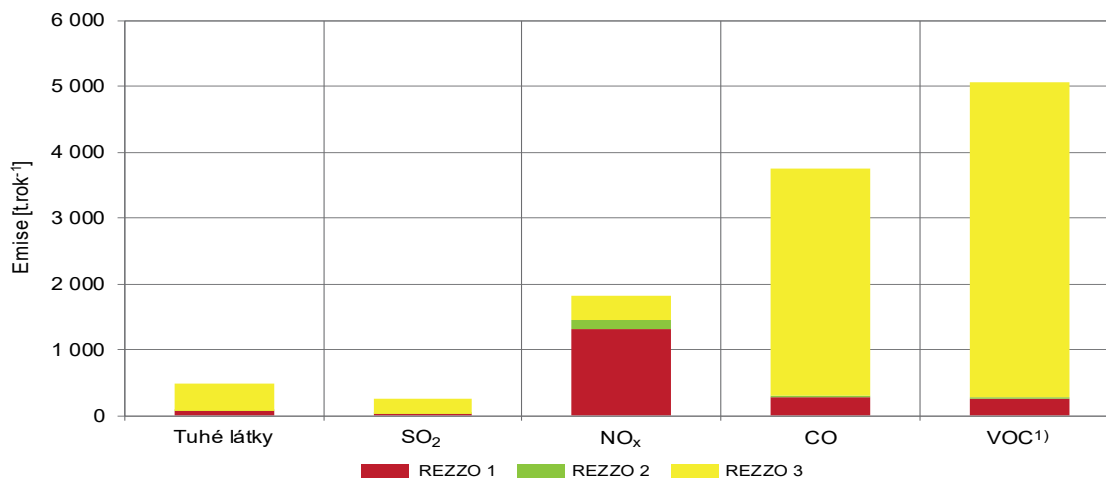
Zdroj: ČHMÚ, ČIŽP

Obr. B1.2.1: Významné stacionární zdroje emisí v Praze; 2019



Zdroj: ČHMÚ

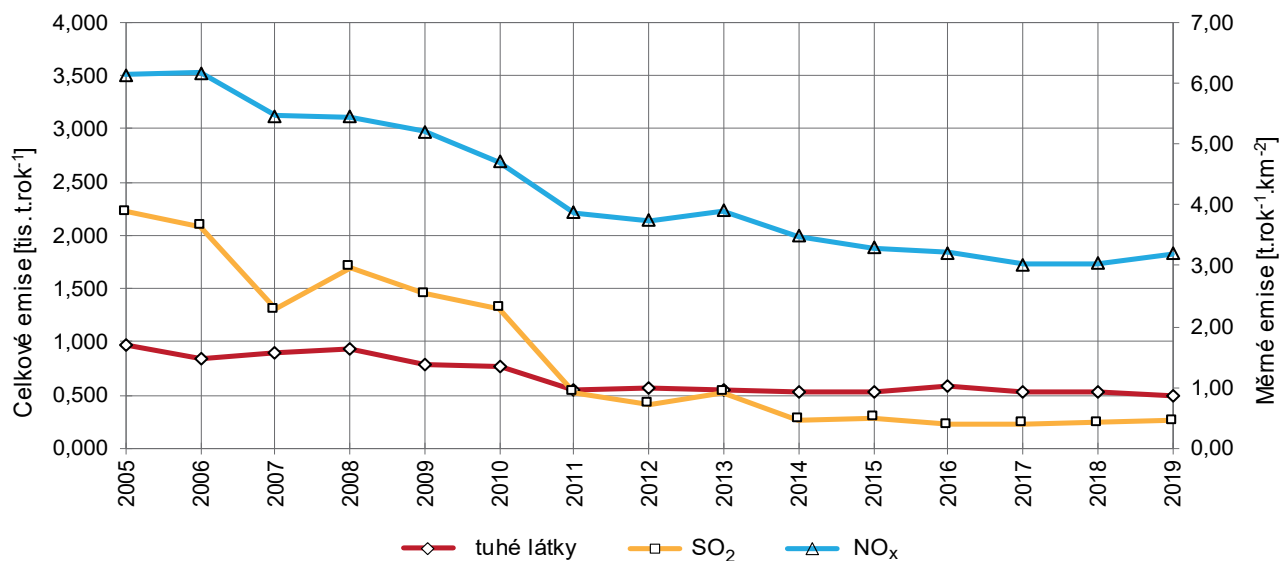
Obr. B1.2.2: Emise znečišťujících látek ze stacionárních zdrojů (REZZO 1–3) v Praze; 2019



¹) Včetně odhadu emisí z použití rozpouštědel u nesledovaných zdrojů.

Zdroj: ČHMÚ, ČIŽP, MHMP

Obr. B1.2.3: Celkové a měrné emise ze stacionárních zdrojů v Praze; 2005–2019



Zdroj: ČHMÚ

B1.2.2.3 Spotřeba paliv

Pro porovnání spotřeby paliv ve stacionárních zdrojích REZZO 1 a 2 byla spotřeba paliv v naturálních jednotkách [tuny, tis. m³] přepočtena pomocí výhřevnosti na spotřebu tepla v palivu [TJ]. Pro zdroje REZZO 3 chybějí vstupní data. Trend vývoje skladby spotřeby paliv, tj. nárůst spotřeby plyných paliv na úkor paliv pevných, je odrazem změn v kotelním fondu. Celková spotřeba tepla v palivu ve sledovaných letech je ovlivňována i rozdílnými klimatickými podmínkami, vyšší účinností spalování zemního plynu a odběrem tepla z tepelného napáječe Mělník – Praha. K celkovému poklesu spotřeby paliv přispívají i značné úspory ve spotřebě energie u odběratelů, snížení objemů výroby, změna chování odběratelů adekvátní vývoji prostředí, sociálních podmínek apod., přičemž na úsporách se podílejí podnikatelský i bytový sektor.

Největší podíl na snížení spotřeby paliv ve stacionárních zdrojích na území hl. m. Prahy mělo přepojení lokálních plynových kotelen na PTS (Pražská teplárenská soustava). Soustavu zásobuje několik zdrojů s různými druhy paliv, největším z nich je mimopražská Elektrárna Mělník I. Nejvýznamněji k redukci spotřeby paliv na území města přispělo zrušení 33 blokových kotelen na Jižním Městě v letech 1998–2000. Podobně jako na Jižním Městě pokračovalo rozšiřování PTS i do dalších oblastí Prahy a svůj provoz již ukončily plynové kotelny v Krči, Modřanech, Horních Počernicích, Horních Měcholupech, Petrovicích a oblasti Lhotka – Libuš. V roce 2012 byl vybudován tepelný napáječ Libeň – Holešovice pro přivedení tepla z PTS i do levobřežní části Prahy, zásobované doposud z teplárny Holešovice.

V historii jeden z největších stacionárních zdrojů znečišťování na území hl. m. Prahy – černouhelný zdroj Teplárna Malešice (TMA2) – byl ve smyslu směrnice EU o průmyslových emisích a zákona o ochraně ovzduší zařazen do režimu zdrojů s omezenou životností. Jeho provoz byl v roce 2015 přerušen a po roce 2023 již nesmí být obnoven. Špičkový plynový horkovodní zdroj TMA3 je zařazen v přechodném národním plánu a musí být nejpozději do poloviny roku 2020 ekologizován, aby mohl být dále provozně využíván.

V lokalitě Malešice – Kyje využívají někteří významní odběratelé dodávky tepla v technologické páře. Jedná se zejména o mlékárnu Pragolaktos a výrobce nealko nápojů společnost Coca-Cola Česká republika, s. r. o. Těm jsou dodávky v průběhu roku zajišťovány ze zdroje ZEVO Malešice (Pražské služby a. s.). V době letních odstávek tohoto zdroje byly parovodní dodávky tepla zajišťovány černouhelnou teplárnou Malešice (TMA2). V důsledku přerušení provozu však bylo nutné vybudovat a zprovoznit záložní parní plynový zdroj o jmenovitém výkonu 17,2 MWt, který v době letních odstávek ZEVO Malešice zajišťuje od roku 2015 dodávky technologické páry. Umístění parního zdroje bylo zvoleno přímo do areálu ZEVO Malešice zejména z důvodu minimalizace ztrát v parovodních rozvodech.

Dalším novým významným zdrojem tepla, dodávajícím teplo do PTS, se stal v lednu roku 2017 horkovodní zdroj THOL4, umístěný v areálu teplárny Holešovice. THOL4 plní roli špičkového a záložního zdroje. Součtový příkon zdroje v palivu činí 49 MWt (tj. výkon cca 47 MWt), výška komína je 35,5 m. Jedná se o nejúčinnější spalovací zdroj v rámci celé PTS s účinností výroby tepelné energie minimálně 95 %.

Původní parní tepelný zdroj s označením THOL3, který byl provozován od poloviny 70. let 20. století a zásoboval oblasti dolních Holešovic, Bubenče a Letné, byl v průběhu září 2018 definitivně nahrazen tímto novým špičkovým horkovodním zdrojem. S ukončením provozu THOL3 a vybudováním nového horkovodního zdroje THOL4 souvisí i výměna původního parovodního potrubí za nové horkovodní, která v oblasti Holešovic probíhala od roku 2012 do léta roku 2018, kdy byly dokončeny poslední práce. Celkem se v rámci konverze parovodů v Holešovicích postupně vyměnilo 25 km tras.

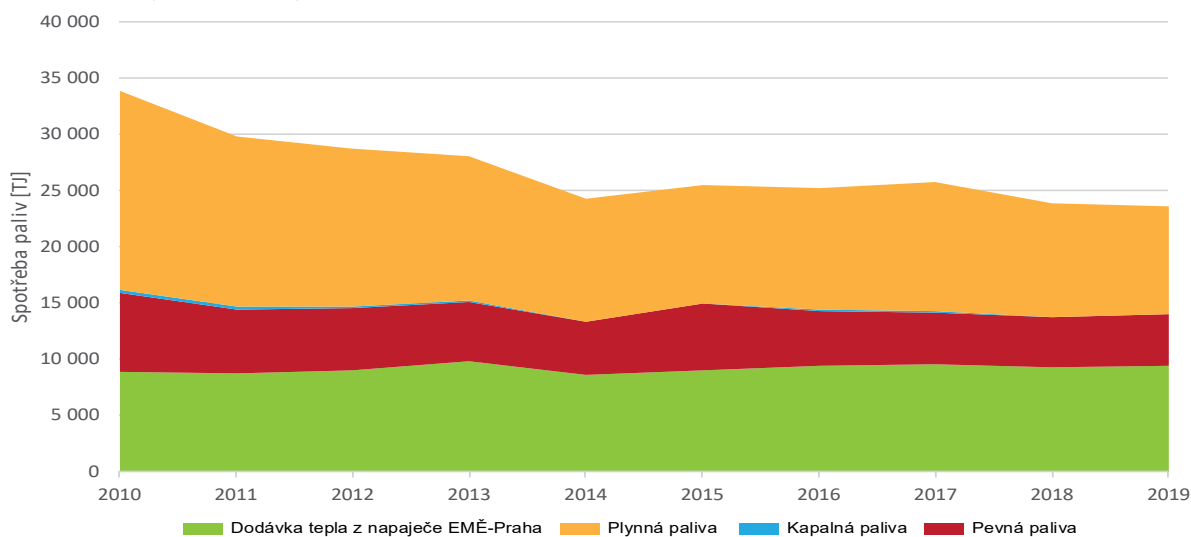
Snížení celkové spotřeby paliv v posledních letech bylo zapříčiněno především příznivějšími klimatickými podmínkami topných sezón, které způsobily výrazný pokles spotřeby paliv v teplotních zdrojích na území hl. m. Prahy. Výše spotřeby pevných paliv je determinována především objemem spáleného komunálního odpadu v ZEVO Malešice a mixu tuhých paliv v Radotínské cementárně (práškové černé uhlí, hnědouhelný multiprach, tuhá alternativní paliva KORMUL, TAP a GUMA).

Tab. B1.2.7: Spotřeba paliv [TJ]; 2010–2019

Kategorie	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Spotřeba celkem	33 853	29 814	28 738	28 134	24 368	25 586	25 257	25 814	23 910	23 669
REZZO 1 – velké zdroje	16 470	13 664	13 377	12 693	10 944	13 276	12 161	12 429	10 976	10 458
REZZO 2 – střední zdroje	8 408	7 311	6 255	5 575	4 799	3 274	3 588	3 803	3 623	3 741
Dodávka tepla z napaječe EMĚ-Praha	8 975	8 839	9 106	9 866	8 625	9 036	9 508	9 582	9 310	9 470
Pevná paliva	7 006	5 636	5 473	5 299	4 721	5 931	4 850	4 641	4 487	4 511
REZZO 1 – velké zdroje	6 919	5 577	5 416	5 258	4 695	5 931	4 850	4 641	4 487	4 511
REZZO 2 – střední zdroje	87	58	56	41	27	0	0	0	0	0
Kapalná paliva	163	184	93	57	73	69	80	69	40	55
REZZO 1 – velké zdroje	87	125	44	16	41	63	64	56	26	46
REZZO 2 – střední zdroje	76	59	49	41	32	6	16	13	13	8
Plynná paliva	17 709	15 155	14 066	12 912	10 948	10 550	10 818	11 522	10 073	9 633
REZZO 1 – velké zdroje	9 463	7 962	7 917	7 419	6 208	7 283	7 247	7 732	6 463	5 901
REZZO 2 – střední zdroje	8 245	7 194	6 149	5 493	4 740	3 268	3 571	3 790	3 610	3 732

Zdroj: ČHMÚ, PT, a. s.

Obr. B1.2.4: Vývoj spotřeby paliv v kotelnách REZZO 1 a 2 v Praze; 2010–2019



Zdroj: ČHMÚ, PT, a. s.

B1.2.3 MOBILNÍ ZDROJE ZNEČIŠŤOVÁNÍ OVZDUŠÍ (REZZO 4 – DOPRAVA)

Vyhodnocení kvality ovzduší na území hl. m. Prahy pomocí modelových výpočtů je prováděno již řadu let pravidelně ve dvouletých intervalech. Emise z automobilové dopravy jsou dlouhodobě stanovovány jednotným postupem s časovým vývojem metodiky hodnocení, výsledky odrážejí změnu v produkci emisí v jednotlivých letech. Postupně též roste počet a délka zahrnutých úseků komunikací, jednak v důsledku rozšiřování silniční sítě, ale také díky zlepšení výpočetního výkonu techniky, která umožňuje zahrnutí většího počtu zdrojů při zachování časové náročnosti výpočtů. Zatímco v roce 1997 hodnocení zohledňovalo 1 873 liniových úseků o celkové délce 703 km, v roce 2019 to bylo 4 660 úseků o celkové délce 849 km. Kromě rozsahu sítě se i zjemňuje měřítko hodnocení, v roce 1997 byla průměrná délka úseku 372 m, v roce 2019 pak 182 m. Výpočty emisní bilance byly v souladu se zadáním provedeny pro automobilovou a leteckou dopravu.

B1.2.3.1 Emise z automobilové dopravy

Pro výpočet byl použit emisní model MEFA, a to v jeho nejnovější verzi MEFA-13. Model MEFA umožňuje zohlednit při výpočtech emisí působení jednotlivých faktorů (typ vozidla, skladba dopravního proudu, rychlost, sklon apod.) pomocí soustavy vzájemně provázaných rovnic. Model je navržen pro široké spektrum emisních výpočtů v rozsahu od detailního modelování jednotlivých objektů (garáže, parkoviště, autobusová nádraží) přes oblasti středního rozsahu (část města, větší dopravní stavby) až po rozsáhlá území měst nebo regionů.

Při výpočtu emisí bylo zohledněno složení vozového parku charakteristické pro hl. m. Prahu – podíl aut bez katalyzátorů a aut splňujících jednotlivé emisní limity EURO dle výsledků dopravních průzkumů a na základě prognózy, vypracované na základě dat o prodeji a vyřazování vozidel z centrálního registru, která je obsažena v aktuální verzi modelu MEFA.

Do výpočtu emisí byly také zahrnuty zvýšené emise vznikající v důsledku studených startů automobilů. Prvních cca 5 km po startu vozidla se studeným motorem dochází v porovnání s normálním provozem ke zvýšené produkci emisí. Zohlednění příspěvku ze studených startů je proto významné při hodnocení emisní a imisní zátěže z automobilové dopravy ve městech, kde jsou automobily často využívány k poměrně krátkým jízdám. Význam studených startů vozidel v rámci celkových koncentrací znečišťujících látek se v různých částech města liší a to především podle charakteru území a rozložení komunikační sítě. Například na kapacitních komunikacích s velkou vzdáleností křižovatek je možné očekávat relativně nízký vliv studených startů, naopak v husté obytné zástavbě jejich podíl pravděpodobně významně poroste.

V případě hodnocení suspendovaných částic PM_{10} a $PM_{2,5}$ byly vedle sazí, emitovaných přímo spalovacími motory do ovzduší (tzv. primární prašnost), vypočteny také emise částic zvířených projíždějícími automobily (tzv. sekundární prašnost). Stanovení množství zvířených částic bylo provedeno aktuálně používanou metodikou MŽP.

Tab. B1.2.8: Emise z automobilové dopravy na území Prahy [t.rok⁻¹, u BaP kg.rok⁻¹]; 2018

	PM_{10}	$PM_{2,5}$	SO_2	NO_x	CO	HC	VOC	Benzen	BaP
Osobní automobily	296,87	228,99	23,48	2 426,48	4 213,07	1 104,52	1 061,56	41,41	34,70
Lehké nákladní automobily	78,04	68,15	3,45	460,32	910,73	111,04	53,84	3,31	9,05
Těžké nákladní automobily	183,52	144,39	2,61	1 518,35	2 163,12	464,72	78,95	10,11	14,33
Autobusy	29,60	23,64	1,39	392,17	285,30	77,06	12,53	1,00	1,74
Resuspenze	3 410,76	825,18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	27,74
Liniové zdroje celkem	3 998,79	1 290,35	30,93	4 797,32	7 572,22	1 757,34	1 206,88	55,83	87,56
Tunely	61,59	30,30	1,45	236,70	301,68	56,87	29,27	1,91	3,66
Křižovatky + MÚK	24,09	8,32	1,33	111,99	1 231,64	24,93	13,74	1,24	0,72
Nádraží a terminály BUS	2,35	0,96	0,03	8,29	6,87	1,97	0,00	0,03	0,02
Garáže a parkoviště	17,05	5,99	0,35	37,70	65,39	24,91	0,00	0,91	0,34
Celkem	4 103,87	1 335,92	34,09	5 192,00	9 177,80	1 866,02	1 249,89	59,92	92,30

Zdroj: ATEM – Ateliér ekologických modelů, s. r. o.

Tab. B1.2.9: Podíl jednotlivých skupin zdrojů na emisích z automobilové dopravy [%]; 2018

	PM ₁₀	PM _{2,5}	SO ₂	NO _x	CO	HC	VOC	Benzen	BaP
Osobní automobily	7,23	17,14	68,88	46,73	45,91	59,19	84,93	69,11	37,59
Lehké nákladní automobily	1,90	5,10	10,12	8,87	9,92	5,95	4,31	5,52	9,80
Těžké nákladní automobily	4,47	10,81	7,66	29,24	23,57	24,90	6,32	16,87	15,53
Autobusy	0,72	1,77	4,08	7,55	3,11	4,13	1,00	1,67	1,89
Resuspence	83,11	61,77	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	30,05
Liniové zdroje celkem	97,44	96,59	90,73	92,40	82,51	94,18	96,56	93,17	94,86
Tunely	1,50	2,27	4,25	4,56	3,29	3,05	2,34	3,19	3,97
Křižovatky + MÚK	0,59	0,62	3,90	2,16	13,42	1,34	1,10	2,07	0,78
Nádraží a terminály BUS	0,06	0,07	0,09	0,16	0,07	0,11	0,00	0,05	0,02
Garáže a parkoviště	0,42	0,45	1,03	0,73	0,71	1,33	0,00	1,52	0,37
Celkem	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Zdroj: ATEM – Ateliér ekologických modelů, s. r. o.

Tab. B1.2.10: Emise z automobilové dopravy na území Prahy [t.rok⁻¹]; 2019

	PM ₁₀	PM _{2,5}	SO ₂	NO _x	CO	HC	VOC	Benzen
Osobní automobily	297,95	228,58	22,95	2 235,86	3 736,69	1 037,40	943,67	37,33
Lehké nákladní automobily	74,00	65,00	3,33	436,70	1 033,80	116,18	53,32	3,71
Těžké nákladní automobily	163,12	127,39	2,69	1 239,28	1 991,01	376,48	60,54	8,02
Autobusy	21,49	17,29	1,16	280,00	232,68	63,13	9,72	0,79
Resuspence	3 165,32	765,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Liniové zdroje celkem	3 721,88	1 204,06	30,13	4 191,84	6 994,18	1 593,19	1 067,25	49,85
Tunely	56,70	28,74	1,45	204,94	298,99	53,93	28,13	1,78
Křižovatky + MÚK	22,95	7,85	1,27	98,39	1 104,06	22,26	12,08	1,08
Nádraží a terminály BUS	6,28	2,09	0,05	12,81	12,86	3,30	1,00	0,04
Garáže a parkoviště	12,98	4,89	0,25	27,05	55,43	17,41	14,88	0,57
Celkem	3 820,79	1 247,63	33,15	4 535,03	8 465,52	1 690,09	1 123,34	53,32

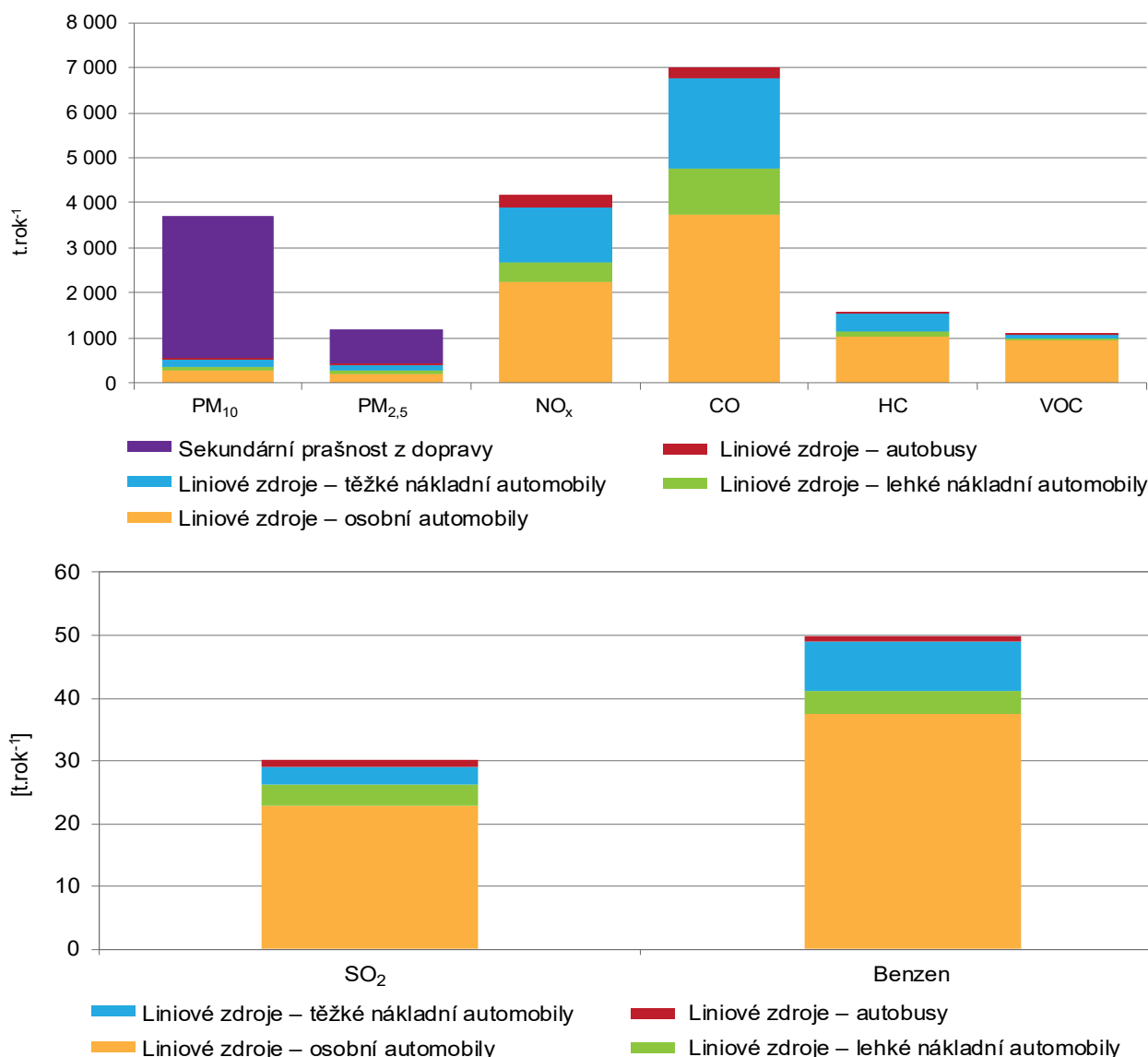
Zdroj: ATEM – Ateliér ekologických modelů, s. r. o.

Tab. B1.2.11: Podíl jednotlivých skupin zdrojů na emisích z automobilové dopravy [%]; 2019

	PM ₁₀	PM _{2,5}	SO ₂	NO _x	CO	HC	VOC	Benzen
Osobní automobily	7,80	18,32	69,23	49,30	44,14	61,38	84,01	70,01
Lehké nákladní automobily	1,94	5,21	10,05	9,63	12,21	6,87	4,75	6,96
Těžké nákladní automobily	4,27	10,21	8,11	27,33	23,52	22,28	5,39	15,04
Autobusy	0,56	1,39	3,50	6,17	2,75	3,74	0,87	1,48
Resuspence	82,84	61,38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Liniové zdroje celkem	97,41	96,51	90,89	92,43	82,62	94,27	95,01	93,49
Tunely	1,48	2,30	4,37	4,52	3,53	3,19	2,50	3,34
Křižovatky + MÚK	0,60	0,63	3,83	2,17	13,04	1,32	1,08	2,03
Nádraží a terminály BUS	0,16	0,17	0,15	0,28	0,15	0,20	0,09	0,08
Garáže a parkoviště	0,34	0,39	0,75	0,60	0,65	1,03	1,32	1,07
Celkem	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Zdroj: ATEM – Ateliér ekologických modelů, s. r. o.

Obr. B1.2.5 a B1.2.6: Emise z dopravy – vybrané polutanty; 2019



Zdroj: ATEM – Ateliér ekologických modelů, s. r. o.

Výsledky výpočtů emisí z dopravy na území Prahy ukazují, že:

- Při hodnocení částic PM₁₀ bylo vedle sazí emitovaných přímo spalovacími motory do ovzduší (tzv. primární prašnost) stanoveno rovněž množství prachových částic zviřených projíždějícími automobily (resuspence). Množství zviřeného prachu poměrně výrazně závisí na hmotnosti projíždějících aut, která je ovlivněna podílem jednotlivých kategorií vozidel. Z tohoto důvodu je nemožné stanovit podíl jednotlivých kategorií na celkovém objemu resuspence a tato skupina je vyjádřena samostatně. Resuspence se na celkových emisích PM₁₀ z dopravy podílí 82,8 %, v případě PM_{2,5} pak 61,4 %.
- Automobilová doprava produkuje poměrně malou část z celkových emisí oxidu siřičitého v Praze (pouze 33 t. rok⁻¹), rozhodující vliv mají u této znečišťující látky velké stacionární zdroje a zejména lokální vytápění.
- Celkové množství emisí oxidů dusíku produkovaných automobilovou dopravou činí cca 4,5 kt. rok⁻¹, doprava je tak obdobně jako v předešlých letech rozhodujícím zdrojem emisí NO_x v Praze (stacionární zdroje emitují jen cca 2,2 kt. rok⁻¹). Na produkci emisí této látky se z téměř poloviny podílejí osobní automobily, těžké nákladní automobily společně s autobusy tvoří 33,5 % celkových emisí.
- U oxidu uhelnatého jsou největším producentem emisí z dopravy osobní automobily (44 %); tento fakt je způsoben zejména zvýšenou produkcí CO při studených startech. Celkové emise CO z automobilové do-

pravy dosahovaly dle provedených hodnocení 8,5 kt.rok⁻¹. Poměrně významný podíl (13 %) emisí je tvořen v prostoru křižovatek a MÚK, což je způsobeno velkým nárůstem emisí CO při zhoršených jízdních režimech.

- Emise uhlovodíků, těkavých organických látek a benzenu jsou produkovány v podstatně větší míře při spalování benzínu než nafty, což se projevuje vysokým zastoupením osobních aut (61 až 84 % u HC, VOC a benzenu). Celková produkce emisí HC z dopravy dosahuje 1,7 kt.rok⁻¹, z toho těkavé organické látky tvoří cca 1,1 kt.rok⁻¹.
- Emise benzenu z dopravy v Praze dosahují cca 53 t.rok⁻¹, což představuje více než 90 % celkových emisí ze všech zdrojů v Praze.

Je možné porovnat rozložení emisí v síti liniových zdrojů u benzenu např. s oxidy dusíku, kde je podíl dopravy na celkových emisích v Praze obdobně významný. V případě NO_x mají významný podíl na emisích těžké nákladní automobily, které jsou výrazně zastoupeny na kapacitních komunikacích okružního typu a podstatně méně v centru města. Hlavní část produkce emisí NO_x (a následně i imisního zatížení) je tak soustředěna na kapacitní silnice. Naproti tomu u benzenu je podíl nákladních aut minimální, hlavním zdrojem emisí jsou osobní automobily. Tento jev je dále zvýrazněn tím, že emise benzenu značně narůstají při nízkých rychlostech a zhoršené plynulosti dopravního proudu; u organických látek (v porovnání s NO_x) také mají mnohem větší vliv studené starty, které působí nejvíce v husté obytné zástavbě a nejméně na okružních silnicích. Rozložení emisí benzenu proto výrazně narůstá směrem do centra města.

B1.2.3.2 Emise z letecké dopravy

Kromě automobilové dopravy jsou do výpočtu zahrnuty též emise z dopravy letecké, resp. z Letiště Václava Havla Praha. Přehled o vývoji počtu pohybů letadel na letišti a celkové emisní bilanci ze zdrojů emisí v rámci letiště uvádí tab. B1.2.13 a B1.2.14.

Tab. B1.2.12: Počet pohybů letadel (přílety + odlety) na Letišti Václava Havla Praha; 2010–2019

Rok	Přílety + odlety	Rok	Přílety + odlety
2010	156 052	2015	128 018
2011	150 717	2016	132 872
2012	131 564	2017	144 743
2013	128 633	2018	151 757
2014	125 437	2019	151 060

Zdroj: Letiště Praha, a. s.

Tab. B1.2.13: Emise z letecké dopravy [t.rok⁻¹, u BaP kg.rok⁻¹]; 2018

	NO _x	CO	PM ₁₀	PM _{2,5}	SO ₂	Benzen	BaP
Pohyby letadel	492,90	385,40	4,70	4,00	37,30	0,854	0,093
Přídavné palubní jednotky	4,18	5,14	0,01	0,01	0,15	0,004	0,001
Motorové zkoušky	7,58	7,45	0,07	0,07	0,86	0,015	0,001
Stáčení leteckého petroleje	–	–	–	–	–	0,013	–
Pozemní obsluha letiště	47,04	23,72	7,37	5,25	0,04	0,117	0,220
Liniové zdroje v areálu letiště	5,15	8,64	7,99	2,29	0,04	0,085	0,053
Celkem	556,85	430,35	20,14	11,62	38,39	1,075	0,368

Zdroj: ATEM – Ateliér ekologických modelů, s. r. o.

Tab. B1.2.14: Emise z letecké dopravy [t.rok⁻¹]; 2019

	NO _x	CO	PM ₁₀	PM _{2,5}	SO ₂	Benzen	HC
Pohyby letadel	585,10	416,33	5,64	4,64	0,0868	0,7806	41,08
Přídavné palubní jednotky	3,95	4,59	0,02	0,02	0,1434	0,0031	0,16
Motorové zkoušky	0,61	0,16	0,00	0,00	0,0000	0,0003	0,02
Stáčení leteckého petroleje	–	–	–	–	–	0,0151	3,97
Pozemní obsluha letiště	19,56	35,66	9,89	3,97	0,0934	0,1374	6,03
Celkem	609,22	456,74	15,55	8,63	0,3236	0,9365	51,26

Zdroj: ATEM – Ateliér ekologických modelů, s. r. o.

B1.2.3.3 Emise z železniční a lodní dopravy

Přehled o vývoji emisí ze železniční a lodní dopravy udávají následující tabulky.

Tab. B1.2.15: Emise z železniční a lodní dopravy [t.rok⁻¹]; 2018

Zdroj	PM _{2,5}	PM ₁₀	NO _x	SO ₂	Benzen	CO	HC
Železniční doprava	10,93	10,93	140,95	0,080	0,00978	86,06	20,55
Lodní doprava	0,61	0,61	7,94	0,005	0,00055	4,62	1,15

Zdroj: ATEM – Ateliér ekologických modelů, s. r. o.

Tab. B1.2.16: Emise z železniční a lodní dopravy [t.rok⁻¹]; 2019

Zdroj	PM _{2,5}	PM ₁₀	NO _x	SO ₂	Benzen	CO	HC
Železniční doprava	9,42	9,45	130,09	0,075	0,00883	75,71	18,56
Lodní doprava	0,76	0,76	9,93	0,006	0,00069	5,78	1,44

Zdroj: ATEM – Ateliér ekologických modelů, s. r. o.

B1.2.4 EMISE SKLENÍKOVÝCH PLYNŮ

Systematické sledování emisí skleníkových plynů má v České republice kratší historii, než je tomu u klasických škodlivin evidovaných v Registru emisí a zdrojů znečišťování ovzduší (viz předchozí kapitola). Odlišný je i způsob sledování emisí, který odráží mezinárodní vývoj metodik a historické souvislosti v ČR.

Mezinárodní smlouvy přijaté za účelem regulace emisí skleníkových plynů (Rámcová úmluva OSN o změně klimatu, Kjótský protokol a nyní Pařížská dohoda) vyžadují jednotný, transparentní, konzistentní a kontrolovatelný způsob národní inventarizace emisí a propadů skleníkových plynů v souladu s metodikami Mezivládního panelu pro změnu klimatu (IPCC). V ČR je proto od roku 2007 provozován Národní inventarizační systém (NIS) emisí skleníkových plynů, jehož správu zajišťuje Český hydrometeorologický ústav. Národní inventarizace emisí skleníkových plynů je prováděna podle mezinárodně standardizovaných metodik a je primárně určena pro plnění povinností vyplývajících z přistoupení k Rámcové úmluvě OSN o změně klimatu, Kjótského protokolu a Pařížské dohody. Pařížská dohoda má zajistit ochranu klimatického systému Země po roce 2020. Na úrovni EU byla přijata legislativa, která požaduje a nastavuje podmínky a pravidla pro tvorbu národních inventur, které jsou zaměřeny na území daného státu. Regionální či lokální výpočty se pomalu prosazují do praxe v rámci mezinárodních¹ i národních aktivit, bohužel pro ně neexistuje jednotná metodika.

Při národní inventarizaci se sledují tyto skleníkové plyny: oxid uhličitý (CO₂), metan (CH₄), oxid dusný (N₂O), fluorid sírový (SF₆), fluorid dusitý (NF₃) a dvě velké skupiny plynů označované jako částečně (HFC) a zcela (PFC) fluorované uhlovodíky. Výpočet emisí se provádí v souladu s metodikou IPCC pro sektory Energetika, Průmyslové procesy a používání výrobků, Zemědělství, Využití krajiny, změny ve využití krajiny a lesnictví, Odpadové hospodářství. Množství emisí z jednotlivých sektorů může být v různých státech velmi odlišné. Přesto lze konstatovat, že v průmyslově vyspělých státech je zcela dominantním sektorem energetika, která je původcem 70–90 % národních emisí.

V podmínkách velkých měst, jakým je i Praha, lze pozorovat, že nejvýznamnějšími zdroji emisí skleníkových plynů je energetika a doprava. Na tyto sektory byly zaměřeny specifické výpočty emisí skleníkových plynů pro hl. m. Prahu, uvedené dále v obvyklých jednotkách jako CO₂ ekvivalent (po přepočtu CO₂, CH₄ a N₂O na ekvivalentní množství CO₂).

V období mezi roky 2001 a 2019 celkové emise oscilují v rozmezí 7,3 až 8,6 mil. t CO₂ ekv. Po přepočtu na obyvatele se emise pohybují na úrovni přibližně 5,8 až 7,0 t CO₂ ekv. V roce 2019 byly emise 6,37 t CO₂ ekv. na obyvatele. Pokles emisí pozorovatelný mezi lety 2010 až 2014 se zastavil a v letech 2015 i 2016 došlo k nárůstu emisí, následně v roce 2017 a v letech 2018 a 2019 emise opět klesly. Největším podílem v roce 2019 přispěly emise z výroby elektřiny (37 %), dále emise z dopravy (29 %), ze spalování zemního plynu (20 %) a z výroby dálkově dodávaného tepla (9 %). Nejvýznamnější vliv má pokles emisí z výroby elektřiny spotřebované v Praze.

Tab. B1.2.17: Celková spotřeba paliv, elektrické energie a tepla na území hl. m. Prahy [TJ a TWh]; 2001, 2005, 2010, 2015–2019

	2001	2005	2010	2015	2016	2017	2018	2019
Zemní plyn a jiná plynná paliva kromě biomasy	36 803	33 866	29 244	31 397	34 067	32 654	31 274	30 730
Tuhá paliva kromě biomasy	7 832	6 826	7 006	5 931	4 850	4 641	4 487	4 745
Kapalná paliva kromě biomasy	792	237	174	69	80	69	40	55
Biomasa	612	863	820	1 876	565	491	489	496
Celková distribuovaná elektrická energie [TWh]	4 717	5 063	5 911	5 807	5 930	5 992	6 050	6 041
Dodané teplo	7 179	7 676	8 975	9 036	9 508	9 582	9 310	9 463

Zdroj: ERÚ, ČHMÚ

¹ Například Pakt primátorů a starostů – více na http://www.eumayors.eu/home_cs.htm

Tab. B1.2.18: Celkové emise skleníkových plynů na území hl. m. Prahy [tis. t CO₂ ekv.]; 2001, 2005, 2010, 2015–2019

	2001	2005	2010	2015	2016	2017	2018	2019
Zemní plyn a jiná plynná paliva kromě biomasy	2 056	1 892	1 634	1 743	1 891	1 813	1 736	1 706
Tuhá paliva kromě biomasy	735	637	662	558	456	436	422	446
Kapalná paliva kromě biomasy	60	18	13	6	6	5	3	4
Biomasa	0	0	0	0	0	0	0	0
Celková distribuovaná elektrická energie	2 636	2 899	3 090	3 037	3 369	3 115	3 109	3 081
Dodané teplo	887	1 058	1 151	687	722	728	707	719
Doprava (bez letecké a vodní)	1 427	1 734	1 979	2 029	2 107	2 320	2 357	2 421
Celkem	7 801	8 238	8 529	8 060	8 552	8 417	8 334	8 377

Zdroj: ČHMÚ

Tab. B1.2.19: Měrné emise skleníkových plynů na území hl. m. Prahy [t CO₂ ekv./obyvatel]; 2001, 2005, 2010, 2015–2019

	2001	2005	2010	2015	2016	2017	2018	2019
Zemní plyn a jiná plynná paliva kromě biomasy	1,77	1,61	1,31	1,38	1,49	1,41	1,33	1,30
Tuhá paliva kromě biomasy	0,63	0,54	0,53	0,44	0,36	0,34	0,32	0,34
Kapalná paliva kromě biomasy	0,05	0,02	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Biomasa	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Celková distribuovaná elektrická energie	2,26	2,46	2,47	2,41	2,65	2,42	2,39	2,34
Dodané teplo	0,76	0,90	0,92	0,54	0,57	0,57	0,54	0,55
Doprava (bez letecké a vodní)	1,23	1,47	1,58	1,61	1,66	1,80	1,81	1,84
Celkem	6,70	7,00	6,81	6,38	6,72	6,54	6,41	6,37

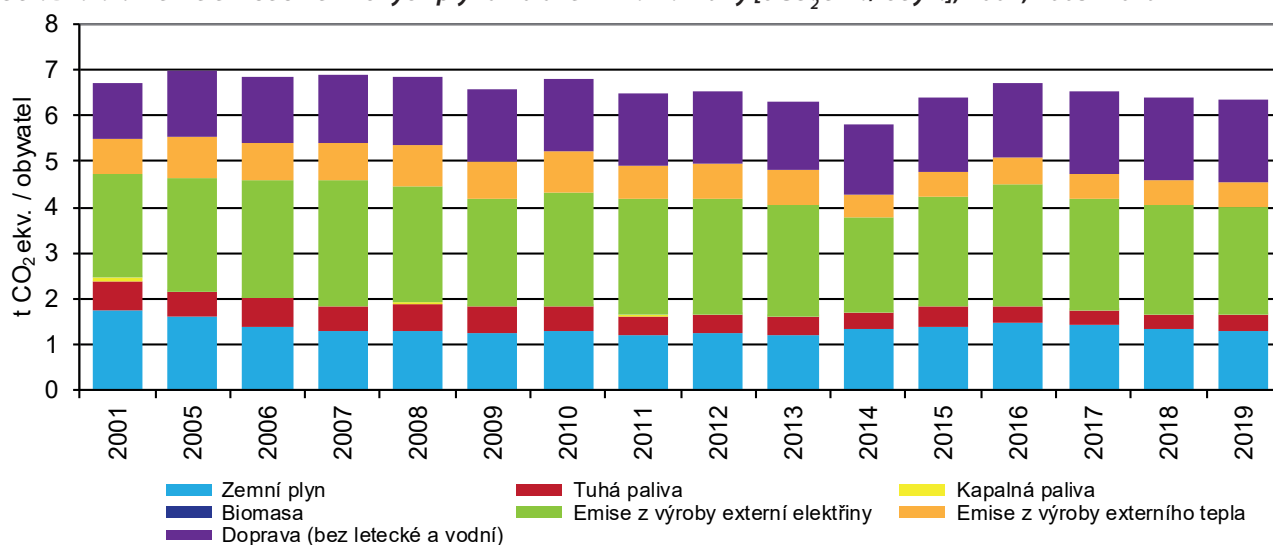
Pozn.: Data pro roky 2010 – 2017 byla podrobena detailnější kontrole, při které byly v některých případech zjištěny nesrovnalosti ve vstupních údajích. Vstupní údaje je třeba každoročně podrobit detailní kontrole, podobná kontrola je prováděna i ze strany mezinárodních inspekčních týmů. V návaznosti na nalezené nesrovnalosti byly adekvátně upraveny i hodnoty emisí. Údaje za uvedené roky v tabulkách B1.2.18 a B1.2.19 se proto plně neshodují s údaji z minulých vydání této publikace.

Zdroj: ČHMÚ, ČSÚ

Tab. B1.2.20: Průměrné emise na výrobu elektrické energie v ČR [g CO₂/kWh]; 2001, 2005, 2010, 2015–2019

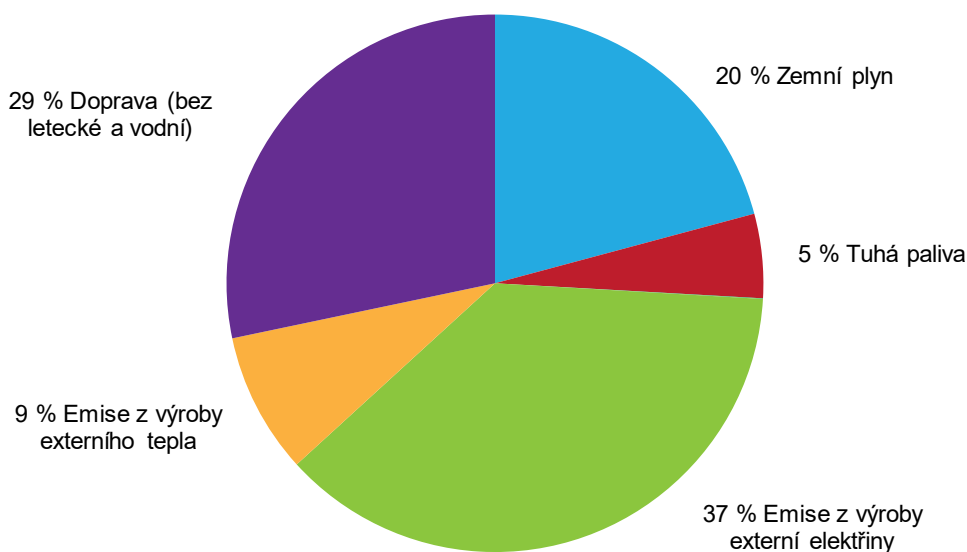
	2001	2005	2010	2015	2016	2017	2018	2019
Emisní faktor pro vyrobenou elektřinu v ČR	686	610	552	541	588	535	529	526

Zdroj: ČHMÚ, ERÚ, ČSÚ

Obr. B1.2.7: Měrné emise skleníkových plynů na území hl. m. Prahy [t CO₂ ekv./obyv.]; 2001, 2005–2019

Zdroj: ČHMÚ, ČSÚ

Obr. B1.2.8: Podíly kategorií zdrojů na emisích skleníkových plynů v Praze; 2019



Zdroj: ČHMÚ

Poznámky k metodice výpočtu

Při přípravě regionálních či lokálních inventarizací se naráží na problém, že řada komodit, které jsou v daném místě využívány či spotřebovávány vytváří emise v místě svého vzniku, které však leží mimo sledované území. Klasickým případem je elektrická energie a teplo. Takto sledované emise se označují jako nepřímé. V opačném případě, kdy emise pochází ze zdrojů v daném území, se mluví o přímých emisích.

Prezentované výsledky výpočtu emisí jsou omezeny na energetiku – spalování paliv, kde je v porovnání s ostatními sektory dostatek regionálně disagregovaných údajů (spotřeba paliv) s doplněním emisí z dodaných energií. Doplnující výpočet je založen na znalosti emisí spojených s výrobou elektrické energie v ČR a emisí z externích zdrojů tepla.

Energetická statistika na regionální úrovni naráží na řadu problémů a obtíží. Jednotlivé publikované zdroje jsou jen obtížně porovnatelné, protože neobsahují dostatek informací. Jedná se např. o Numeri Pragenses – Statistická ročenka hl. m. Prahy, která sice udává spotřebu paliv a energie v Praze, ale nikoli na základě reálné spotřeby v geografických hranicích města, ale na základě statistických výkazů dle sídla společnosti. Problémové je i používání jednotek při přepočtech energetického obsahu v palivech. Zejména u plyných paliv se často používá spalné teplo namísto výhřevnosti, což je i případ hodnot uváděných v této publikaci v kapitole D. Pro výpočty musí být použity hodnoty energií získané pomocí výhřevnosti.

Aby bylo možné lépe porovnat výpočty, byla nově zařazena tabulka s podkladovými údaji k výpočtu emisí GHG. Výpočet emisí ze stacionárních zdrojů je založen na údajích ČHMÚ a ERÚ.

V bilanci jsou sledovány emise CO_2 , CH_4 a N_2O ze spalovacích procesů ve stacionárních zdrojích na území hl. m. Prahy. Nejsou sledovány emise z průmyslových procesů (metalurgické, chemické výroby, rozklad karbonátů při výrobě cementu a vápna a emise z užití F-plynů), emise ze zemědělství a ze sektoru „Využití krajiny, změny ve využití krajiny a lesnictví“. Emise ze sektoru Odpady nejsou sledovány.

Emise CO_2 , CH_4 a N_2O ze spalovacích procesů realizovaných na území hl. m. Prahy byly vypočteny shodnou metodikou jako národní emise těchto plynů s využitím stejných emisních faktorů. Jak ukazuje tab. B1.2.18 a obr. B1.2.8 je hlavním zdrojem emisí ze spalovacích procesů je spalování zemního plynu, který v průběhu 90. let nahradil použitím uhlí a kapalných paliv. Položky „Emise z výroby elektřiny“ a „Emise z výroby tepla“ zahrnují pouze emise pocházející z výroby těchto komodit mimo území hl. m. Prahy. Výroba těchto komodit na území hl. m. Prahy je již započtena v emisích ze spalování paliv.

Emise z výroby elektřiny jsou vypočteny na základě údajů o množství distribuované elektřiny v hl. m. Praze a z průměrných emisí na výrobu 1 GWh elektrické energie v ČR v daném roce. Z celkového množství distribuované energie byla odečtena výroba na území hl. m. Prahy, aby se zabránilo dvojímu započtení emisí z této výroby.

Emise z dodaného tepla ze zdrojů mimo území hl. m. Prahy byly odhadnuty na základě informací o celkové dodávce tepla, odhadované účinnosti spalovacího zdroje, ztrát při distribuci a použitého paliva.

Výpočet emisí z dopravy na území hl. m. Prahy (realizován až od roku 2000) provádí Centrum dopravního výzkumu Brno, výsledky jsou publikovány ve „Studii o vývoji dopravy z hlediska životního prostředí v ČR“, která je vypracována na zakázku pro Ministerstvo životního prostředí. Výpočet emisí z dopravy pracuje na principu bilancování spotřeby paliv a dopravních výkonů ve 23 kategoriích vozidel rozdělených dle druhu dopravy, používaného paliva a vybavení katalyzátory. Vstupními údaji jsou: celková spotřeba paliv za daný rok, počet vozidel v dané kategorii, dopravní výkony, průměrná spotřeba paliv, výhřevnost a emisní faktory. Do emisí z dopravy na území hl. m. Prahy jsou započítány kategorie: individuální automobilová doprava, silniční veřejná (např. MHD) a nákladní, železniční doprava. Započteny nejsou emise z vodní a letecké dopravy. Z hlediska emisí byly počítány emise CO₂ a také CH₄ a N₂O.

B1.3 IMISE – KVALITA OVZDUŠÍ

B1.3.1 HODNOCENÍ KVALITY OVZDUŠÍ

Míra znečištění ovzduší je objektivně zjišťována monitorováním koncentrací znečišťujících látek v přízemní vrstvě atmosféry sítí měřicích stanic. Při hodnocení kvality ovzduší jsou především porovnávány naměřené a agregované hodnoty koncentrací imisí s příslušnými hodnotami imisních limitů, případně s přípustnými četnostmi překročení těchto hodnot. Základní právní normou upravující hodnocení kvality ovzduší je zákon č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší, v platném znění, který nabyl účinnosti dne 1. 9. 2012. Podrobnosti pak dále specifikuje vyhláška č. 330/2012 Sb., o způsobu posuzování a vyhodnocení úrovně znečištění, rozsahu informování veřejnosti o úrovni znečištění a při smogových situacích, jež nabyla účinnosti dne 15. 10. 2012. Přijetím nové legislativy v roce 2012 došlo ke zrušení předchozího zákona č. 86/2002 Sb., o ochraně ovzduší a nařízení vlády č. 42/2011, kterým se změnilo nařízení vlády č. 597/2006 Sb., o sledování a vyhodnocování kvality ovzduší.

Česká legislativa zahrnuje požadavky Evropské unie stanovené směrnicemi pro kvalitu venkovního ovzduší. V květnu 2008 Evropský parlament přijal směrnici 2008/50/ES o kvalitě vnějšího ovzduší a čistším ovzduší pro Evropu, která sjednocuje směrnici 96/62/ES s prvními třemi dceřinými směrnicemi (1999/30/EC pro SO₂, NO₂ a NO_x, suspendované částice a olovo, 2000/69/EC pro benzen a oxid uhelnatý, 2002/3/EC pro troposférický ozon) s rozhodnutím Rady 97/101/ES, kterým se zavádí vzájemná výměna informací a údajů ze sítí a jednotlivých stanic měřicích znečištění vnějšího ovzduší v členských státech. Čtvrtá dceřiná směrnice 2004/107/ES, o obsahu arsenu, kadmia, rtuti, niklu a polycyklických aromatických uhlovodíků ve vnějším ovzduší, je také implementována do české legislativy.

Zákon č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší, v platném znění, stanovuje imisní limity pro vybrané znečišťující látky bez dalšího rozlišení na imisní a cílové imisní limity. Od roku 2012 jsou tak vymezovány oblasti s překročením imisních limitů hromadně pro všechny znečišťující látky, které jsou sledovány z hlediska ochrany lidského zdraví a jejichž úroveň je třeba hodnotit vzhledem k prokazatelně škodlivým účinkům na zdraví populace. Legislativa navíc určuje limitní hodnoty pro ochranu ekosystémů a vegetace.

Přehled limitních úrovní platných pro rok 2019 pro ochranu zdraví, horních a dolních mezí pro posuzování uvádí tab. B1.3.1.

Tab. B1.3.1: Přehled imisních limitů a povoleného počtu překročení limitní hodnoty, horních a dolních mezí pro posuzování podle zákona č. 201/2012 Sb. v platném znění a vyhlášky č. 330/2012 Sb., pro rok 2019

a) pro ochranu zdraví

Znečišťující látka	Doba průměrování	Mez pro posuzování [μg.m ⁻³]		Hodnota imisního limitu [μg.m ⁻³]
		Dolní LAT	Horní UAT	LV
SO ₂	1 hodina	—	—	350 max. 24x za rok
	24 hodin	50 max. 3x za rok	75 max. 3x za rok	125 max. 3x za rok
NO ₂	1 hodina	100 max. 18x za rok	140 max. 18x za rok	200 max. 18x za rok
	kalendářní rok	26	32	40
CO	maximální denní 8h klouzavý průměr	5 000	7 000	10 000
Benzen	kalendářní rok	2	3,5	5
PM ₁₀	24 hodin	25 max. 35x za rok	35 max. 35x za rok	50 max. 35x za rok
	kalendářní rok	20	28	40
PM _{2,5}	kalendářní rok	12	17	25
Pb	kalendářní rok	0,25	0,35	0,5

Znečišťující látka	Doba průměrování	Mez pro posuzování [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$]		Hodnota imisního limitu LV [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$]
		Dolní LAT	Horní UAT	
As	kalendářní rok	0,0024	0,0036	0,0060
Cd	kalendářní rok	0,002	0,003	0,005
Ni	kalendářní rok	0,010	0,014	0,020
Benzo[a]pyren	kalendářní rok	0,0004	0,0006	0,0010
O ₃	maximální denní 8h klouzavý průměr	—	—	120 max. 25x v průměru za 3 roky

b) pro ochranu ekosystémů a vegetace

Znečišťující látka	Doba průměrování	Mez pro posuzování [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$]		Hodnota imisního limitu LV [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$]
		Dolní LAT	Horní UAT	
SO ₂	rok a zimní období (1. 10. – 31. 3.)	8	12	20
NO _x	kalendářní rok	19,5	24	30
O ₃	AOT40 ¹⁾ , vypočten z 1h hodnot v období květen – červenec	–	–	18 000 průměr za 5 let

¹⁾ AOT40 znamená součet rozdílů mezi hodinovou koncentrací větší než $80 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ (= 40 ppb) a hodnotou $80 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ v dané periodě užitím pouze hodinových hodnot změřených každý den mezi 8:00 a 20:00 SEČ.

Dlouhodobé imisní cíle

Znečišťující látka	Určení	Doba průměrování	Dlouhodobý imisní cíl [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$]
O ₃	pro ochranu zdraví lidí	maximální denní 8h klouzavý průměr	120
O ₃	pro ochranu ekosystémů a vegetace	AOT40 ¹⁾ , vypočten z 1h hodnot v období květen–červenec	6 000

¹⁾ AOT40 znamená součet rozdílů mezi hodinovou koncentrací větší než $80 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ (= 40 ppb) a hodnotou $80 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ v dané periodě užitím pouze hodinových hodnot změřených každý den mezi 8:00 a 20:00 SEČ.

B1.3.2 MĚŘICÍ SÍŤ SLEDOVÁNÍ KVALITY OVZDUŠÍ

Hodnocení imisní situace se opírá o data archivovaná v imisní databázi Informačního systému kvality ovzduší (ISKO) České republiky. V tab. B1.3.2 jsou uvedeny stanice měřicí na území hl. m. Prahy, které přispívaly v roce 2019 svými údaji do imisní databáze ISKO. Aktualizace registrací lokalit včetně aktualizace měřících programů na registrovaných stanicích v databázi ISKO je prováděna každoročně. Tabulka uvádí pro danou stanici vedle provozující organizace, klasifikace lokality i měřené veličiny. Rozložení stanic měřících znečištění ovzduší na území hl. m. Prahy v roce 2019 a zastoupení monitorujících organizací vystihuje obr. B1.3.1.

Tab. B1.3.2: Přehled měřících lokalit v Praze (k roku 2019)

Název	Klasifikace	Vlastník	Kód měřícího programu	Měřené veličiny
Praha 1 – nám. Republiky	B/U/C	ČHMÚ	AREPA	PM _{10'} ; NO; NO ₂ ; NO _x
			AREPD	BZN
Praha 2 – Legerova (hot spot)	T/U/RC	ČHMÚ	ALEGA	PM _{10'} ; PM _{2,5'} ; PM ₁ ; NO; NO ₂ ; NO _x ; CO
			ALEGD	BZN
			ALEG9	FIDAS
Praha 2 – Riegrovy sady	B/U/NR	ČHMÚ	ARIEA	SO ₂ ; PM _{10'} ; PM _{2,5'} ; NO; NO ₂ ; NO _x ; O ₃
			ARIE0	PM _{10'} ; TK v PM ₁₀
			ARIEP	PAH
Praha 4 – Chodov	B/U/RN	ČHMÚ	ACHOA	PM _{10'} ; NO; NO ₂ ; NO _x
Praha 4 – Libuš	B/S/R	ČHMÚ	ALIB0	PM _{10'} ; TK v PM ₁₀
			ALIB5	PM _{2,5'} ; TK v PM _{2,5}
			ALIBA	SO ₂ ; PM _{10'} ; PM _{2,5'} ; NO; NO ₂ ; NO _x ; O ₃ ; CO; meteo
			ALIBD	BZN
			ALIBM	PM ₁₀
			ALIBP	PAH
			ALIBV	VOC
Praha 5 – Řeporyje	B/S/RA	ZÚ Ústí	ARER0	TK v PM ₁₀
			ARERA	PM _{10'} ; PM _{2,5'} ; PM ₁ ; NO; NO ₂ ; NO _x
			ARERK	PM ₁₀
			ARERP	PAH
Praha 5 – Smíchov	T/U/RC	ČHMÚ	ASMIA	PM _{10'} ; PM _{2,5'} ; NO; NO ₂ ; NO _x
			ASMID	BZN
Praha 5 – Stodůlky	B/U/R	ČHMÚ	ASTOA	PM _{10'} ; PM _{2,5'} ; O ₃
Letiště Praha	T/S/C	Letiště Praha	ALERA	PM _{10'} ; PM _{2,5'} ; NO; NO ₂ ; NO _x ; CO; O ₃
Praha 6 – Suchdol	B/S/R	ČHMÚ	ASUCA	PM _{10'} ; O ₃ ; meteo
Praha 6 – Břevnov	B/U/RN	ČHMÚ	ABREA	PM _{10'} ; NO; NO ₂ ; NO _x
Praha 8 – Karlín	T/U/C	ČHMÚ	AKALA	PM _{10'} ; NO; NO ₂ ; NO _x
Praha 8 – Kobylisy	B/S/R	ČHMÚ	AKOBA	PM _{10'} ; NO; NO ₂ ; NO _x ; O ₃
Praha 9 – Vysočany	T/U/CR	ČHMÚ	AVYNA	PM _{10'} ; NO; NO ₂ ; NO _x ; O ₃
Praha 10 – Průmyslová	T/U/IC	ČHMÚ	APRUA	PM _{10'} ; NO; NO ₂ ; NO _x
Praha 10 – Šrobárova	B/U/RC	ZÚ Ústí, SZÚ	ASRO0	TK v PM ₁₀
			ASRO5	TK v PM _{2,5}
			ASROA	PM _{10'} ; PM _{2,5'} ; PM ₁ ; NO; NO ₂ ; NO _x ; meteo
			ASROM	PM _{10'} ; PM _{2,5}
			ASROP	PAH
Praha 10 – Vršovice	T/U/R	ČHMÚ	AVRSA	PM ₁₀

Vysvětlivky:

ČHMÚ	Český hydrometeorologický ústav
ZÚ Ústí	Zdravotní ústav se sídlem v Ústí n. L.
SZÚ	Státní zdravotní ústav
VOC	těkavé organické látky
PAH	polycyklické aromatické uhlovodíky
BZN	benzen
TK	těžké kovy (zejména As, Cd, Ni, Pb)
meteo	měření meteorologických prvků

Měřicí program (5. znak v názvu kódu měřicího programu):

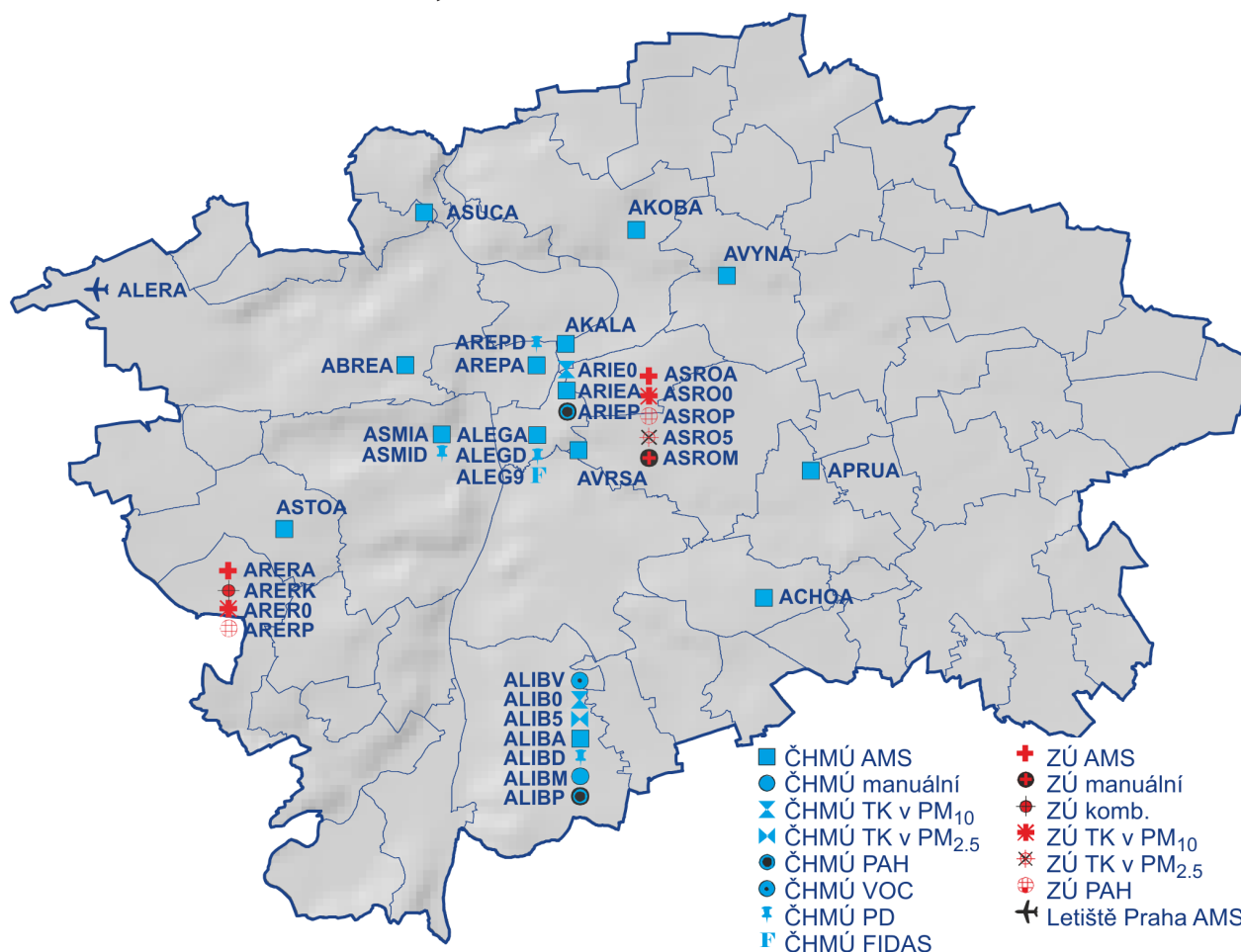
A	automatizovaný měřicí program
K	kombinované měření
M	manuální měřicí program
0	měření těžkých kovů v PM ₁₀
5	měření těžkých kovů v PM _{2,5}
9	měření distribuce počtu částic – FIDAS
P	měření PAH
D	pasivní dosimetr
V	měření VOC (benzen + další látky)

Klasifikace stanic podle evropského standardu pro výměnu informací (Eol)

Typ stanice	T – dopravní, I – průmyslová, B – pozadřová
Typ oblasti	U – městská, S – předměstská, R – venkovská
Charakteristika oblasti	R – obytná, C – obchodní, I – průmyslová, A – zemědělská, N – přírodní, RC – obytná-obchodní, CI – obchodní-průmyslová, IR – průmyslová-obytná, RCI – obytná-obchodní-průmyslová, AN – zemědělská-přírodní

Tato klasifikace stanic vychází z Rozhodnutí Rady 97/101/EC o výměně informací (Eol) a kritérií pro Evropskou síť kvality ovzduší EUROAIRNET. Požadavky plynoucí z Rozhodnutí Rady 97/101/EC a z rozhodnutí Evropské komise 2001/752/EC jsou závazné pro členské země EU. Další informace ohledně klasifikace stanic lze nalézt v publikaci Systém sběru, zpracování a hodnocení dat.

Stanice značené jako hot spot (dopravní) jsou orientované výhradně na dopravu a z toho vyplývající imisní zatížení. Tyto stanice splňují kritéria umístění vzorkovacích zařízení orientovaných na dopravu podle vyhlášky č. 330/2012 Sb., o způsobu posuzování a vyhodnocení úrovně znečištění, rozsahu informování veřejnosti o úrovni znečištění a při smogových situacích. V Praze je jako hot spot (dopravní) klasifikována lokalita Praha 2 – Legerova.

Obr. B1.3.1: Staniční síť sledování kvality ovzduší v Praze; 2019

Zdroj: ČHMÚ

B1.3.3 KVALITA OVZDUŠÍ V HLAVNÍM MĚSTĚ PRAZE VZHLEDEM K LIMITŮM PRO OCHRANU ZDRAVÍ

Hodnocení je dokumentováno tabulkami uvádějícími stanice s nejvyššími hodnotami imisních charakteristik požadovaných legislativou pro uvedené znečišťující látky. Červenou barvou jsou v tabulkách vyznačeny monitorovací stanice, na kterých došlo v daném roce k překročení limitu.

B1.3.3.1 Částice PM₁₀ a PM_{2,5}

Částice PM (z angl. particulate matter) je obecný termín používaný pro směsi pevných a kapalných částic suspendovaných¹ ve vzduchu. Jemné částice, označované jako PM_{2,5}, jsou částice, jejichž aerodynamický průměr je 2,5 μm nebo méně. Označení PM₁₀ se vztahuje na částice o aerodynamickém průměru menším než 10 μm. Částice obsažené ve vzduchu lze rozdělit na primární a sekundární. Primární částice jsou emitovány přímo do atmosféry, ať již z přírodních (např. sopečná činnost, biologický materiál nebo mořský aerosol) nebo z antropogenních zdrojů (např. vytápění domácnosti, veřejná energetika a výroba tepla, silniční doprava). Sekundární částice vznikají konverzí plyn-částice, tj. procesem probíhajícím v atmosféře, kdy nové částice vznikají nukleací a kondenzací ze svých plynných prekurzorů. Nejdůležitější prekurzory sekundárních částic jsou SO₂, NO_x, VOC a NH₃ (Pöschl 2011; EEA 2013)².

Zdravotní rizika částic ovlivňuje jejich koncentrace, velikost, tvar a chemické složení. Krátkodobé zvýšení denních koncentrací suspendovaných částic frakce PM₁₀ se podílí na nárůstu celkové nemocnosti i úmrtnosti, zejména na onemocnění srdce a cév, na zvýšení počtu osob hospitalizovaných pro onemocnění dýchacího ústrojí, zvýšení kojenecké úmrtnosti, zvýšení výskytu kašle a ztíženého dýchání zejména u astmatiků. Dlouhodobě zvýšené koncentrace mohou mít za následek snížení plicních funkcí u dětí i dospělých, zvýšení nemocnosti na onemocnění dýchacího ústrojí, výskytu symptomů chronického zánětu průdušek a zkrácení délky života zejména z důvodu vyšší úmrtnosti na choroby srdce a cév u starých a nemocných osob, a pravděpodobně i na rakovinu plic. Tyto účinky bývají uváděny i u průměrných ročních koncentrací nižších než 30 μg.m⁻³ (SZÚ 2013)³.

Imisní limit pro průměrnou 24hodinovou koncentraci PM₁₀ na území aglomerace Praha nebyl v roce 2019 překročen na žádné z 16 měřících stanic s dostatečným počtem dat pro hodnocení (viz tab. B1.3.3). K překročení imisního limitu nedošlo ani na dopravních lokalitách, pro které byl výskyt nadlimitních koncentrací v předešlých letech typický. Nejvíce dnů s denní průměrnou koncentrací PM₁₀ vyšší, než je hodnota imisního limitu, se vyskytlo v lednu a únoru, nicméně povolený počet 35 překročení hodnoty imisního limitu (50 μg.m⁻³) nebyl překročen na žádné stanici. Vysokých koncentrací suspendovaných částic PM₁₀ a PM_{2,5} je obecně dosahováno v chladném období roku, kdy dochází jak k vyšším emisím tuhých znečišťujících látek (TZL) v důsledku vyšší intenzity vytápění (včetně lokálních topenišť) a vyšším emisím z dopravy, tak i k méně příznivým meteorologickým podmínkám pro rozptýl znečišťujících látek.

Roční imisní limity pro PM₁₀ (40 μg.m⁻³) a PM_{2,5} (25 μg.m⁻³) nebyly v roce 2019, podobně jako v předešlých letech, překročeny na žádné ze stanic, které byly relevantní pro vyhodnocení ročních koncentrací (tab. B1.3.4 a B1.3.5). V Praze jsou nejvyšší roční průměrné koncentrace PM₁₀ a PM_{2,5} měřeny na dopravních lokalitách. Nejvyšší hodnoty průměrné roční koncentrace PM₁₀ byly v roce 2019 naměřeny na stanicích Praha 8 – Karlín (25,7 μg.m⁻³), Praha 2 – Legerova (25,5 μg.m⁻³) a Praha 10 – Vršovice (25,4 μg.m⁻³). Srovnatelná koncentrace byla i v centru Prahy na městské stanici Praha 1 – nám. Republiky (24,8 μg.m⁻³). Nejvyšší hodnoty průměrné roční koncentrace PM_{2,5} byly v roce 2019 naměřeny na dopravní stanici Praha 2 – Legerova (17,3 μg.m⁻³). Druhá nejvyšší roční průměrná koncentrace byla naměřena na předměstské stanici Praha 5 – Řeporyje (17 μg.m⁻³), což je stanice umístěna v blízkosti rodinné zástavby, kdy k navýšení koncentrací dochází v důsledku emisí z vytápění na pevná paliva.

¹ rozptýlených a pomalu sedimentujících

² PÖSCHL, U., 2011. Gas-particle interactions of tropospheric aerosols: Kinetic and thermodynamic perspectives of multiphase chemical reactions, amorphous organicsubstances, and the activation of cloud condensation nuclei. Atmospheric Research. Vol. 101, p. 562–573. [online]. [cit. 5. 9. 2014]. Dostupné z: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0169809510003650>. EEA, 2013. Air quality in Europe — 2013 report. EEA Technical report 9/2013. Copenhagen: EEA. [online]. [cit. 5. 9. 2014]. Dostupné z: <http://www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2013>.

³ SZÚ, 2013. Systém monitorování zdravotního stavu obyvatelstva ČR ve vztahu k ŽP. Souhrnná zpráva za rok 2012. [Environmental Health Monitoring System in the Czech Republic. Summary Report, 2012.]. Praha: Státní zdravotní ústav. [online]. [cit. 5. 9. 2014]. Dostupné z: http://www.szu.cz/uploads/documents/chzp/souhrnna_zprava/Szu_13.pdf.

Po roce 2000 došlo na většině monitorovacích stanic k postupnému narůstání koncentrací, přičemž maximálních koncentrací PM_{10} v období od roku 2000 bylo dosaženo v roce 2003. Po roce 2003 koncentrace kolísají, nižší úrovně koncentrací byly zaznamenány v letech 2008 a 2009. V roce 2010 v důsledku méně příznivých meteorologických a rozptylových podmínek v chladném období roku došlo opět ke zhoršení kvality ovzduší, a to jak v Praze, tak v celé ČR. V roce 2012 byl zaznamenán celkový pokles obou imisních charakteristik PM_{10} , v letech 2013 a 2014 došlo k opětovnému nárůstu. V letech 2015 a 2016 pak byly zaznamenány opět nižší koncentrace, které v letech 2017 a 2018 vystřídal nárůst z důvodu méně příznivých meteorologických a rozptylových podmínek. V roce 2019 došlo k výraznému poklesu koncentrací PM_{10} . Tento pokles je dán jak výskytem nadnormálně vysokých teplot v zimním období vedoucí k nižší produkci emisí, tak výskytem převážně dobrých rozptylových podmínek v chladném období ke konci roku (říjen–prosinec). Vzhledem k nevýrazným meziročním změnám v emisích suspendovaných částic v posledních letech je vývoj koncentrací ovlivněn zejména variabilitou meteorologických podmínek v daném roce. Vývoj ročních koncentrací $PM_{2,5}$ má obdobný průběh jako denní koncentrace PM_{10} . Důvodem je podobná skladba emisních zdrojů obou látek a také významná závislost na meteorologických a rozptylových podmínkách.

Tab. B1.3.3: Stanice s nejvyššími počty překročení 24h limitu PM_{10} v Praze; 2019

Poř. č.	Lokalita	Klasifikace	pLV ¹⁾	Max. 24h koncentrace [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$]	36. nejvyšší 24h koncentrace [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$]
1	Praha 10 – Vršovice	T/U/R	28	113,3	45,3
2	Praha 2 – Legerova (hot spot)	T/U/RC	25	107,9	43,9
3	Praha 1 – Řeპoryje	B/S/RA	21	105,1	41,2
4	Praha 1 – nám. Republiky	B/U/C	19	86,1	43,1
5	Praha 8 – Karlín	T/U/C	17	94,4	44,3
6	Praha 10 – Průmyslová	T/U/IC	17	85,5	38,3
7	Praha 9 – Vysočany	T/U/CR	16	98,5	41,1
8	Letiště Praha	T/S/C	14	94,0	40,6
9	Praha 6 – Břevnov	B/U/RN	10	72,3	30,0
10	Praha 8 – Kobylisy	B/S/R	10	83,5	34,0
11	Praha 6 – Suchdol	B/S/R	10	86,6	33,3
12	Praha 2 – Riegrový sady	B/U/NR	9	79,0	35,1
13	Praha 4 – Chodov	B/U/RN	6	63,8	27,7
14	Praha 4 – Libuš	B/S/R	6	62,2	29,5
15	Praha 5 – Stodůlky	B/U/R	6	67,7	29,2
16	Praha 10 – Šrobárova	B/U/RC	5	68,8	30,5

¹⁾ pLV – počet překročení limitní hodnoty ($50 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, povoleno max. 35x v kalendářním roce).

Zdroj: ČHMÚ

Tab. B1.3.4: Stanice s nejvyššími hodnotami ročních průměrných koncentrací PM_{10} v Praze; 2019

Poř. č.	Lokalita	Klasifikace	Roční koncentrace ¹⁾ [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$]
1	Praha 8 – Karlín	T/U/C	25,7
2	Praha 2 – Legerova (hot spot)	T/U/RC	25,5
3	Praha 10 – Vršovice	T/U/R	25,4
4	Praha 1 – nám. Republiky	B/U/C	24,8
5	Letiště Praha	T/S/C	24,2
6	Praha 5 – Řeპoryje	B/S/RA	23,5
7	Praha 10 – Průmyslová	T/U/IC	23,2
8	Praha 9 – Vysočany	T/U/CR	23,2
9	Praha 2 – Riegrový sady	B/U/NR	20,0
10	Praha 8 – Kobylisy	B/S/R	19,6
11	Praha 6 – Suchdol	B/S/R	18,6

Poř. č.	Lokalita	Klasifikace	Roční koncentrace ¹⁾ [μg.m ⁻³]
12	Praha 6 – Břevnov	B/U/RN	17,6
13	Praha 5 – Stodůlky	B/U/R	17,5
14	Praha 4 – Libuš	B/S/R	17,1
15	Praha 10 – Šrobárova	B/U/RC	16,8
16	Praha 4 – Chodov	B/U/RN	16,5

¹⁾ Imisní limit = 40 μg.m⁻³.

Zdroj: ČHMÚ

Tab. B1.3.5: Stanice s nejvyššími hodnotami ročních průměrných koncentrací PM_{2,5} v Praze; 2019

Poř. č.	Lokalita	Klasifikace	Roční koncentrace ¹⁾ [μg.m ⁻³]
1	Praha 2 – Legerova (hot spot)	T/U/RC	17,3
2	Praha 5 – Řeporyje	B/S/RA	17,0
3	Letiště Praha	T/S/C	15,0
4	Praha 2 – Riegrovy sady	B/U/NR	13,6
5	Praha 4 – Libuš	B/S/R	12,9
6	Praha 5 – Stodůlky	B/U/R	12,3
7	Praha 10 – Šrobárova	B/U/RC	12,1

¹⁾ Imisní limit = 25 μg.m⁻³.

Zdroj: ČHMÚ

Tab. B1.3.6: Vývoj ročních charakteristik PM₁₀ v Praze; 2000, 2005, 2010–2019

[μg.m ⁻³]	LV	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Roční průměr	40,0	28,6	32,1	25,3	24,8	24,2	24,5	25,6	19,4	19,5	21,6	23,5	18,4
36. nejvyšší 24h koncentrace	50,0	46,9	53,7	46,4	45,5	41,6	42,5	43,8	32,5	33,9	37,7	40,5	31,8

Pozn.: Údaje za výběr stanic charakteristických pro aglomeraci Praha, dlouhodobě sledovaných s požadovaným minimálním počtem měření za roky 2000–2019: Praha 8 – Kobylisy, Praha 4 – Libuš.

Zdroj: ČHMÚ

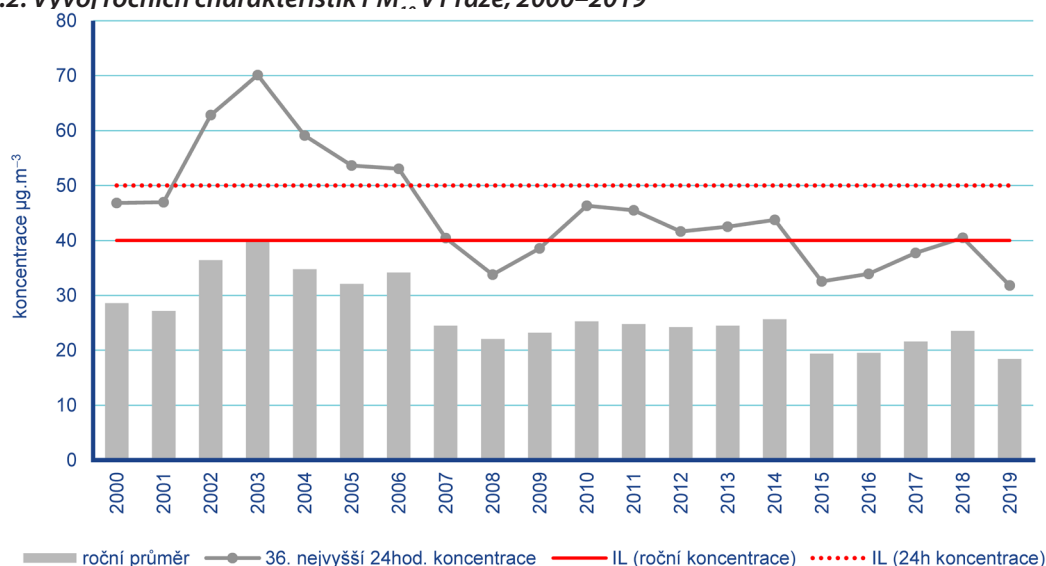
Tab. B1.3.7: Vývoj ročních charakteristik PM_{2,5} v Praze; 2005, 2009–2019

[μg.m ⁻³]	LV	2005	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Roční průměr	25	24,5	18,9	20,2	17,4	17,6	17,7	17,1	17,2	15,8	16,7	18,9	12,9

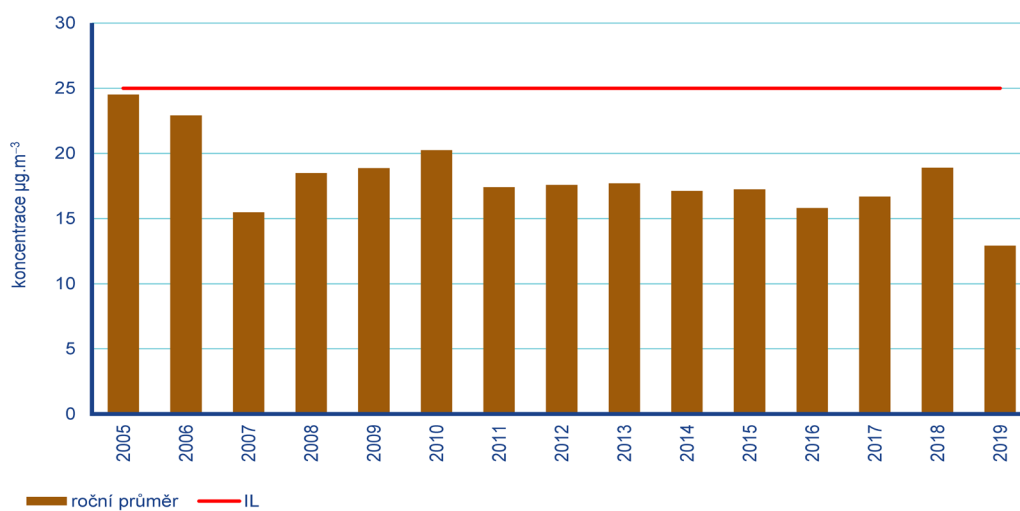
Pozn.: Údaje za výběr stanic charakteristických pro aglomeraci Praha, dlouhodobě sledovaných s požadovaným minimálním počtem měření za roky 2006–2019: Praha 4 – Libuš.

Zdroj: ČHMÚ

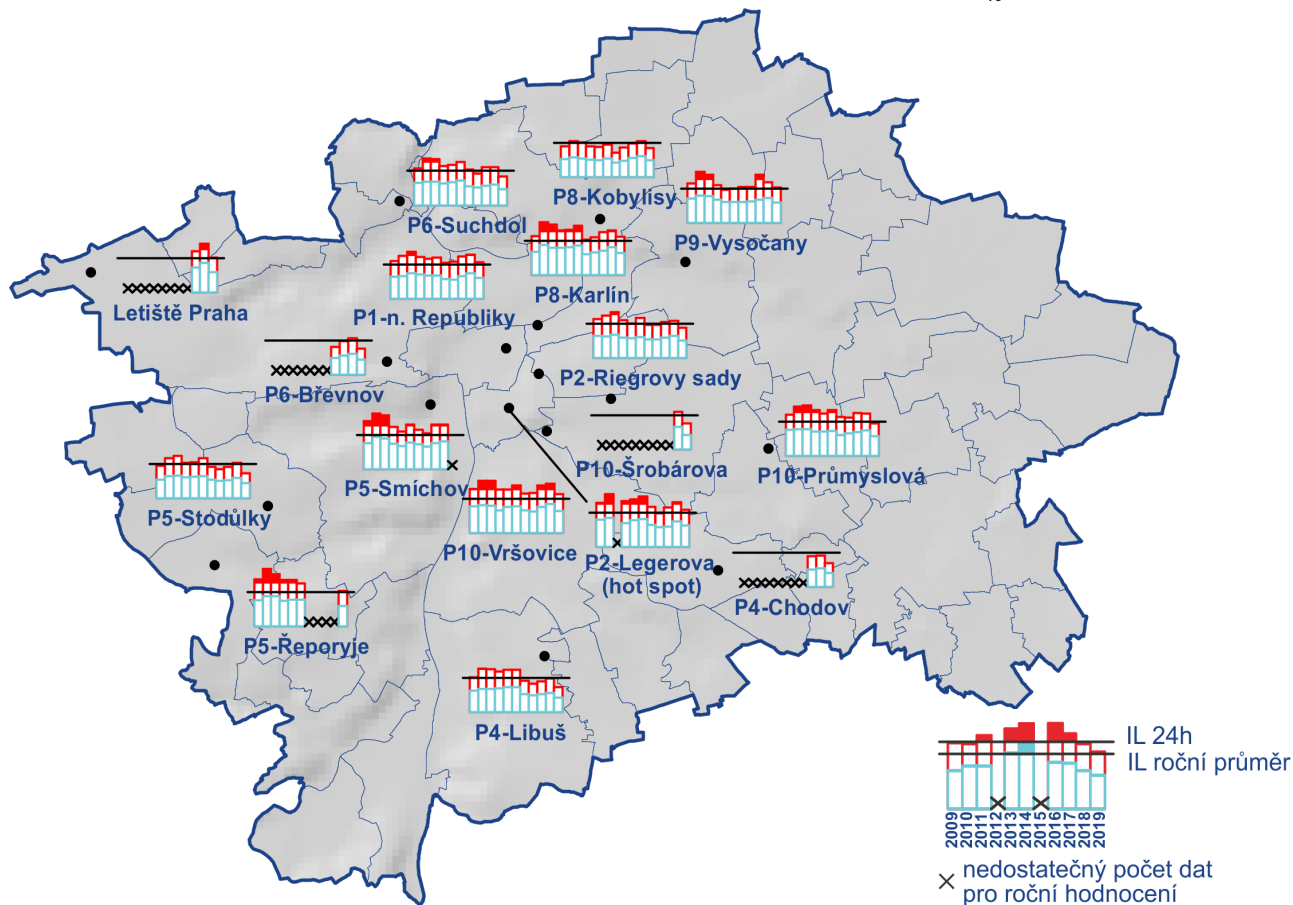
Obr. B1.3.2: Vývoj ročních charakteristik PM₁₀ v Praze; 2000–2019



Zdroj: ČHMÚ

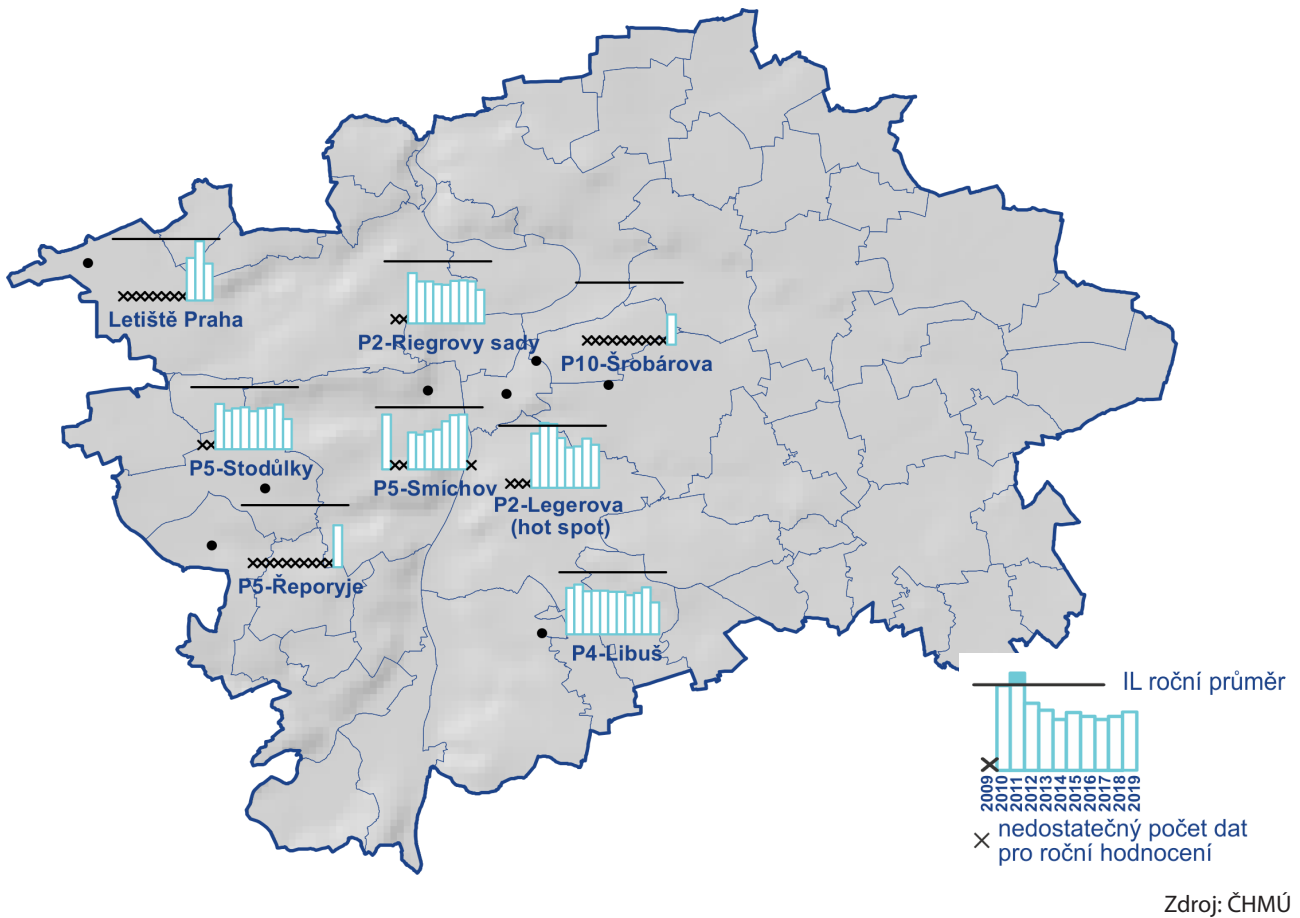
Obr. B1.3.3: Vývoj ročních charakteristik $PM_{2,5}$ v Praze; 2005–2019

Zdroj: ČHMÚ

Obr. B1.3.4: Třicátá šestá nejvyšší 24h koncentrace a roční průměrné koncentrace PM_{10} v letech 2009–2019

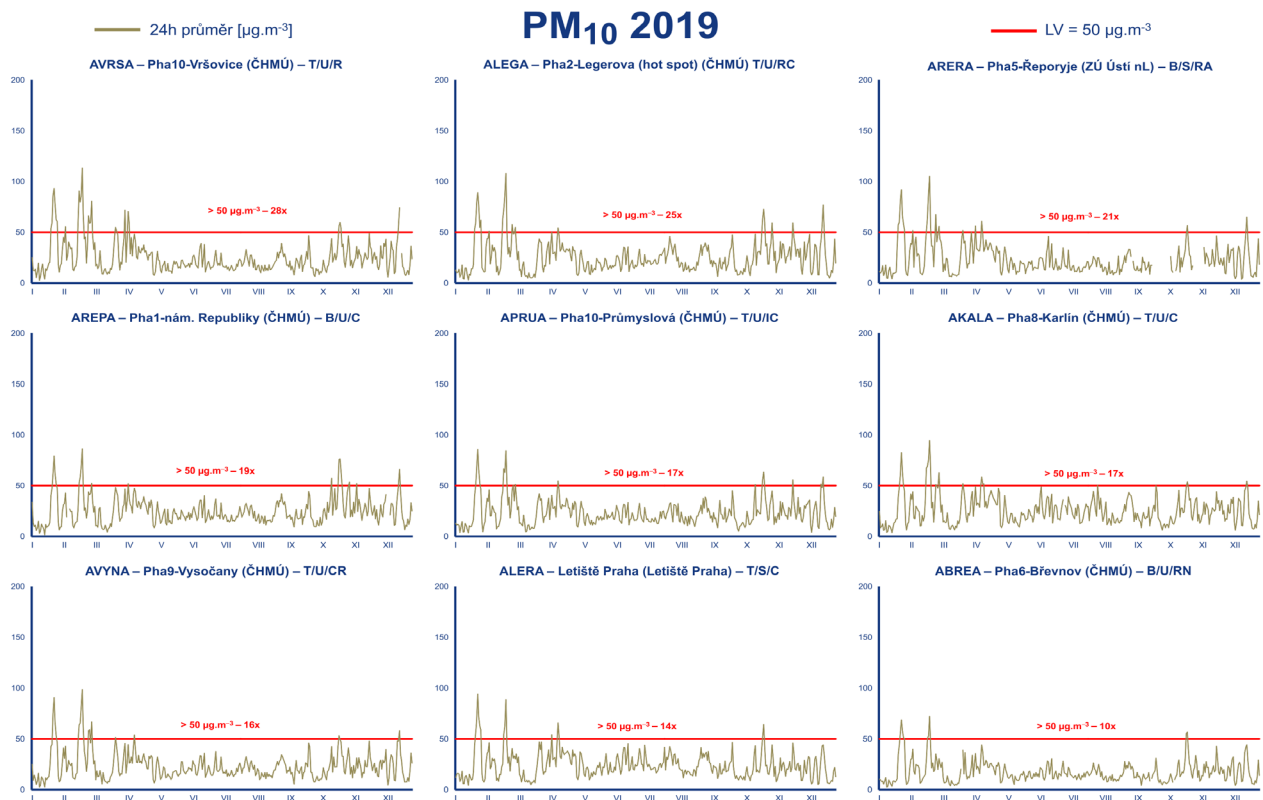
Zdroj: ČHMÚ

Obr. B1.3.5: Roční průměrné koncentrace $PM_{2,5}$ v letech 2009–2019



Zdroj: ČHMÚ

Obr. B1.3.6: Stanice s nejvyššími 24h koncentracemi PM_{10} ; 2019



Zdroj: ČHMÚ

B1.3.3.2 Benzo[a]pyren

Jednou z toxikologicky nejzávažnějších znečišťujících látek je benzo[a]pyren. U benzo[a]pyrenu, stejně jako u některých dalších polycyklických aromatických uhlovodíků (PAH), jsou prokázány karcinogenní účinky na lidský organismus (IARC 2014). Příčinou jeho vnosu do ovzduší, stejně jako ostatních PAH, je jednak nedokonalé spalování fosilních paliv ve stacionárních a mobilních zdrojích, ale také některé technologie jako výroba koksu a železa. Hlavním zdrojem benzo[a]pyrenu v ČR je lokální vytápění domácností.

V roce 2019 byl benzo[a]pyren v Praze sledován na třech lokalitách s platným ročním průměrem. Imisní limit nebyl na žádné lokalitě překročen. V meziročním srovnání došlo oproti roku 2018 k dalšímu poklesu koncentrací v Praze a průměrná hodnota se stále drží pod hodnotou imisního limitu. Koncentrace benzo[a]pyrenu v období od roku 2005 dosáhly nejvyšší hodnoty v roce 2006. Od poklesu v roce 2007 nevykazují výrazný trend a na obou stanicích kolísají kolem limitní hodnoty 1 ng.m⁻³. Imisní limit pro benzo[a]pyren není v Praze překračován od roku 2015.

Průměrné měsíční koncentrace vykazují charakteristický roční chod. Koncentrace benzo[a]pyrenu v jednotlivých letech narůstají se začátkem topné sezóny (září) a dosahují maximálních hodnot v zimních měsících. S koncem topné sezóny (květen) klesají až na minimum v letních měsících, kdy nepůsobí lokální sezónní zdroje a navíc dochází k chemickému či fotochemickému rozkladu benzo[a]pyrenu.

Tab. B1.3.8: Stanice s nejvyššími hodnotami ročních průměrných koncentrací benzo[a]pyrenu v Praze; 2019

Poř. č.	Lokalita	Klasifikace	Roční koncentrace ¹⁾ [ng.m ⁻³]
1	Praha 10 – Šrobárova	B/U/RC	0,7
2	Praha 4 – Libuš	B/S/R	0,7
3	Praha 2 – Riegrovy sady	B/U/NR	0,6

¹⁾ Imisní limit = 1 ng.m⁻³.

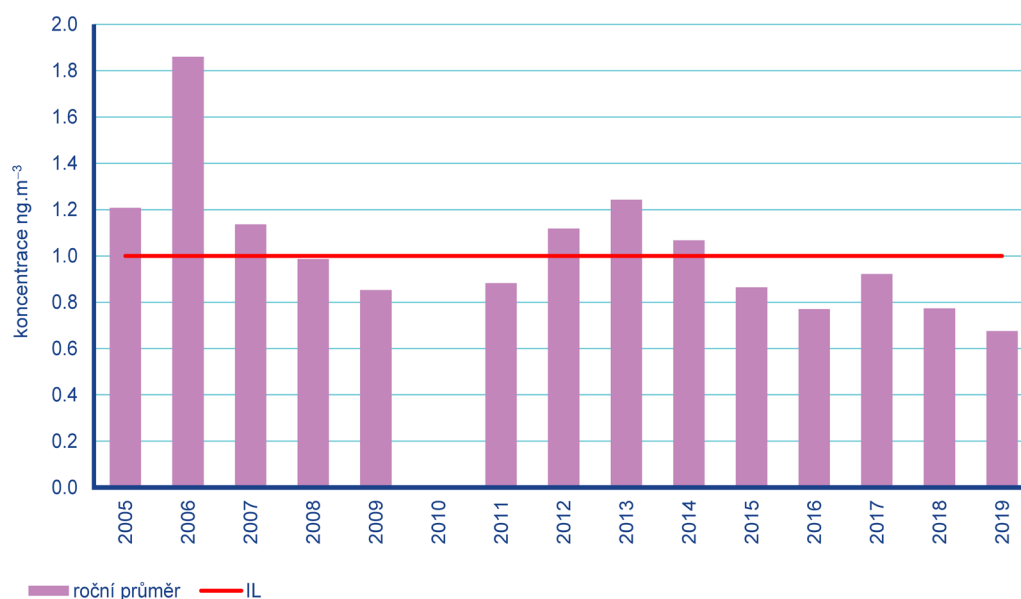
Zdroj: ČHMÚ

Tab. B1.3.9: Vývoj ročních charakteristik benzo[a]pyrenu v Praze; 2005, 2009–2019

[ng.m ⁻³]	LV	2005	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Roční průměr	1,00	1,21	0,85	–	0,88	1,12	1,24	1,07	0,86	0,77	0,92	0,77	0,68

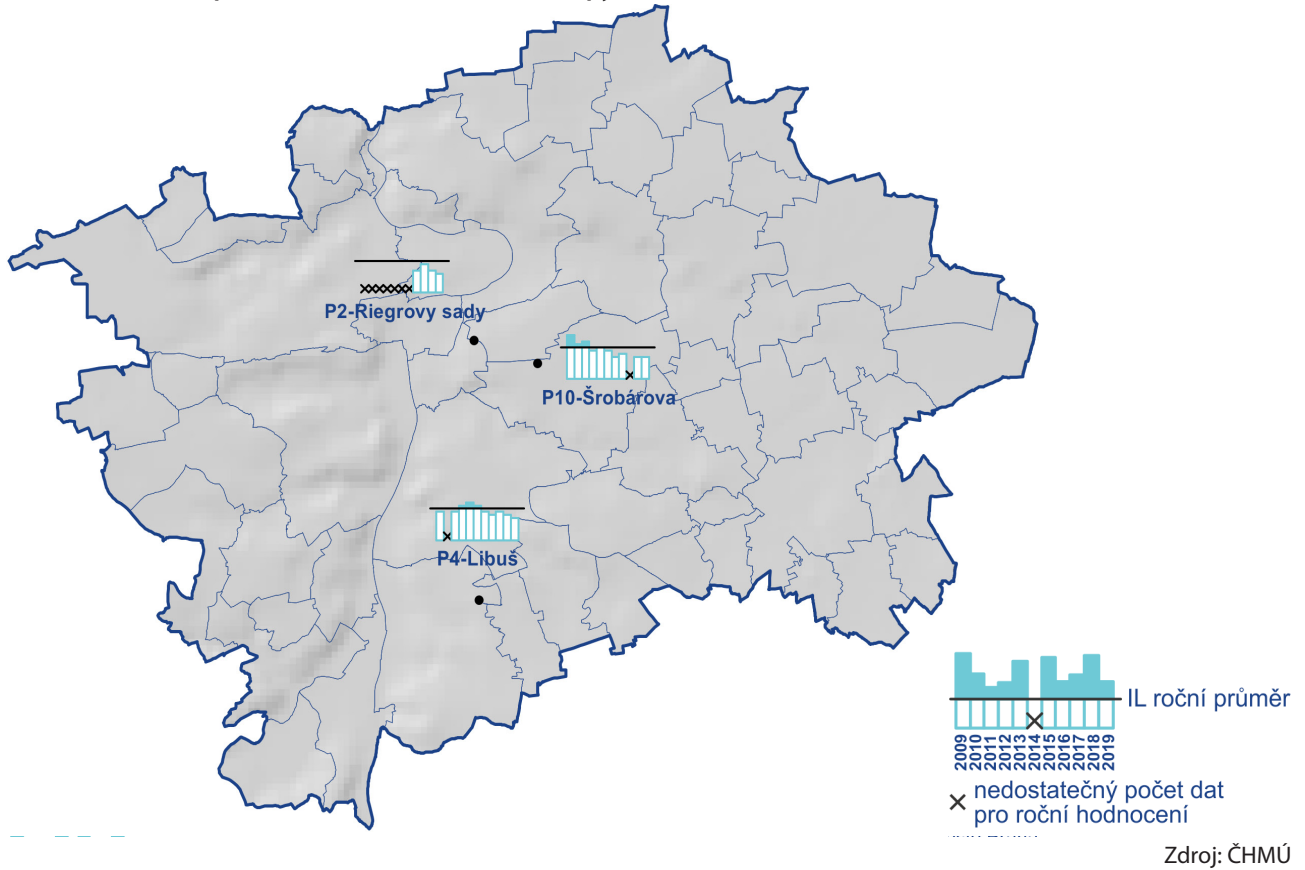
Pozn.: Údaje za výběr stanic charakteristických pro aglomeraci Praha, dlouhodobě sledovaných s požadovaným minimálním počtem měření za roky 2005–2019: Praha 4 – Libuš.

Zdroj: ČHMÚ

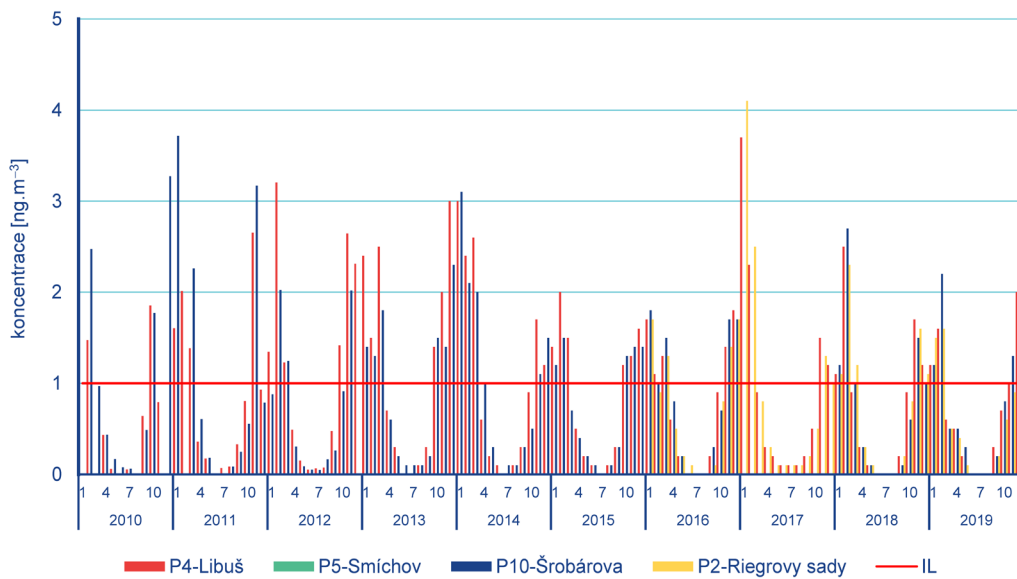
Obr. B1.3.7: Vývoj ročních charakteristik benzo[a]pyrenu v Praze; 2005–2019

Zdroj: ČHMÚ

Obr. B1.3.8: Roční průměrné koncentrace benzo[a]pyrenu v ovzduší v letech 2009–2019



Obr. B1.3.9: Měsíční průměry koncentrací benzo[a]pyrenu v letech 2010–2019



Zdroj: ČHMÚ

B1.3.3.3 Oxid dusičitý (NO₂)

Emise NO_x vznikají převážně z antropogenních spalovacích procesů, především se jedná o emise ze silniční dopravy a ze spalovacích procesů ve stacionárních zdrojích. Při sledování a hodnocení kvality venkovního ovzduší se pod termínem oxidy dusíku (NO_x) rozumí směs oxidu dusnatého (NO) a oxidu dusičitého (NO₂), který vzniká relativně rychlou reakcí primárně emitovaného NO s přízemním ozonem nebo radikály typu HO₂ popř. RO₂ v atmosféře. Imisní limit pro ochranu zdraví lidí je stanoven pro NO₂, limit pro ochranu ekosystémů a vegetace je stanoven pro NO_x.

V roce 2019 nebyla hodnota hodinového imisního limitu 200 µg.m⁻³ překročena na žádné z 12 lokalit relevantních pro hodnocení.

Z hlediska překračování imisního limitu je v Praze problematická zejména dopravní stanice Praha 2 – Legerova (hot spot), kde je NO₂ měřen od roku 2003. Tato stanice je orientována na sledování znečištění z dopravy. Hodinový imisní limit zde nebyl překročen od roku 2012.

Roční imisní limit pro NO₂ (40 µg.m⁻³) byl na území aglomerace Praha v roce 2019 překročen pouze na stanici Praha 2 – Legerova (48,0 µg.m⁻³). Na této dopravní stanici společně se stanicí Praha 5 – Smíchov docházelo k překročení limitu i v minulých letech. Stanice Praha 5 – Smíchov nemohla být do hodnocení znečištění ovzduší NO₂ v aglomeraci Praha v roce 2019 zahrnuta z důvodu nedostatku platných dat (měření na stanici bylo v dubnu 2019 z technických důvodů přerušeno). Nicméně se dá předpokládat, že nadlimitní koncentrace NO₂ se vyskytují i na dalších dopravně exponovaných lokalitách v aglomeraci Praha, ve kterých nejsou umístěny měřící stanice.

V 90. letech minulého století byl u imisních charakteristik pro NO₂ zaznamenán sestupný trend, který byl zastaven v roce 2000. Trendy byly hodnoceny na základě dat ze stanic, pro které existuje ucelená časová řada od roku 2000. Koncentrace NO₂ stoupaly až do roku 2003, kdy dosáhly přibližně úrovní koncentrací v roce 1996. Vyšší koncentrace NO₂ v roce 2003 byly důsledkem jak nepříznivých rozptylových podmínek v únoru a prosinci, tak i podnormálního množství srážek. Od roku 2003 imisní charakteristiky NO₂ nevykazují výrazné trendy – v celkovém trendu klesají, meziročně se však objevují výkyvy zejména v důsledku převažujících meteorologických a rozptylových podmínek. Od počátku hodnoceného období se imisní charakteristiky pro NO₂ drží pod úrovní svých imisních limitů. V roce 2019 průměrné roční koncentrace NO₂ poklesly a dosáhly svého minima za hodnocené období.

Tab. B1.3.10: Stanice s nejvyššími hodnotami 19. a maximální hodinové koncentrace oxidu dusičitého v Praze; 2019

Poř. č.	Lokalita	Klasifikace	pLV ¹⁾	Max. 1h koncentrace [µg.m ⁻³]	19. nejvyšší 1h koncentrace [µg.m ⁻³]
1	Praha 8 – Karlín	T/U/C	0	155,3	92,5
2	Praha 2 – Legerova (hot spot)	T/U/RC	0	145,6	125,7
3	Praha 10 – Průmyslová	T/U/IC	0	143,5	101,2
4	Praha 6 – Břevnov	B/U/RN	0	136,4	82,3
5	Praha 1 – nám. Republiky	B/U/C	0	123,6	89,1
6	Praha 10 – Šrobárova	B/U/RC	0	122,6	89,3
7	Praha 9 – Vysočany	T/U/CR	0	115,5	99,1
8	Praha 2 – Riegrovy sady	B/U/NR	0	111,3	87,4
9	Letiště Praha	T/S/C	0	99,3	81,7
10	Praha 4 – Chodov	B/U/RN	0	95,8	71,5
11	Praha 8 – Kobylisy	B/S/R	0	95,6	80,9
12	Praha 5 – Řeporyje	B/S/RA	0	95,3	75,8
13	Praha 4 – Libuš	B/S/R	0	94,9	78,8

¹⁾ pLV – počet překročení limitní hodnoty (200 µg.m⁻³).

Zdroj: ČHMÚ

Tab. B1.3.11: Stanice s nejvyššími hodnotami ročních průměrných koncentrací oxidu dusičitého v Praze; 2019

Poř. č.	Lokalita	Klasifikace	Roční koncentrace ¹⁾ [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$]
1	Praha 2 – Legerova (hot spot)	T/U/RC	48,0
2	Praha 9 – Vysočany	T/U/CR	33,0
3	Praha 10 – Průmyslová	T/U/IC	31,1
4	Praha 8 – Karlín	T/U/C	29,2
5	Praha 1 – nám. Republiky	B/U/C	28,7
6	Praha 2 – Riegrovy sady	B/U/NR	23,4
7	Praha 6 – Břevnov	B/U/RN	23,0
8	Praha 10 – Šrobárova	B/U/RC	21,3
9	Praha 8 – Kobylisy	B/S/R	20,3
10	Praha 5 – Řeporyje	B/S/RA	19,5
11	Letiště Praha	T/S/C	19,1
12	Praha 4 – Chodov	B/U/RN	16,3
13	Praha 4 – Libuš	B/S/R	16,2

¹⁾ Imisní limit = $40 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$.

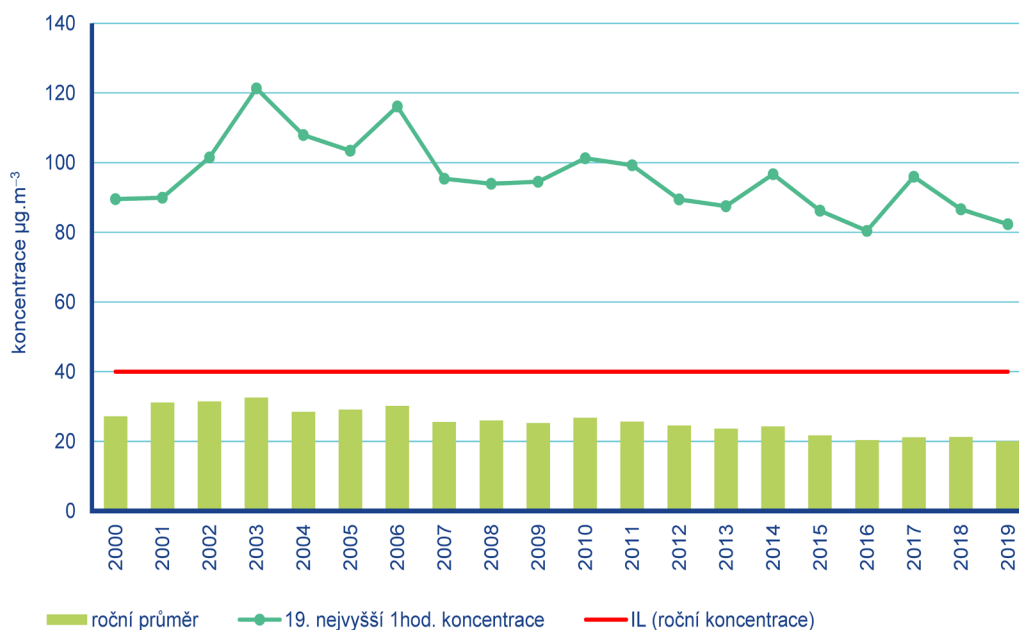
Zdroj: ČHMÚ

Tab. B1.3.12: Vývoj ročních charakteristik oxidu dusičitého v Praze; 2000, 2005, 2010–2019

[$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$]	LV	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Roční průměr	40,0	27,2	29,1	26,7	25,6	24,5	23,6	24,2	21,7	20,3	21,1	21,2	20,0
19. nejvyšší 1h koncentrace	200,0	89,5	103,4	101,3	99,3	89,5	87,5	96,7	86,3	80,5	95,9	86,6	82,4

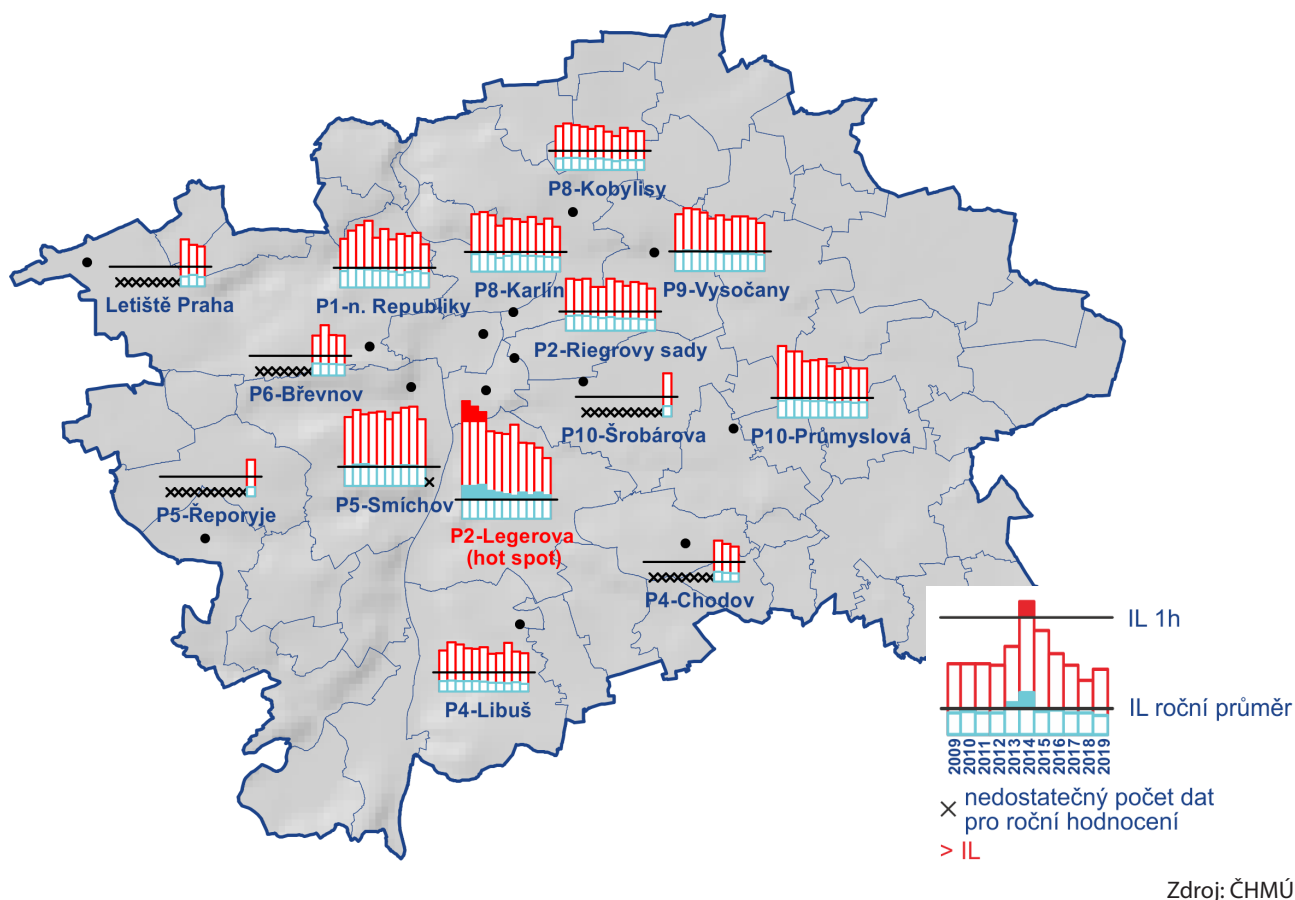
Pozn.: Údaje za výběr stanic charakteristických pro aglomeraci Praha, dlouhodobě sledovaných s požadovaným minimálním počtem měření za roky 2000–2019: Praha 8 – Kobylisy, Praha 4 – Libuš a Praha 2 – Riegrovy sady.

Zdroj: ČHMÚ

Obr. B1.3.10: Vývoj ročních charakteristik oxidu dusičitého v Praze; 2000–2019


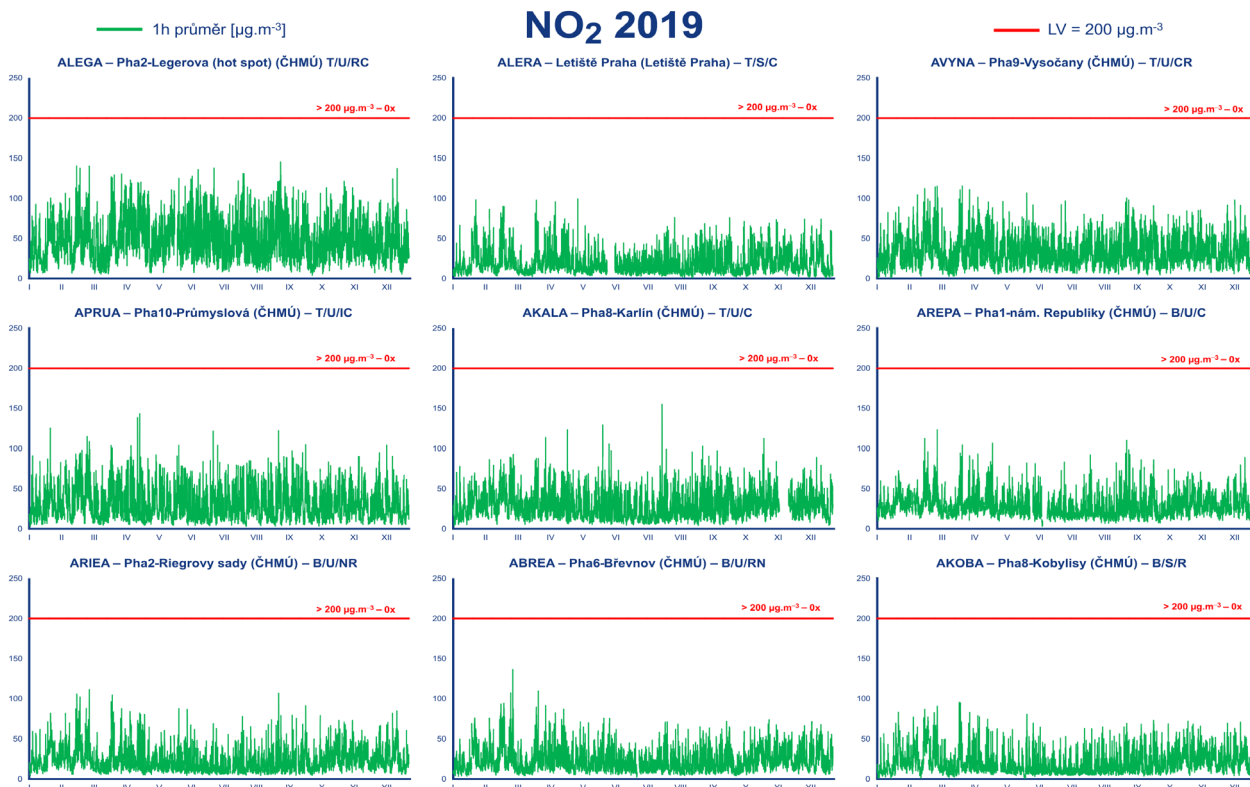
Zdroj: ČHMÚ

Obr. B1.3.11: Devatenácté nejvyšší hodinové koncentrace a roční průměrné koncentrace oxidu dusičitého v letech 2009–2019



Zdroj: ČHMÚ

Obr. B1.3.12: Stanice s nejvyššími hodinovými koncentracemi NO₂; 2019



Zdroj: ČHMÚ

B1.3.3.4 Přízemní ozon

V přízemních vrstvách atmosféry vzniká přízemní (troposférický) ozon za účinku slunečního záření komplikovanou soustavou chemických reakcí zejména mezi oxidy dusíku (oxidem dusičitým), těkavými organickými látkami (zejména uhlovodíky) a dalšími složkami atmosféry. Přízemní ozon je označován za sekundární znečišťující látku, protože není významně primárně emitován z antropogenních zdrojů znečišťování ovzduší.

Imisní limit je definován tak, že maximální denní osmihodinový klouzavý průměr nesmí překročit více než 25krát hodnotu $120 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ v průměru za 3 roky. Pokud nejsou tři roky k dispozici, je brán průměr za dva roky, popř. za jeden rok.

V důsledku emisí z dopravy v blízkosti dopravních tepen, které odbourávají vysoké koncentrace ozonu (převážně reakce s oxidem dusnatým) se značná část území Prahy nalézá v oblasti podlimitních koncentrací ozonu.

V roce 2019 (v průměru za tři roky 2017–2019) byl imisní limit pro přízemní ozon překročen na pěti ze šesti hodnocených stanic na území aglomerace. K překročení došlo na lokalitách Praha 5 – Stodůlky (37krát), Praha 6 – Suchdol (34krát), Praha 4 – Libuš (33krát), Praha 8 – Kobylisy (28krát) a Praha 2 – Riegrovy sady (28krát). Nejnižší koncentrace byly naměřeny na dopravní stanici Praha 9 – Vysočany, což odpovídá chemismu vzniku přízemního ozonu a chodu jeho koncentrací, kdy je pomocí NO z dopravy rozkládán.

Imisní limit na ochranu vegetace (expoziční index AOT40) byl v roce 2019 překročen na dvou lokalitách (Praha 4 – Libuš a Praha 6 – Suchdol) ze tří. K překročení na lokalitě Praha 6 – Suchdol docházelo každoročně od roku 2007, s výjimkou let 2013 a 2015–2017. V období let 2005–2010 a také v letech 2018 a 2019 docházelo k překročení imisního limitu na ochranu vegetace také na stanici Praha 4 – Libuš.

Tab. B1.3.13: Stanice s nejvyššími hodnotami maximálních denních 8h klouzavých průměrných koncentrací ozonu v Praze; 2019

Poř. č.	Lokalita	Klasifikace	n	ppLVn 2015–2017	MAX8h-n 2015–2017 [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$]	MAXx-n 2015–2017 [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$]	x	Platné roky
1	Praha 5 – Stodůlky	B/U/R	3	37,0	160,4	127,5	76	2017–2019
2	Praha 6 – Suchdol	B/S/R	3	33,7	161,7	125,4	76	2017–2019
3	Praha 4 – Libuš	B/S/R	3	32,7	162,6	125,4	76	2017–2019
4	Praha 8 – Kobylisy	B/S/R	3	28,3	164,5	122,1	76	2017–2019
5	Praha 2 – Riegrovy sady	B/U/NR	3	27,7	160,8	121,7	76	2017–2019
6	Praha 9 – Vysočany	T/U/CR	3	6,7	154,4	102,0	76	2017–2019

Vysvětlivky:

n počet platných let pro výpočet

x x-tá max. denní 8h koncentrace

ppLVn průměrný počet překročení LV za n platných let

MAX8h-n nejvyšší max. denní 8h koncentrace za n platných let

MAXx-n nejvyšší x. max. denní 8h koncentrace za n platných let

Zdroj: ČHMÚ

Tab. B1.3.14: Stanice s nejvyššími hodnotami AOT40 ozonu na předměstských stanicích v Praze; 2019

Poř. č.	Lokalita	Klasifikace	n	AOT40* [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}\cdot\text{h}$]	Platné roky
1	Praha 6 – Suchdol	B/S/R	5	20 973,0	2015–2019
2	Praha 4 – Libuš	B/S/R	5	20 845,0	2015–2019
3	Praha 8 – Kobylisy	B/S/R	5	15 450,3	2015–2019

Pozn.: n - počet let pro výpočet (kdy byl platný roční průměr), * průměr za n let

Zdroj: ČHMÚ

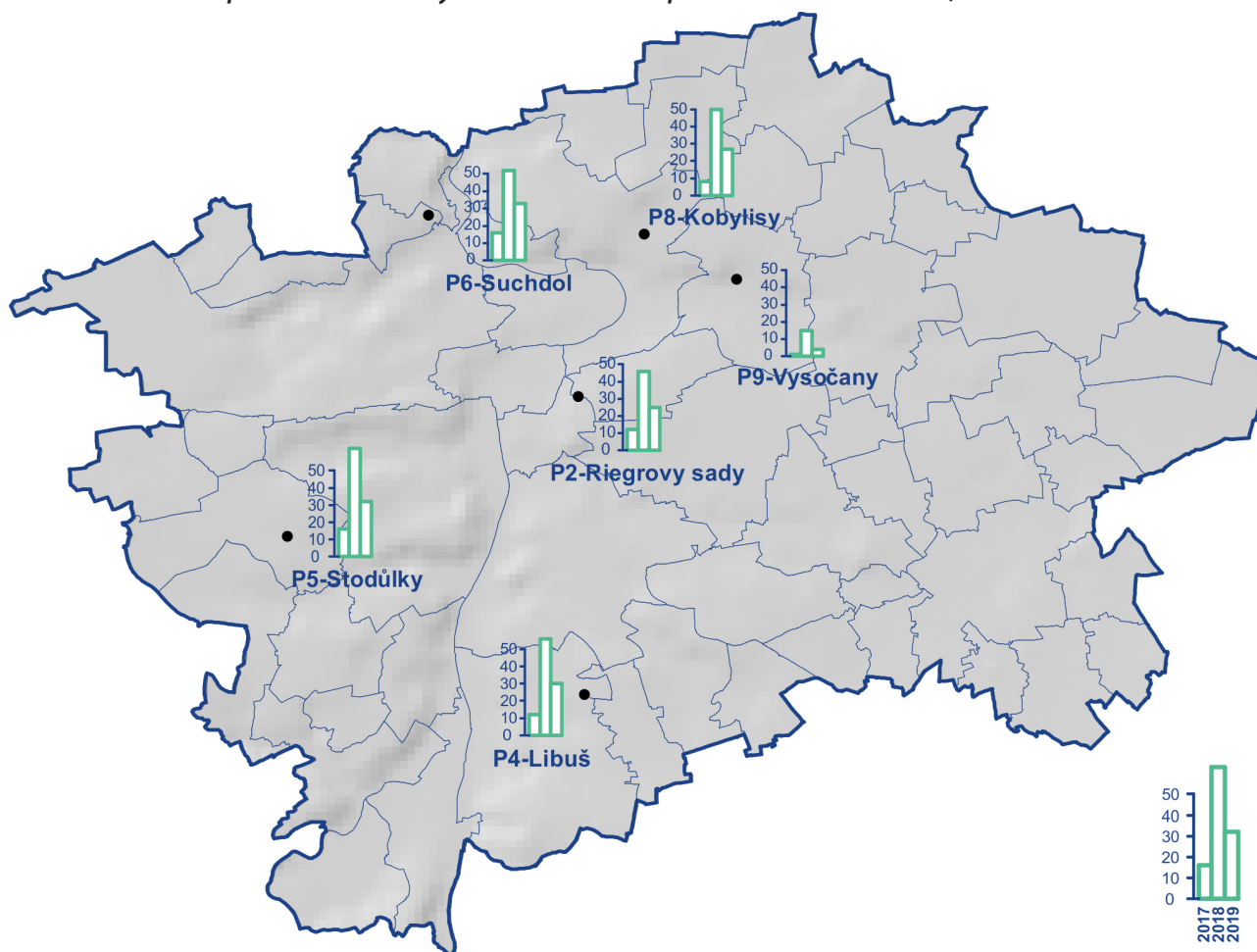
Tab. B1.3.15: Počty hodin překročení informativní prahové hodnoty pro ozon ($180 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) za rok na vybraných stanicích AIM v Praze; 2000, 2005, 2010–2019

Stanice	Klasifikace	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Praha 8 – Kobylisy	B/S/R	4	0	0	0	0	7	0	0	0	0	4	0
Letiště Praha	T/S/C												0
Praha 4 – Libuš	B/S/R	12	4	0	0	6	3	2	29	0	0	3	0
Praha 2 – Riegrovy sady	B/U/NR			0	0	1	3	0	11	0	0	4	0
Praha 5 – Stodůlky	B/U/R		0	2	0	6	0	0	30	0	1	4	0
Praha 6 – Suchdol	B/S/R		1	3	0	2	9	1	28	0	0	3	0
Praha 9 – Vysočany	T/U/CR	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Pozn.: Zeleně jsou uvedeny údaje pro stanici/rok, kde byla splněna podmínka pro výpočet platného ročního aritmetického průměru.

Zdroj: ČHMÚ

Obr. B1.3.13: Počet překročení hodnoty 8h imisního limitu přízemního ozonu za rok; 2017–2019



Zdroj: ČHMÚ

B1.3.3.5 Benzen

Benzen je v ovzduší přítomen zejména v důsledku antropogenní činnosti. Největším zdrojem emisí benzenu je nedokonalé spalování paliv vozidly. K dalším zdrojům emisí benzenu patří vytápění domácností, ropné rafinérie, distribuce a skladování benzínu (EEA 2013).¹

V Praze byly v roce 2019 koncentrace benzenu sledovány na třech lokalitách, přičemž k překročení imisního limitu nedošlo na žádné z nich. Nejvyšší průměrné roční koncentrace 1,2 µg. m⁻³ byly zaznamenány na dopravní stanici Praha 2 – Legerova (hot spot) a na městské pozadové stanici Praha 1 – nám. Republiky.

Roční průměrné koncentrace benzenu se na pražských stanicích pohybují dlouhodobě pod hodnotou imisního limitu. Vývoj koncentrací lze označit za klesající či stagnující.

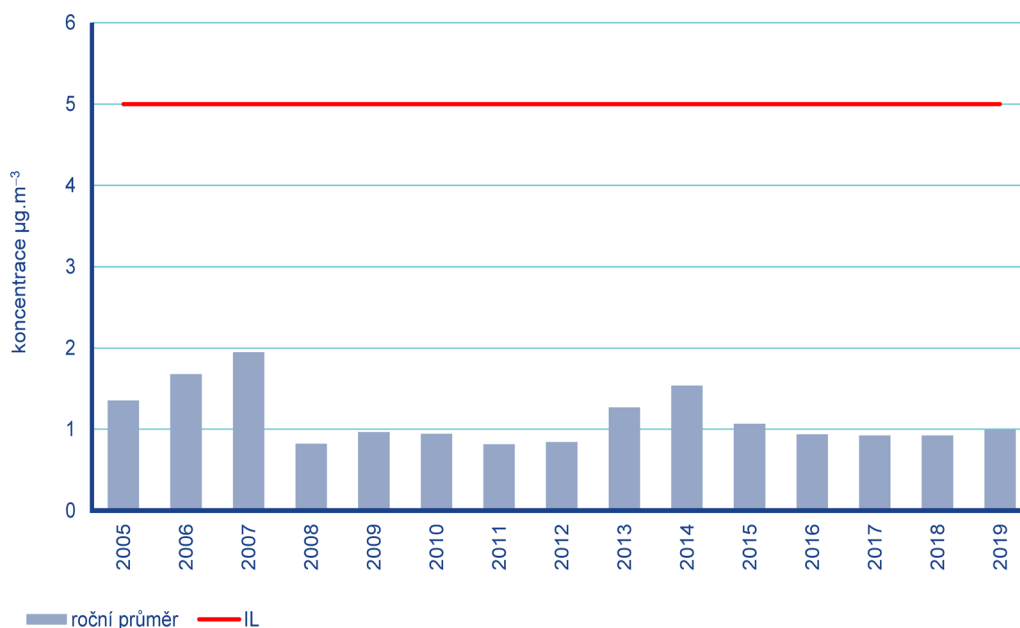
Tab. B1.3.16: Stanice s nejvyššími hodnotami ročních průměrných koncentrací benzenu v Praze; 2019

Poř. č.	Lokalita	Klasifikace	Roční koncentrace ¹⁾ [µg.m ⁻³]
1	Praha 2 – Legerova (hot spot)	T/U/RC	1,2
2	Praha 1 – nám. Republiky	B/U/C	1,2
3	Praha 4 – Libuš	B/S/R	1,0

¹⁾ Imisní limit = 5 µg.m⁻³.

Zdroj: ČHMÚ

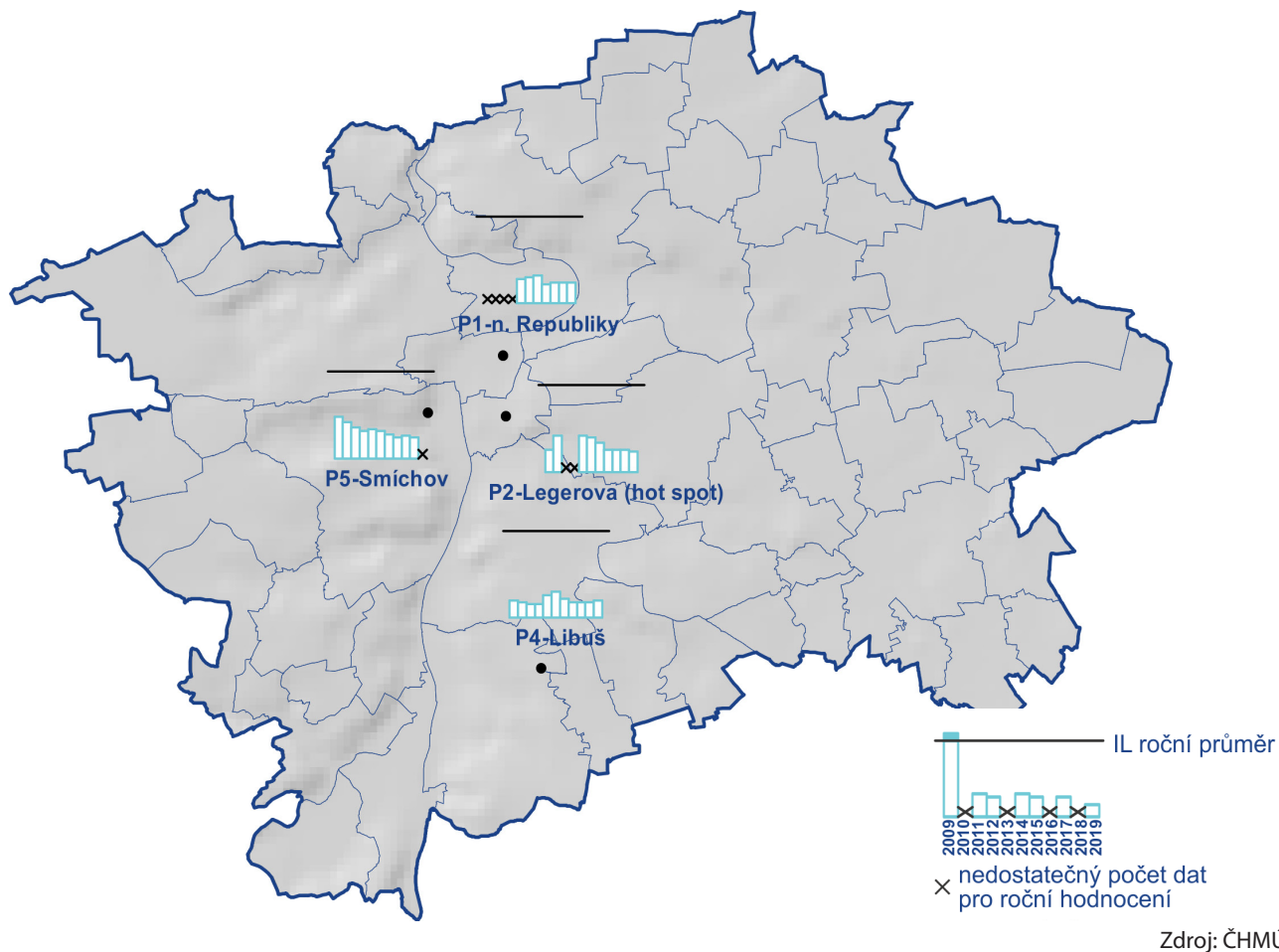
Obr. B1.3.14: Vývoj ročních charakteristik benzenu v lokalitě Praha 4 – Libuš; 2005–2019



Zdroj: ČHMÚ

1 EEA, 2013. Air quality in Europe — 2013 report. EEA Technical report 9/2013. Copenhagen: EEA. [online]. [cit. 5. 9. 2014]. Dostupné z: <http://www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2013>.

Obr. B1.3.15: Roční průměrné koncentrace benzenu v ovzduší v letech 2009–2019

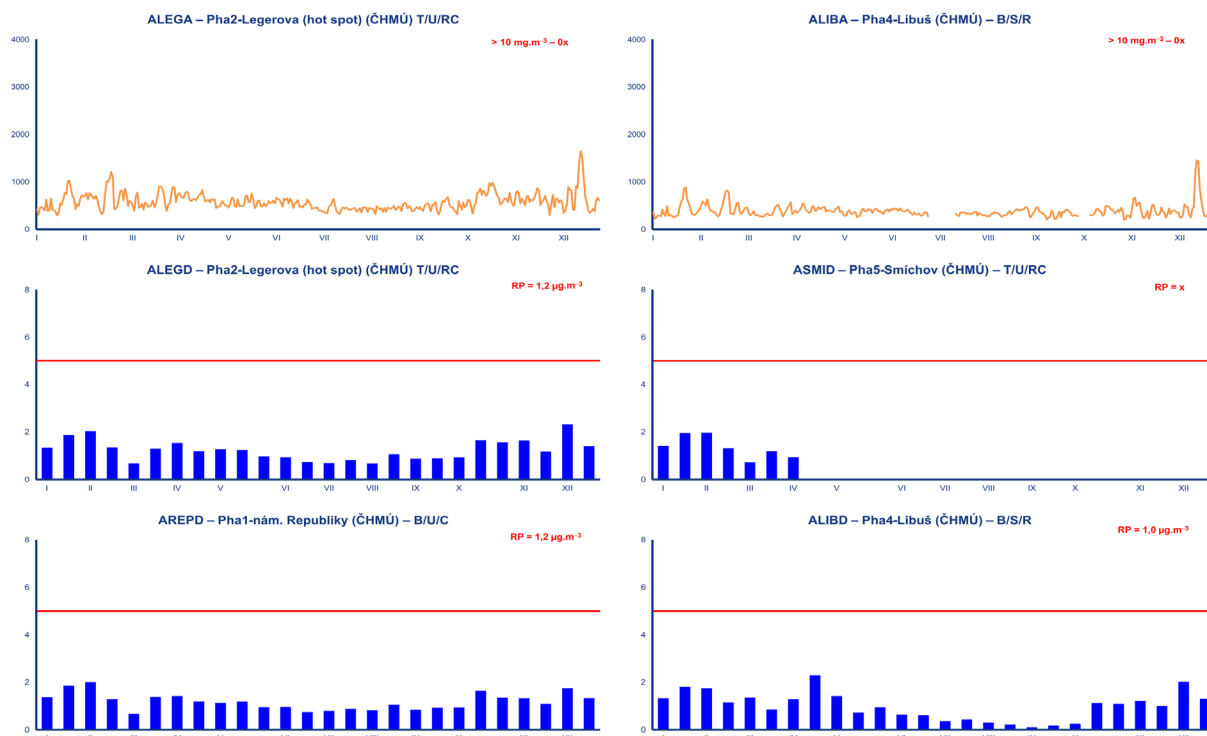


Obr. B1.3.16: Stanice s nejvyššími hodinovými koncentracemi CO a benzenu; 2019

CO – 8h max. klouzavý průměr za den [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$]
 Benzen – 14denní průměr [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$]

CO a Benzen 2019

CO LV = 10 000 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$
 Benzen LV = 5 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$



Zdroj: ČHMÚ

B1.3.3.6 Arsen (As)

Mezi hlavní zdroje arsenu v ČR patří lokální vytápění domácností, veřejná energetika a výroba tepla a spalovací procesy v průmyslu a stavebnictví (ostatní procesy).

Koncentrace arsenu byly v roce 2019 sledovány na pěti lokalitách, přičemž k překročení imisního limitu nedošlo na žádné z nich. Nejvyšší průměrná roční koncentrace byla v roce 2019 zaznamenána na městské pozadové stanici Praha 5 – Řeporyje (2,9 ng.m⁻³). Na ostatních pražských lokalitách nepřekročila průměrná roční koncentrace hodnotu 1 ng.m⁻³.

Roční průměrné koncentrace arsenu na pražských stanicích pohybují dlouhodobě pod hodnotou imisního limitu. Výjimkou je lokalita Praha 5 – Řeporyje, na které je v rámci Prahy dosahováno nejvyšších hodnot, přičemž v roce 2011 byl imisní limit překročen.

Tab. B1.3.17: Stanice s nejvyššími hodnotami ročních průměrných koncentrací arsenu v ovzduší v Praze; 2019

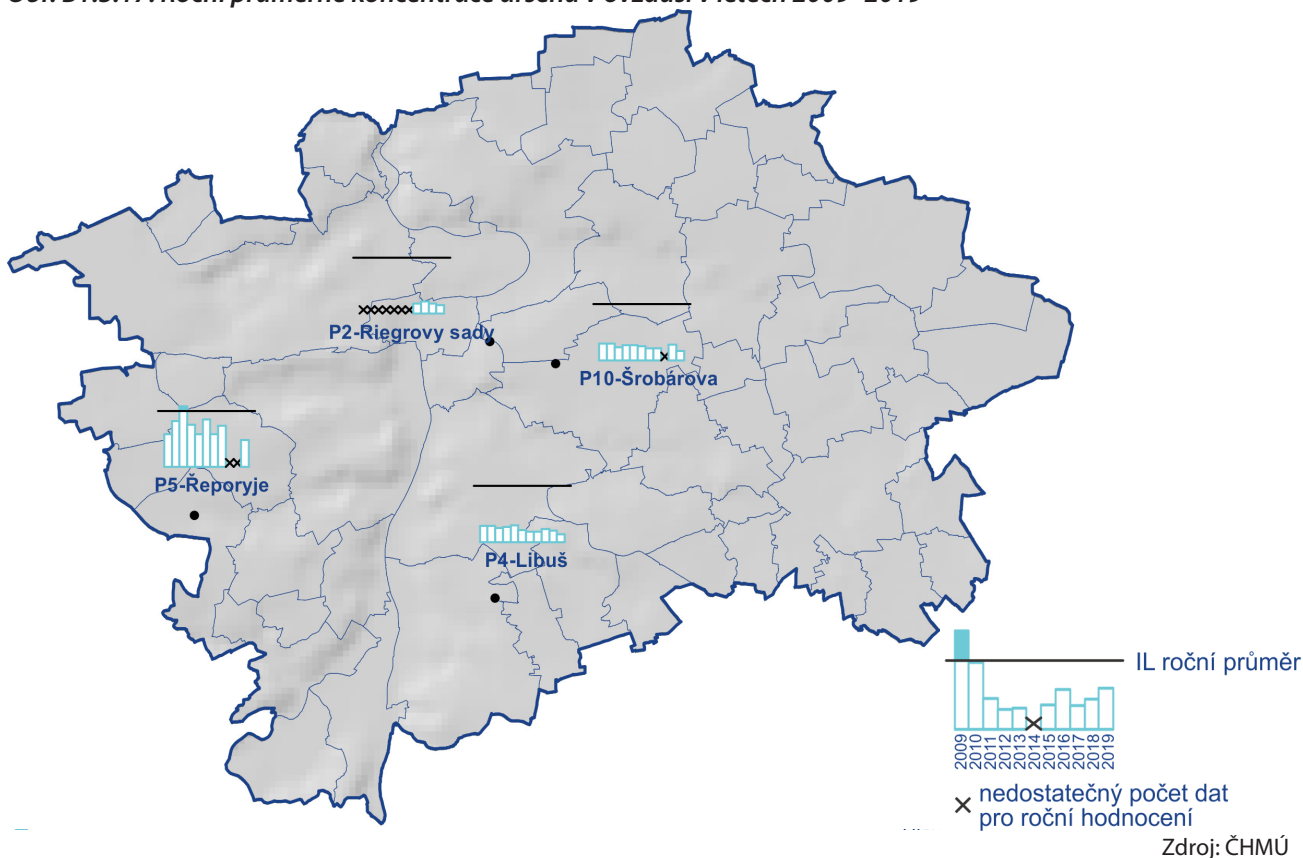
Poř. č.	Lokalita	Klasifikace	Roční koncentrace ²⁾ [ng.m ⁻³]
1	Praha 5 – Řeporyje	B/S/RA	2,9
2	Praha 10 – Šrobárova	B/U/RC	1,0
3	Praha 2 – Riegrovy sady	B/U/NR	0,9
4	Praha 4 – Libuš	B/S/R	0,8
5	Praha 4 – Libuš ¹⁾	B/S/R	0,8

¹⁾ Měření v PM_{2,5}.

²⁾ Imisní limit = 6 ng.m⁻³.

Zdroj: ČHMÚ

Obr. B1.3.17: Roční průměrné koncentrace arsenu v ovzduší v letech 2009–2019



B1.3.3.7 Kadmium (Cd)

Mezi hlavní zdroje kadmia v ČR patří lokální vytápění domácností, veřejná energetika a výroba tepla, výroba železa a oceli.

Koncentrace kadmia byly v roce 2019 sledovány pěti pražských lokalitách, přičemž k překročení imisního limitu nedošlo na žádné z nich. Nejvyšší průměrná roční koncentrace byla v roce 2019 zaznamenána na předměstské pozadové stanici Praha 4 – Libuš. Hodnota 0,5 ng.m⁻³ se nachází pod dolní mezí pro posuzování. Roční průměrné koncentrace kadmia se na pražských stanicích pohybují dlouhodobě hluboko pod hodnotou imisního limitu a vývoj koncentrací má stagnující charakter.

Tab. B1.3.18: Stanice s nejvyššími hodnotami ročních průměrných koncentrací kadmia v ovzduší v Praze; 2019

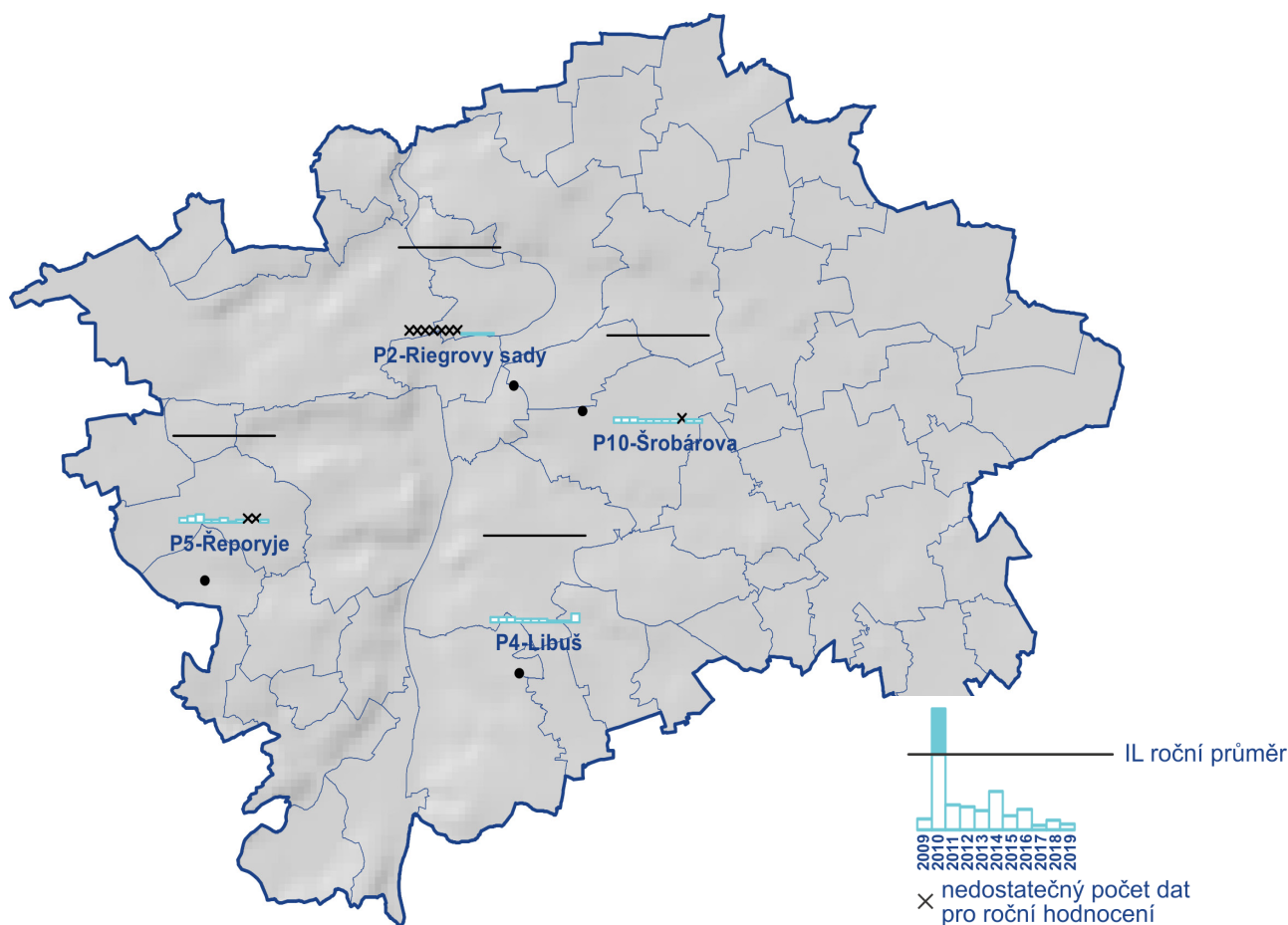
Poř. č.	Lokalita	Klasifikace	Roční koncentrace ²⁾ [ng.m ⁻³]
1	Praha 4 – Libuš	B/S/R	0,5
2	Praha 4 – Libuš ¹⁾	B/S/R	0,3
3	Praha 10 – Šrobárova	B/U/RC	0,2
4	Praha 5 – Řeřoryje	B/S/RA	0,2
5	Praha 2 – Riegrovy sady	B/U/NR	0,1

¹⁾ Měření v PM_{2,5}.

²⁾ Imisní limit = 5 ng.m⁻³.

Zdroj: ČHMÚ

Obr. B1.3.18: Roční průměrné koncentrace kadmia v ovzduší v letech 2009–2019



Zdroj: ČHMÚ

B1.3.3.8 Nikl (Ni)

Mezi hlavní zdroje niklu v ČR patří veřejná energetika a výroba tepla, výroba železa a oceli a spalovací procesy v průmyslu a stavebnictví (chemické produkty, železo a ocel a ostatní).

Koncentrace niklu byly v roce 2019 sledovány na čtyřech pražských lokalitách, přičemž k překročení imisního limitu nedošlo na žádné z nich. Nejvyšší průměrná roční koncentrace byla zaznamenána na městské pozadové stanici Praha 10 – Šrobárova. Hodnota 1,1 ng.m⁻³ se nachází pod dolní mezí pro posuzování. Roční průměrné koncentrace niklu se na pražských stanicích pohybují dlouhodobě hluboko pod hodnotou imisního limitu a vývoj koncentrací má stagnující charakter.

Tab. B1.3.19: Stanice s nejvyššími hodnotami ročních průměrných koncentrací niklu v ovzduší v Praze; 2019

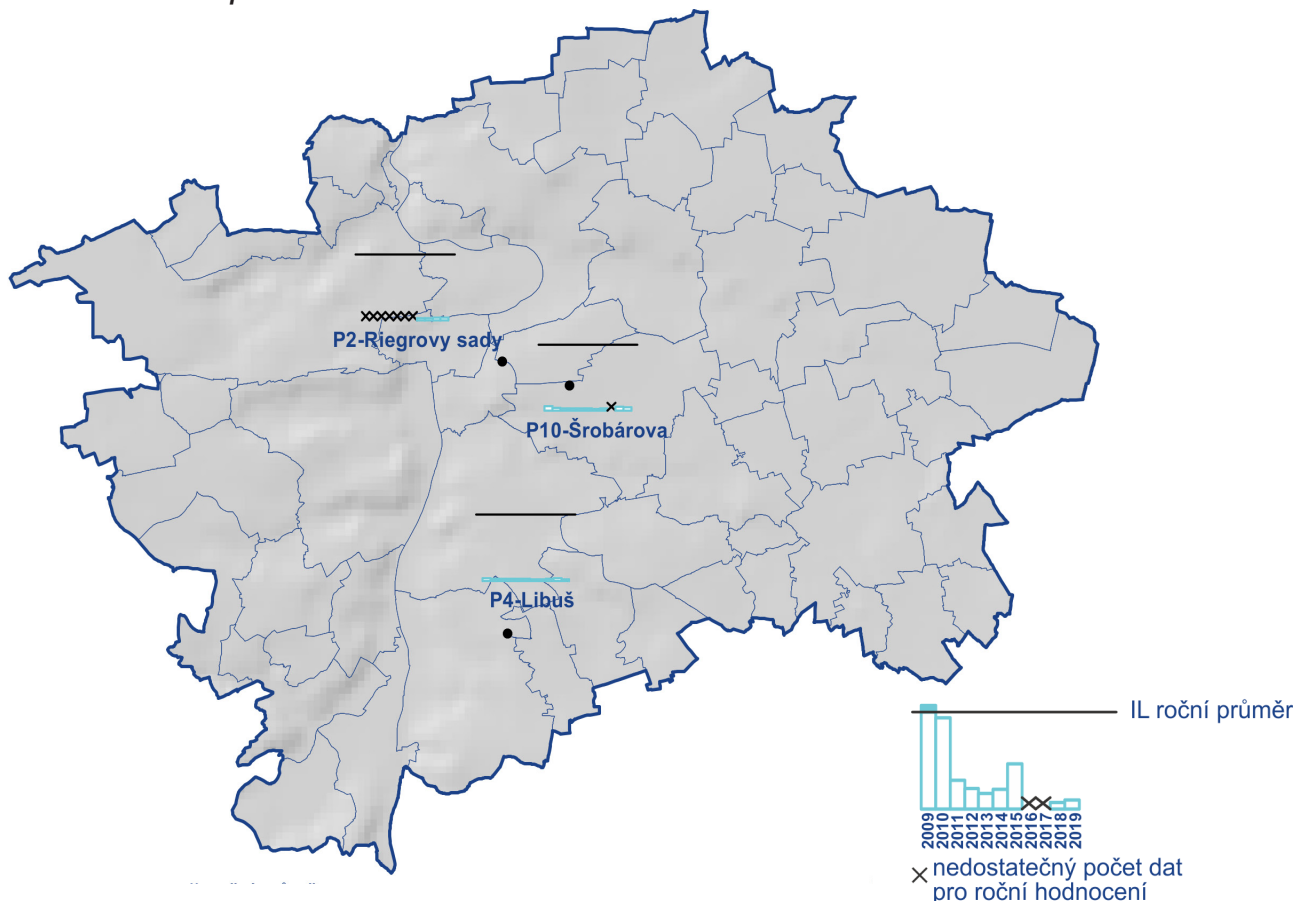
Poř. č.	Lokalita	Klasifikace	Roční koncentrace ²⁾ [ng.m ⁻³]
1	Praha 10 – Šrobárova	B/U/RC	1,1
2	Praha 2 – Riegrovy sady	B/U/NR	0,8
3	Praha 4 – Libuš	B/S/R	0,4
4	Praha 4 – Libuš ¹⁾	B/S/R	0,2

¹⁾ Měření v PM_{2,5}.

²⁾ Imisní limit = 20 ng.m⁻³.

Zdroj: ČHMÚ

Obr. B1.3.19: Roční průměrné koncentrace niklu v ovzduší v letech 2009–2019



Zdroj: ČHMÚ

B1.3.3.9 Olovo (Pb)

Zdrojem znečištění ovzduší olovem byla do roku 2000 především doprava – užívání olovnatých benzinů. V současné době mezi hlavní zdroje v ČR, které však nejsou významně zastoupeny v Praze, patří spalovací procesy v průmyslu a stavebnictví (železo a ocel a ostatní procesy), veřejná energetika a výroba tepla, výroba železa a oceli a otěry pneumatik a brzd ze silniční dopravy.

Koncentrace olova byly v roce 2019 sledovány na pěti pražských lokalitách, přičemž k překročení imisního limitu nedošlo na žádné z nich. Nejvyšší průměrná roční koncentrace byla v roce 2019 zaznamenána na městské pozadové stanici Praha 10 – Šrobárova. Hodnota $5,1 \text{ ng.m}^{-3}$ se nachází hluboko pod dolní mezí pro posuzování.

Roční průměrné koncentrace olova se na pražských stanicích pohybují dlouhodobě hluboko pod hodnotou imisního limitu. V 90. letech 20. století vykazovala koncentrace olova výrazný klesající vývoj. Od roku 2001 (zákaz prodeje olovnatých benzinů v ČR) lze pak vývoj ročních koncentrací charakterizovat jako stagnující.

Tab. B1.3.20: Stanice s nejvyššími hodnotami ročních průměrných koncentrací olova v ovzduší v Praze; 2019

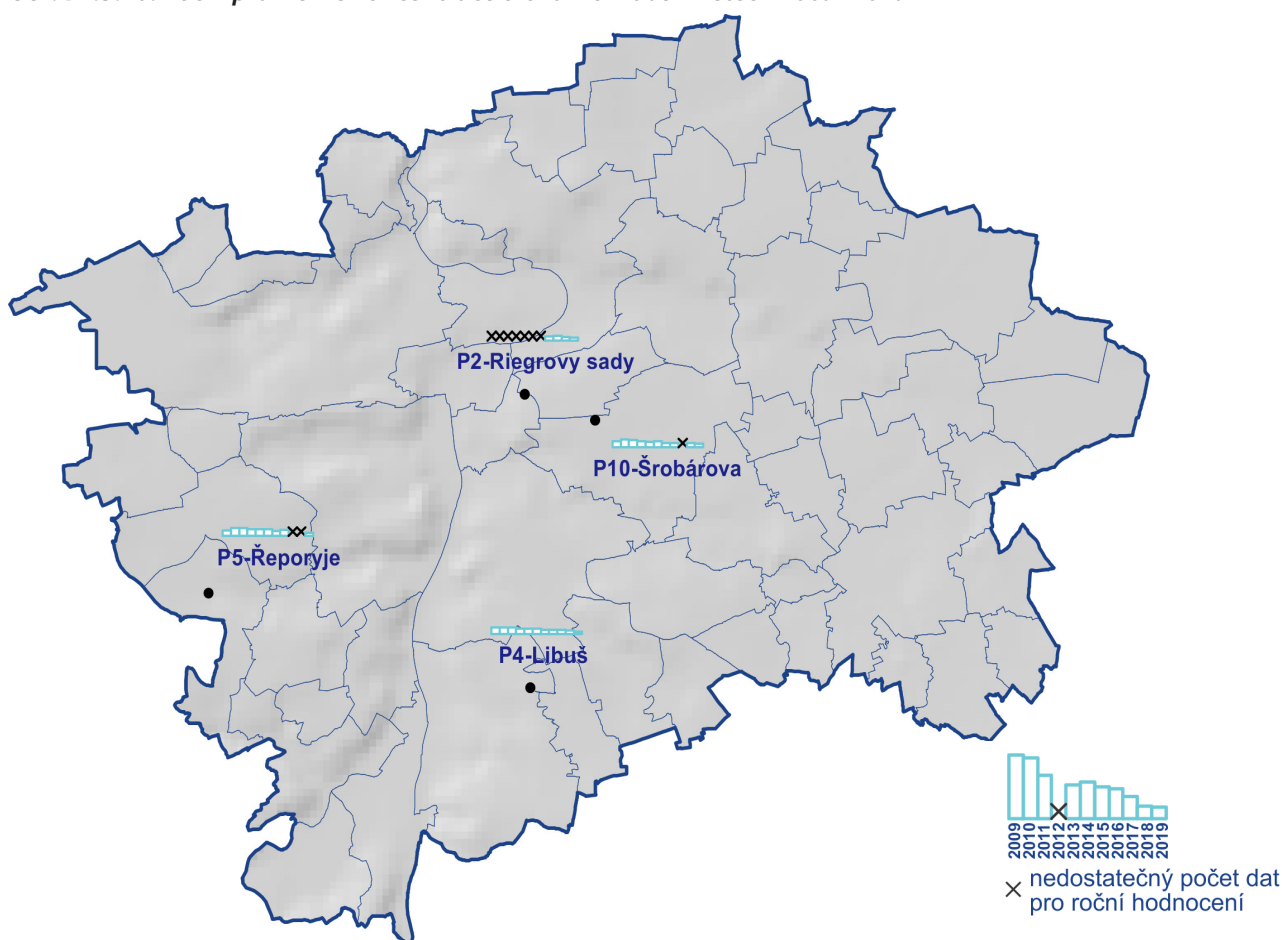
Poř. č.	Lokalita	Klasifikace	Roční koncentrace ²⁾ [ng.m ⁻³]
1	Praha 10 – Šrobárova	B/U/RC	5,1
2	Praha 5 – Řeporyje	B/S/RA	4,8
3	Praha 2 – Riegrovy sady	B/U/NR	4,1
4	Praha 4 – Libuš	B/S/R	3,7
5	Praha 4 – Libuš ¹⁾	B/S/R	3,2

¹⁾ Měření v $\text{PM}_{2,5}$.

²⁾ Imisní limit = 500 ng.m^{-3} .

Zdroj: ČHMÚ

Obr. B1.3.20: Roční průměrné koncentrace olova v ovzduší v letech 2009–2019



Zdroj: ČHMÚ

B1.3.3.10 Oxid siřičitý (SO₂)

Mezi hlavní zdroje SO₂ v ČR patří veřejná energetika a výroba tepla a lokální vytápění domácností. V roce 2019 nedošlo na žádné monitorovací stanici na území hl. m. Prahy k překročení imisních limitů stanovených legislativou. Nejvyšší hodinová koncentrace byla naměřena na stanici Praha 2 – Riegrovy sady (19,7 µg.m⁻³). Nejvyšší denní koncentrace byla zaznamenána taktéž na stanici Praha 2 – Riegrovy sady (7,6 µg.m⁻³). Obě tyto hodnoty jsou hluboko pod imisním limitem.

Pro názornost je zařazena i tabulka ročních průměrných koncentrací SO₂ (tab. B1.3.24). Nejvyšší roční koncentrace oxidu siřičitého byla v roce 2019 zaznamenána na stanici Praha 4 – Libuš (2,3 µg.m⁻³).

Od roku 1990 do roku 2000 došlo k výraznému poklesu koncentrací SO₂ a od roku 1998 již nedochází k překročení imisních limitů pro SO₂ v Praze. V roce 2019 byl na stanicích, na kterých je SO₂ na území Prahy měřen, v porovnání s rokem 2018 zaznamenán pokles 4. nejvyšší 24h koncentrace i roční průměrné koncentrace. Naměřené hodnoty leží hluboko pod hodnotami imisních limitů, 4. nejvyšší 24h koncentrace nepřekračují ani dolní mez pro posuzování kvality ovzduší (pro 25. nejvyšší hodinovou koncentraci dolní mez stanovena není).

Tab. B1.3.21: Stanice s nejvyššími hodnotami 25. a maximální hodinové koncentrace oxidu siřičitého v Praze; 2019

Poř. č.	Lokalita	Klasifikace	pLV ¹⁾	Max. hodinová koncentrace [µg.m ⁻³]	25. nejvyšší hodinová koncentrace [µg.m ⁻³]
1	Praha 2 – Riegrovy sady	B/U/NR	0	19,7	8,8
2	Praha 4 – Libuš	B/S/R	0	14,4	8,8

¹⁾ pLV – počet překročení limitní hodnoty (350 µg.m⁻³)

Zdroj: ČHMÚ

Tab. B1.3.22: Stanice s nejvyššími hodnotami 4. a maximální 24h koncentrace oxidu siřičitého v Praze; 2019

Poř. č.	Lokalita	Klasifikace	pLV ¹⁾	Max. 24h koncentrace [µg.m ⁻³]	4. nejvyšší 24h koncentrace [µg.m ⁻³]
1	Praha 2 – Riegrovy sady	B/U/NR	0	7,6	5,3
2	Praha 4 – Libuš	B/S/R	0	7,0	5,3

¹⁾ pLV – počet překročení limitní hodnoty (125 µg.m⁻³)

Zdroj: ČHMÚ

Tab. B1.3.23: Stanice s nejvyššími hodnotami ročních průměrných koncentrací oxidu siřičitého v Praze; 2019

Poř. č.	Lokalita	Klasifikace	Roční koncentrace [µg.m ⁻³]
1	Praha 4 – Libuš	B/S/R	2,3
2	Praha 2 – Riegrovy sady	B/U/NR	1,9

Zdroj: ČHMÚ

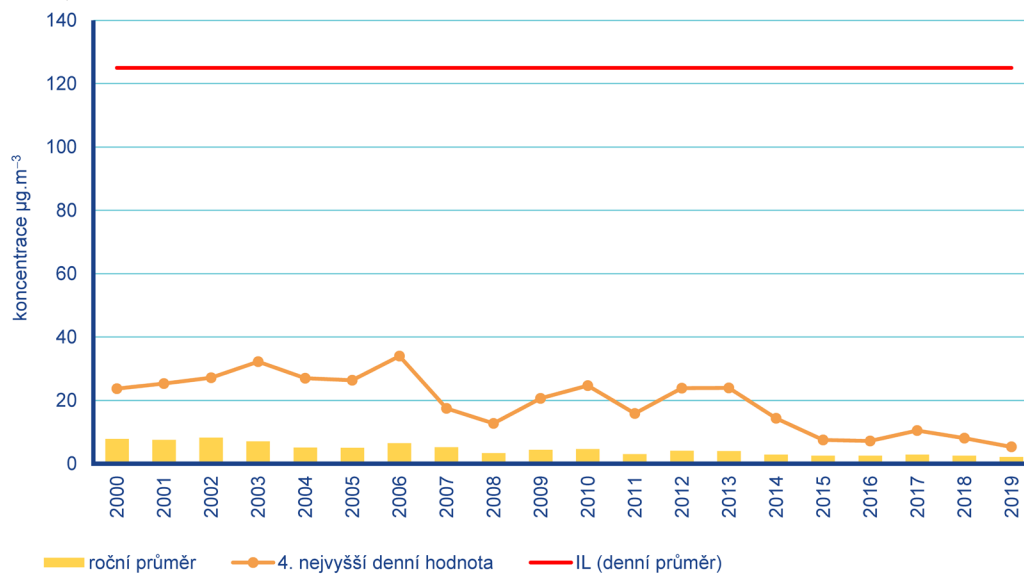
Tab. B1.3.24: Vývoj ročních charakteristik koncentrace oxidu siřičitého v Praze; 2000, 2005, 2010–2019

[µg.m ⁻³]	LV	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Roční průměr		7,8	5,0	4,6	3,0	4,1	3,9	2,9	2,5	2,5	2,8	2,5	2,1
4. nejvyšší 24h koncentrace	125	23,7	26,3	24,7	15,9	23,8	23,9	14,4	7,5	7,2	10,5	8,1	5,3

Pozn.: Údaje za výběr stanic charakteristických pro aglomeraci Praha, dlouhodobě sledovaných s požadovaným minimálním počtem měření za roky 2000–2019: Praha 4 – Libuš, Praha 2 – Riegrovy sady.

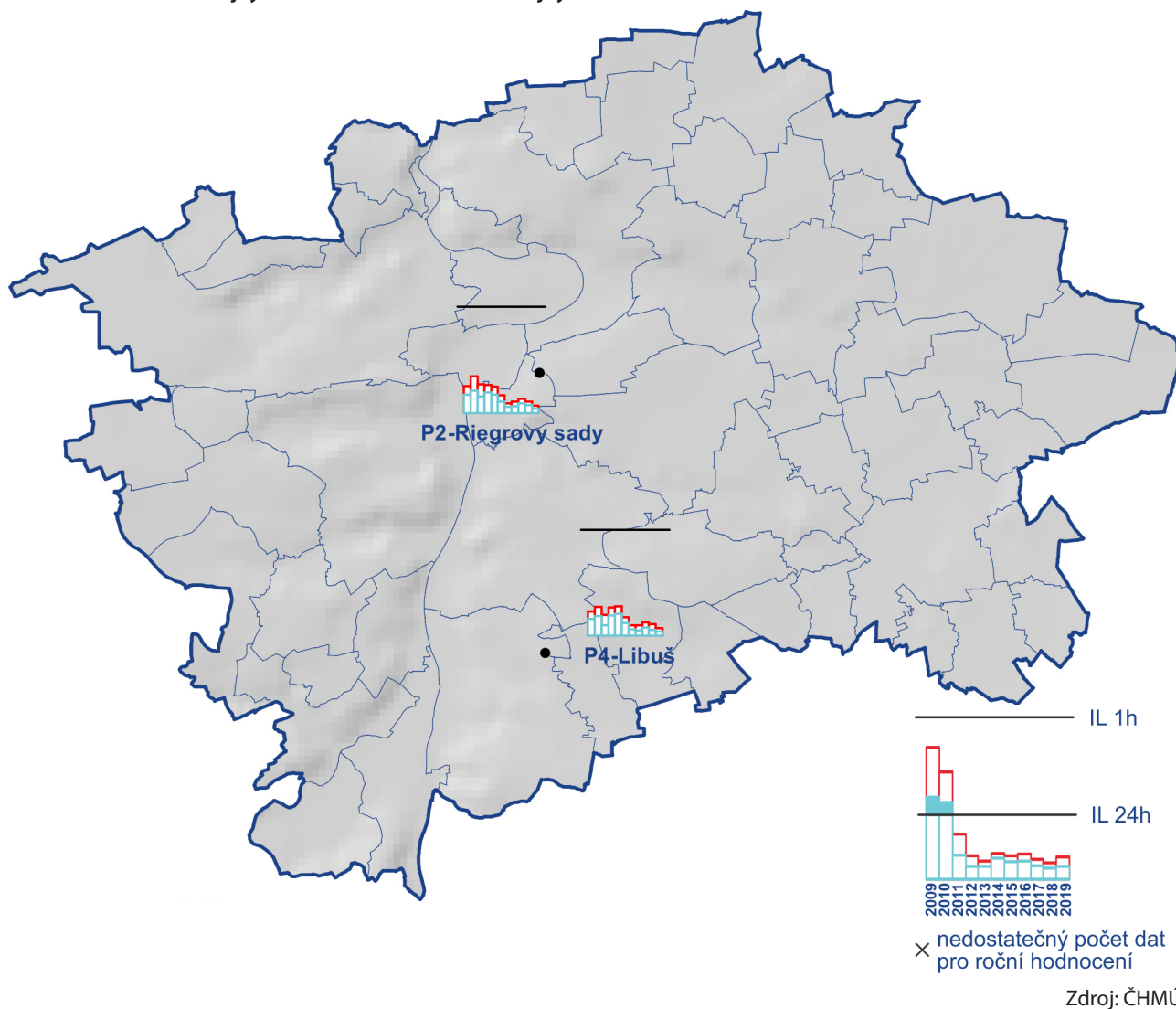
Zdroj: ČHMÚ

Obr. B1.3.21: Vývoj ročních charakteristik koncentrace oxidu siřičitého v Praze; 2000–2019



Zdroj: ČHMÚ

Obr. B1.3.22: Čtvrtá nejvyšší 24h koncentrace a 25. nejvyšší hodinová koncentrace oxidu siřičitého v letech 2009–2019



Zdroj: ČHMÚ

B1.3.11 Oxid uhelnatý (CO)

Antropogenním zdrojem znečištění ovzduší oxidem uhelnatým jsou procesy, kdy může docházet k nedokonalému spalování fosilních paliv. Jedná se především o dopravu a stacionární zdroje, zejména pak domácí topeniště.

V roce 2019 byl oxid uhelnatý v Praze měřen na dvou lokalitách. K překročení imisního limitu nedošlo ani na jedné z těchto pražských stanic a maximální denní 8hodinový klouzavý průměr se pohyboval pod dolní mezí pro posuzování kvality ovzduší. Z těchto stanic byl nejvyšší denní 8hodinový klouzavý průměr 1 650,0 µg.m⁻³ v roce 2019 na lokalitě Praha 2 – Legerova (hot spot).

Tab. B1.3.25: Stanice s nejvyššími hodnotami maximálních 8h klouzavých průměrných koncentrací oxidu uhelnatého v Praze; 2019

Poř. č.	Lokalita	Klasifikace	Max. 8hod. koncentrace ¹⁾ [µg.m ⁻³]
1	Praha 2 – Legerova (hot spot)	T/U/RC	1 650,0
2	Praha 4 – Libuš	B/S/R	1 455,4

¹⁾ Imisní limit = 10 000 µg.m⁻³.

Zdroj: ČHMÚ

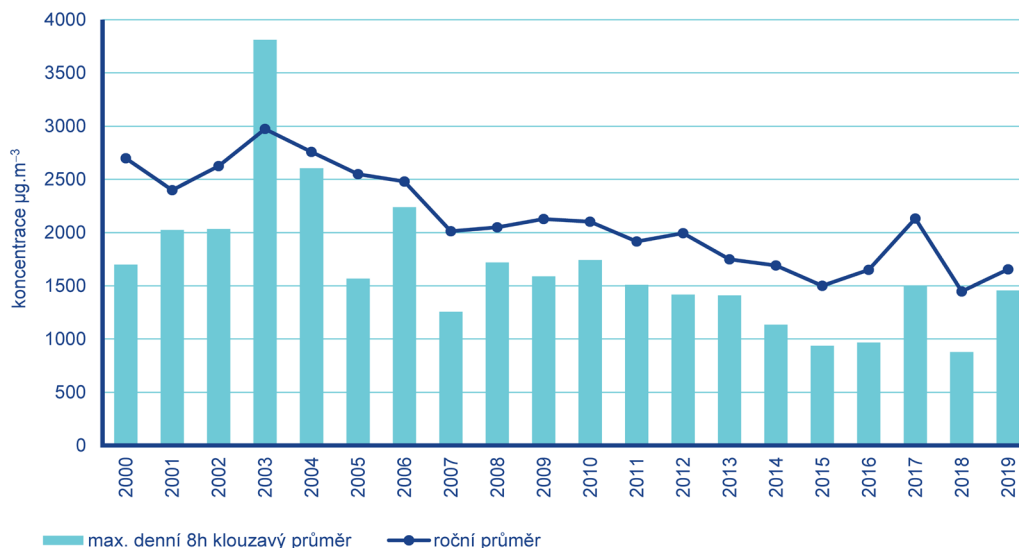
Tab. B1.3.26: Vývoj ročních charakteristik oxidu uhelnatého v Praze; 2000, 2005, 2010–2019

[µg.m ⁻³]	LV	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Max. denní 8h klouzavý průměr	10 000	1 698	1 568	1 742	1 508	1 418	1 410	1 135	936	966	1 501	876	1 455

Pozn.: Údaje za stanici Praha 4 – Libuš, dlouhodobě sledované s požadovaným minimálním počtem měření za roky 2000–2019.

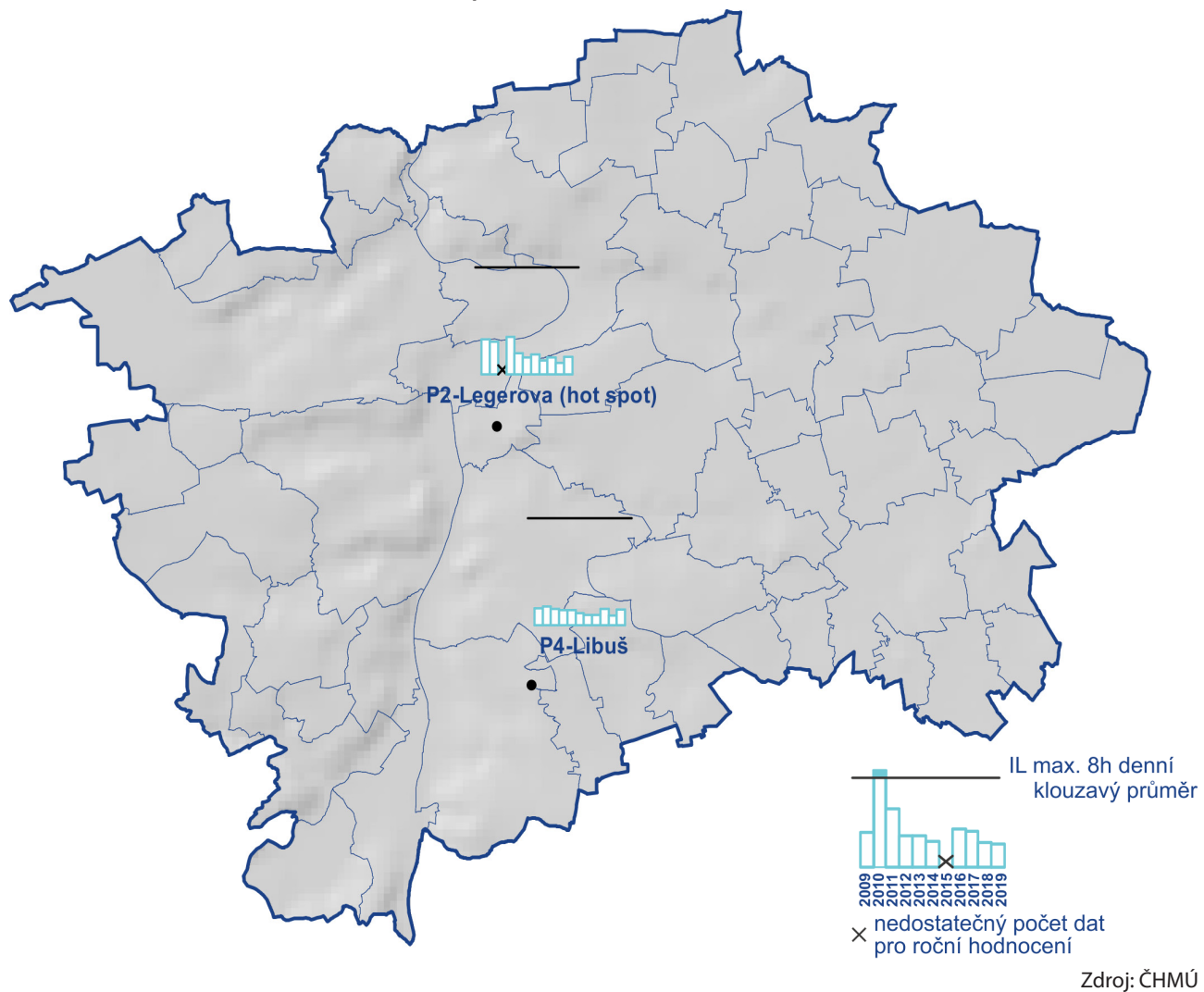
Zdroj: ČHMÚ

Obr. B1.3.23: Vývoj ročních charakteristik oxidu uhelnatého v lokalitě Praha 4 – Libuš; 2000–2019



Zdroj: ČHMÚ

Obr. B1.3.24: Maximální denní 8h klouzavé průměrné koncentrace oxidu uhelnatého v letech 2009–2019



B1.3.3.12 Oblasti s překročením imisních limitů z hlediska ochrany lidského zdraví v aglomeraci hl. m. Praha v letech 2018–2019

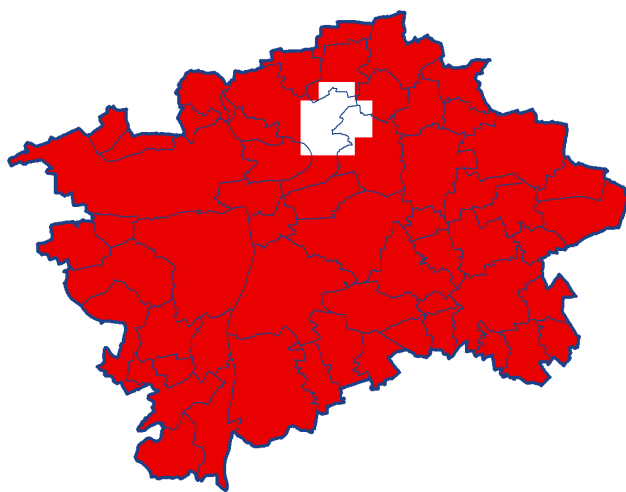
Zákon č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší, v platném znění stanovuje imisní limity pro vybrané znečišťující látky bez dalšího rozlišení na imisní a cílové imisní limity. Od roku 2012 jsou tak vymezovány oblasti s překročením imisních limitů hromadně pro všechny znečišťující látky, které jsou sledovány z hlediska ochrany lidského zdraví, tzn. pro roční průměrné koncentrace PM_{10} , $PM_{2,5}$, NO_2 , olova a benzenu, překračování 8hodinového limitu CO, překračování denních limitů pro PM_{10} a SO_2 a překračování hodinových imisních limitů pro SO_2 a NO_2 (imisní limity stanoveny bodem 1 Přílohy č. 1 zákona č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší; dříve imisní limity), dále pro roční průměrné koncentrace benzo[*a*]pyrenu, kadmia, arsenu a niklu a pro nejvyšší maximální denní 8hodinovou koncentraci přízemního ozonu (imisní limity stanoveny bodem 3 a 4 Přílohy č. 1 zákona č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší; dříve cílové imisní limity).

Následně lze konstatovat, že oblasti s překročením imisních limitů byly v roce 2019 vymezeny téměř na celém (99,8 %) území aglomerace Praha (v roce 2018 na 97,4 %). Z podrobnější analýzy vyplývá, že vymezení těchto oblastí na území aglomerace Praha v roce 2019 je v naprosté většině zapříčiněno překročením imisního limitu pro ozon.

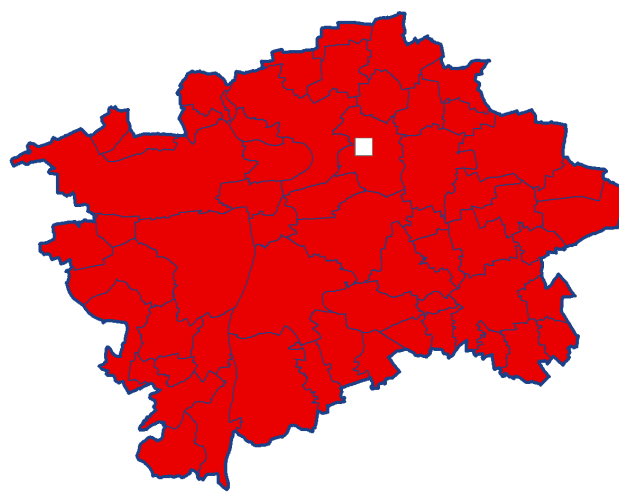
V tab. B1.3.27 je uveden vývoj oblastí s překročenými imisními limity pro ochranu lidského zdraví vyjma imisního limitu pro ozon od roku 2014. Vymezení těchto oblastí je dáno zejména překročením imisního limitu pro benzo[*a*]pyren. V roce 2019 překročení imisních limitů pro ochranu lidského zdraví bez zahrnutí přízemního ozonu bylo vymezeno pouze na 0,2 % území Prahy. V oproti roku 2017 došlo k výraznému zmenšení plochy nadlimitních oblastí související s poklesem měřených koncentrací benzo[*a*]pyrenu v Praze.

Obr. B1.3.25: Vyznačení oblastí se zhoršenou kvalitou ovzduší vzhledem k imisním limitům pro ochranu zdraví; 2018 a 2019

2018



2019



Zdroj: ČHMÚ

Tab. B1.3.27: Překročení imisních limitů pro ochranu lidského zdraví bez zahrnutí přízemního ozonu v Praze [% plochy]; 2014–2019

Praha	2014	2015	2016	2017	2018	2019
	75,8	41,7	54,9	67,7	19,2	0,2

Zdroj: ČHMÚ

B1.3.3.13 Index kvality ovzduší na stanicích v aglomeraci Praha v roce 2019

Index kvality ovzduší (dále jako IKO) podává souhrnnou informaci o kvalitě ovzduší na konkrétní měřicí stanici. V průběhu roku 2019 byl změněn způsob výpočtu IKO z důvodu přesnějšího posuzování aktuálního stavu kvality ovzduší a zdravotních dopadů s ním souvisejících. Nový IKO byl navržen Úsekem kvality ovzduší ČHMÚ ve spolupráci se Státním zdravotním ústavem (SZÚ) a dosahuje tří stupňů, přičemž každý z nich se dělí na další dva stupně (viz tab. B1.3.29). 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. až 30. 9.) se navíc hodnotí také 3hodinové klouzavé koncentrace přízemního ozonu (O₃). Aktuální hodnoty IKO jsou dostupné na internetových stránkách ČHMÚ (http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/web_generator/actual_3hour_data_CZ.html), spolu s konkrétními radami a doporučeními SZÚ k zajištění ochrany lidského zdraví. Uvedená zdravotní doporučení jsou podložena hodnoceními Světové zdravotnické organizace (WHO).

Mezní hodnoty pro jednotlivé kategorie IKO vycházejí z doporučení WHO (200 µg.m⁻³.h⁻¹ pro NO₂, 350 µg.m⁻³.h⁻¹ pro SO₂, 120 µg.m⁻³.h⁻¹ pro O₃, 90 µg.m⁻³.h⁻¹ pro frakci PM₁₀). Podmínkou výpočtu a zobrazení indexu je v zimním období (1. 10. až 31. 3.) měření PM₁₀ na dané lokalitě, v letním období (1. 4. až 30. 9.) měření PM₁₀ nebo O₃. Data pro výpočet indexu kvality ovzduší jsou z aktuálního měření a nejsou verifikována. Index kvality ovzduší vychází z dat naměřených v souladu s platnou národní legislativou (zákon č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší, v platném znění, a vyhláška č. 330/2012 Sb., o způsobu posuzování a vyhodnocení úrovně znečištění, rozsahu informování veřejnosti o úrovni znečištění a při smogových situacích) a v souladu s požadavky Evropské unie.

V roce 2019 byl IKO vyhodnocen na dvanácti stanicích. Jednalo se o pět městských požadových stanic (Praha 1 – nám. Republiky, Praha 2 – Riegrovy sady, Praha 4 – Chodov, Praha 5 – Stodůlky a Praha 6 – Břevnov), tři předměstské požadové stanice (Praha 4 – Libuš, Praha 6 – Suchdol a Praha 8 – Kobylisy) a čtyři dopravní stanice (Praha 2 – Legerova /hot spot/, Praha 8 – Karlín, Praha 9 – Vysočany a Praha 10 – Průmyslová). Na těchto stanicích byl splněn cíl pro kvalitu údajů získaných posuzováním úrovně znečištění, tj. minimální sběr údajů je 91 % (tab. B1.3.28).

Na většině hodnocených pražských stanicích převažoval v roce 2019 první stupeň IKO (velmi dobrá až dobrá kvalita ovzduší) (obr. B1.3.26). Nejčastěji byla velmi dobrá až dobrá kvalita ovzduší zaznamenána na stanici Praha 5 – Stodůlky (69 %). Více než v polovině případů byl první stupeň IKO zaznamenán na všech stanicích klasifikovaných jako městské a předměstské a na dopravní stanici Praha 9 – Vysočany. Na dopravní stanici Praha 8 – Karlín bylo zaznamenáno 51 % případů prvního stupně IKO a na dopravních stanicích Praha 10 – Průmyslová a Praha 2 – Legerova (hot spot) méně než 50 %.

Druhý stupeň IKO (příjemná kvalita ovzduší) se v roce 2019 vyskytoval v méně než 50 % na všech městských a předměstských stanicích a dopravních stanicích Praha 9 – Vysočany a Praha 8 – Karlín. Na dopravních stanicích Praha 10 – Průmyslová a Praha 2 – Legerova (hot spot) pak bylo zaznamenáno více než 50 %.

Třetí stupeň IKO (zhoršená až špatná kvalita ovzduší) byl zaznamenán na všech hodnocených stanicích v naprosto výjimečných případech (méně než 1 %), a to v důsledku zvýšených koncentrací PM₁₀ souvisejících s novoročními oslavami, emisemi z vytápění v chladném období roku či zhoršenými rozptylovými podmínkami a v souvislosti s emisemi z dopravy. Nejčastěji se třetí stupeň IKO vyskytoval na dopravních stanicích Praha 8 – Karlín (3 %) a Praha 2 – Legerova (hot spot) (5 %).

Tab. B1.3.28: Přehled stanic, pro které byl vyhodnocen index kvality (IKO) ovzduší během roku 2019

Stanice	Klasifikace	Sběr údajů
Praha 6 – Břevnov	městská	99 %
Praha 4 – Chodov	městská	100 %
Praha 1 – nám. Republiky	městská	97 %
Praha 2 – Riegrovy sady	městská	95 %
Praha 5 – Stodůlky	městská	99 %
Praha 8 – Kobylisy	předměstská	98 %
Praha 4 – Libuš	předměstská	95 %
Praha 6 – Suchdol	předměstská	100 %
Praha 8 – Karlín	dopravní	97 %

Stanice	Klasifikace	Sběr údajů
Praha 2 – Legerova (hot spot)	dopravní	99 %
Praha 10 – Průmyslová	dopravní	100 %
Praha 9 – Vysočany	dopravní	100 %

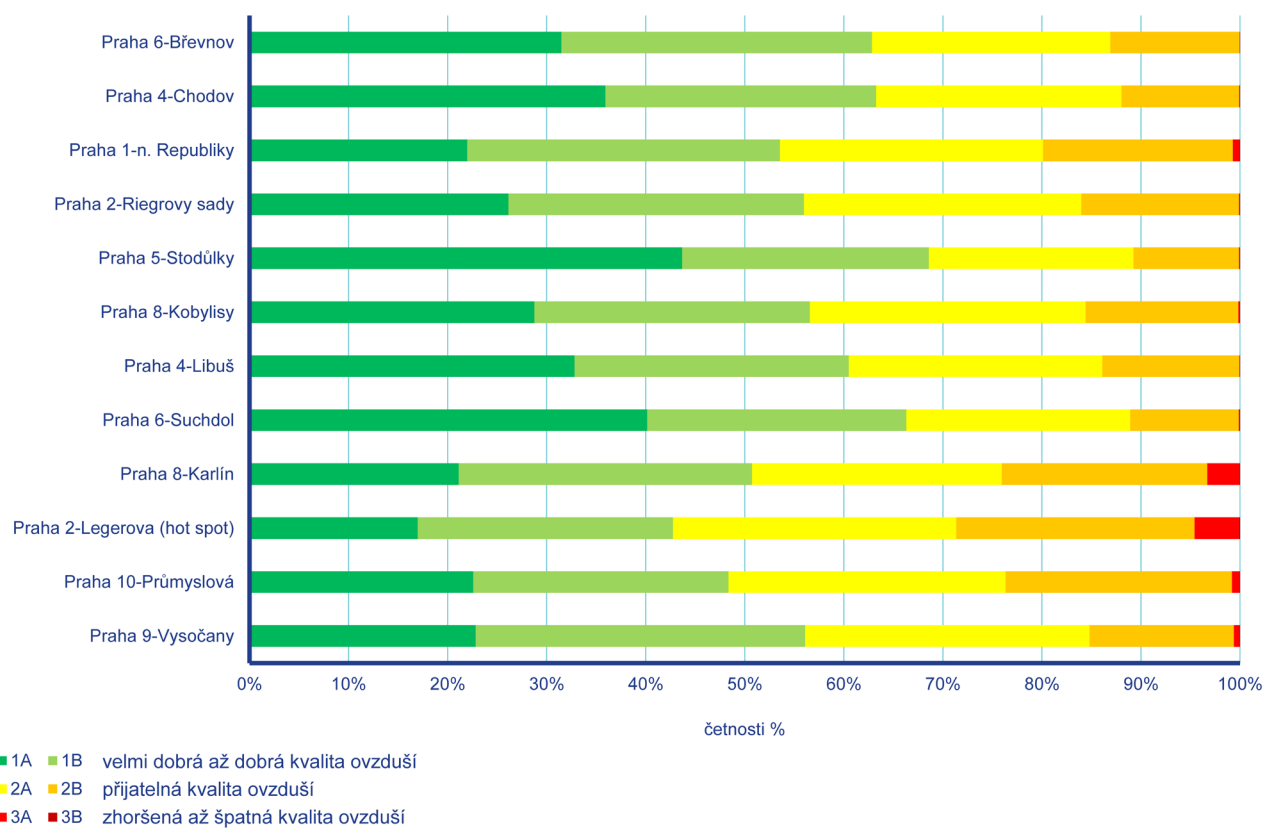
Zdroj: ČHMÚ

Tab. B1.3.29: Stanovení indexu kvality ovzduší na základě koncentrací znečišťujících látek

Index	Rozmezí indexu	Kvalita ovzduší	Citlivé a ohrožené skupiny	Obecná populace
1A	< 0,34	velmi dobrá až dobrá	Ideální podmínky pro pobyt venku.	Ideální podmínky pro pobyt venku.
1B	≥ 0,34 – 0,67		Venkovní aktivity bez omezení.	Venkovní aktivity bez omezení.
2A	≥ 0,67 – 1,00	přijatelná	Může představovat nepatrné riziko vzniku obtíží pro velmi malý počet lidí, kteří jsou mimořádně citliví na znečištění ovzduší. Není třeba měnit své obvyklé venkovní aktivity, pokud nezaznamenáte příznaky, jako je kašel a dráždění krku.	Venkovní aktivity bez omezení.
2B	≥ 1,00 – 1,50		Zvažte snížení nebo odložení/přesunutí namáhavých činností venku, zejména pokud se zhorší váš zdravotní stav nebo se objeví příznaky, jako je kašel a dráždění v krku.	Není třeba měnit své obvyklé aktivity venku.
3A	≥ 1,50 – 2,00		Omezte namáhavé činnosti zejména ve venkovním prostředí, zvláště pokud se zhorší váš zdravotní stav nebo se objeví příznaky jako je kašel a podráždění krku. Astmatici a lidé s chronickým onemocněním mohou mít potřebu častějšího použití úlevového léku. Všichni starší lidé a děti by měli omezit fyzickou aktivitu.	Zvažte snížení nebo odložení/přesunutí namáhavé činnosti venku, pokud se objeví příznaky, jako je kašel a podráždění krku.
3B	≥ 2,00	zhoršená až špatná	Zkraťte pobyt venku a vyhněte se při tom fyzické námaze. Astmatici a lidé s chronickým onemocněním mohou mít potřebu častějšího použití úlevového léku.	Omezte nebo odložte namáhavé činnosti venku, zvláště když zaznamenáte jakékoliv nepříjemné pocity a příznaky jako je dráždění v krku, pálení očí kašel apod.

Zdroj: ČHMÚ

Obr. B1.3.26: Zastoupení četností jednotlivých stupňů indexu kvality ovzduší (IKO) na stanicích v aglomeraci Praha v roce 2019



Zdroj: ČHMÚ

B1.3.4 MONITORING PREKURZORŮ OZONU VE VENKOVNÍM OVZDUŠÍ

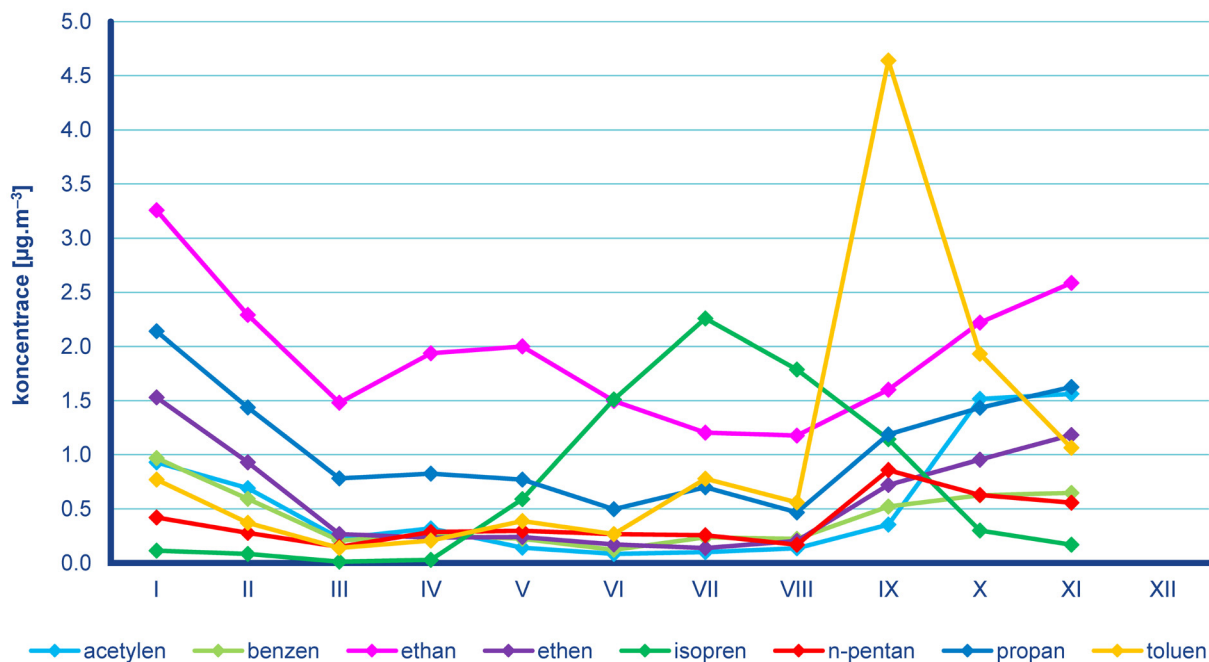
Mezi prekurzory ozonu řadíme zejména těkavé organické uhlovodíky, které při určité intenzitě slunečního záření, teplotě, relativní vlhkosti vzduchu a dalších faktorů indukují v přízemní vrstvě atmosféry fotochemický proces, jehož reakčním produktem je přízemní ozon. Kinetiku tohoto chemického procesu významně ovlivňuje koncentrace prekurzorů v ovzduší. Přízemní ozon má negativní vliv na lidské zdraví, zejména na dýchací cesty, proto se v členských státech Evropské unie věnuje zvýšená pozornost přítomnosti prekurzorů v atmosféře.

Český hydrometeorologický ústav provádí od roku 1994 pravidelný monitoring prekurzorů přízemního ozonu v ovzduší na observatoři Praha 4 – Libuš. Odběry se provádí dvakrát týdně po celý rok vždy v pondělí a čtvrtek ve 14:00 hodin SEČ. Vzorky jsou odebírány do speciálních kanystrů po dobu 3 minut. Ihned po odběru následuje analýza na plynovém chromatografu. Za rok je provedeno přes 100 analýz ovzduší k získání dat pro výpočet ročního průměru. Výsledky analýz jednotlivých organických uhlovodíků jsou součástí imisní databáze Informační systém kvality ovzduší (ISKO).

Koncentrace prekurzorů dosahují maxima v zimních měsících, kdy je zvýšený výskyt inverzních situací, a nejsou příznivé podmínky pro vznik přízemního ozonu, nedochází tedy k odčerpání prekurzorů z ovzduší (Obr. B1.3.27). V letním období naopak koncentrace klesají, s výjimkou isoprenu. Isopren vykazuje maximální koncentrace v letním období, zatímco v zimě jsou jeho koncentrace téměř zanedbatelné. Koncentrace všech prekurzorů významně závisí na směru proudění větru a rozptylových podmínkách. Koncentrace vybraných uhlovodíků spolu korespondují, což znamená, že snížení nebo zvýšení koncentrací se projeví v celé skupině uhlovodíků.

Průměrné roční koncentrace většiny VOC na stanici Praha 4 – Libuš vykazují během 20 let monitoringu statisticky významný sestupný trend, který reflektuje pokles emisí VOC jak v ČR, tak v celém středoevropském prostoru. Výjimkou je pouze isopren, který je přírodního původu a vzniká rozkladem terpenoidních sloučenin v listech a jehličích.

Obr. B1.3.27: Koncentrace vybraných prekurzorů ozonu na stanici Praha 4 – Libuš; 2019



Zdroj: ČHMÚ

B1.3.5 ATMOSFÉRICKÁ DEPOZICE, KVALITA SRÁŽEK

Atmosférickou depozici lze rozdělit na dvě základní složky – mokrou a suchou. V prostředí města se znečištěným ovzduším má významný vliv suchá složka depozice, jejíž velikost je přímo úměrná imisním koncentracím jednotlivých znečišťujících látek. Zvýšené koncentrace některých iontů ve srážkách včetně suché depozice mají v prostředí města negativní vliv především na stavební materiály, dále na městskou vegetaci a povrchové a podzemní vody.

Chemické složení atmosférických srážek je na území Prahy od roku 2013 dlouhodobě sledováno pouze na lokalitě Praha 4 – Libuš, kde měření zajišťuje Český hydrometeorologický ústav. Jsou zde sledovány koncentrace hlavních složek v čistých srážkách (tzv. wet-only) v týdenním intervalu. Jedná se o odběr pouze v době srážkové události bez příměsi prашného spadu. Hlavní složkou srážek jsou sírany a dusičnany, jejichž obsah je určující pro kyselost srážkových vod. Ze srovnání hodnot mokré a suché depozice síry a oxidovaných forem dusíku pro Českou republiku vyplývá, že mokrá depozice je přibližně 1,5krát vyšší než depozice suchá. Na území s vyššími emisemi (především NO_x z dopravy), a tedy následně i imisemi, jakým je i Praha, poměr výrazně klesá a může být i nižší než 1.

Naměřené výsledky potvrzují pokles koncentrací síranů ve srážkách a s tím související pokles depozice síry až na polovinu ve srovnání se začátkem 90. let 20. století. Vývoj koncentrace a depozice dusičnanů naproti tomu není tak jednoznačný. Po prudkém poklesu hodnot dusičnanů v roce 2003 následuje období stagnace, ve kterém se střídají roky s vyššími a nižšími koncentracemi a depozicemi. Celkově je však depozice stále nižší, než tomu bylo v průběhu 90. let 20. století (obr. B1.3.28).

Tab. B1.3.30: Kvalita srážek a atmosférická depozice v Praze; 2019

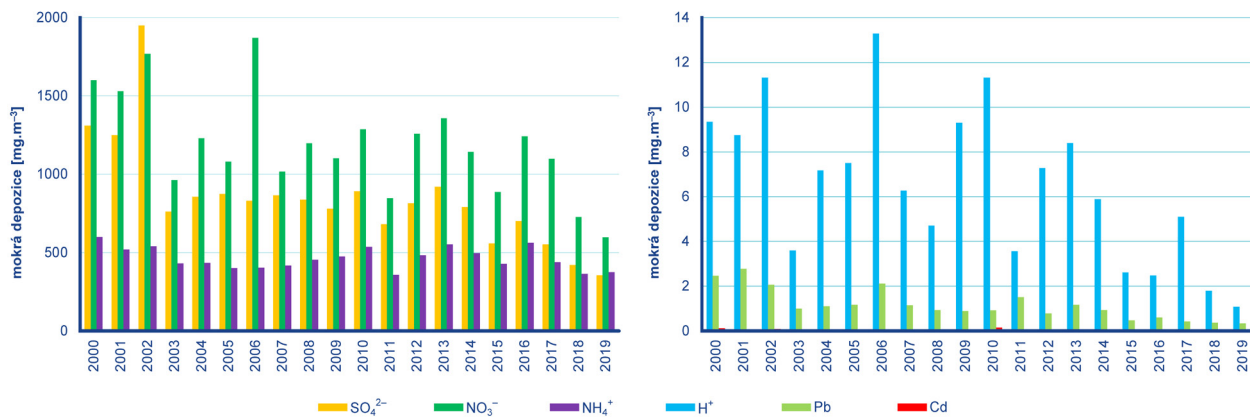
Průměrné roční koncentrace ¹⁾ a další ukazatele	Praha 4 – Libuš	Roční depozice ²⁾ a další ukazatele	Praha 4 – Libuš
Srážkový úhrn [mm]	432,6	Srážkový úhrn [mm]	432,6
Vodivost [$\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$]	12,7		
pH	5,5	H^+ [$\text{mg}\cdot\text{m}^{-2}$]	1,08
Na^+ [$\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$]	102,7	Na^+ [$\text{mg}\cdot\text{m}^{-2}$]	39,9
K^+ [$\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$]	142,0	K^+ [$\text{mg}\cdot\text{m}^{-2}$]	58,9
NH_4^+ [$\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$]	917,2	NH_4^+ [$\text{mg}\cdot\text{m}^{-2}$]	375,6
Mg^{2+} [$\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$]	38,9	Mg^{2+} [$\text{mg}\cdot\text{m}^{-2}$]	15,9
Ca^{2+} [$\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$]	299,1	Ca^{2+} [$\text{mg}\cdot\text{m}^{-2}$]	122,1
Mn [$\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$]	4,0	Mn [$\text{mg}\cdot\text{m}^{-2}$]	1,7
Zn [$\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$]	9,6	Zn [$\text{mg}\cdot\text{m}^{-2}$]	4,2
Fe [$\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$]	71,1	Fe [$\text{mg}\cdot\text{m}^{-2}$]	30,8
Pb [$\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$]	0,8	Pb [$\text{mg}\cdot\text{m}^{-2}$]	0,3
Cd [$\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$]	0,03	Cd [$\text{mg}\cdot\text{m}^{-2}$]	0,01
Ni [$\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$]	0,3	Ni [$\text{mg}\cdot\text{m}^{-2}$]	0,1
F [$\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$]	6,6	F [$\text{mg}\cdot\text{m}^{-2}$]	2,5
Cl^- [$\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$]	175,7	Cl^- [$\text{mg}\cdot\text{m}^{-2}$]	68,0
NO_3^- [$\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$]	1 528,1	NO_3^- [$\text{mg}\cdot\text{m}^{-2}$]	596,9
SO_4^{2-} [$\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$]	910,6	SO_4^{2-} [$\text{mg}\cdot\text{m}^{-2}$]	354,6

¹⁾ Průměrné roční koncentrace vážené srážkovým úhrnem v rámci daného odběru.

²⁾ Roční atmosférická depozice iontů a kovů v atmosférických srážkách.

Zdroj: ČHMÚ

Obr. B1.3.28: Vývoj roční mokré depozice hlavních složek na lokalitě Praha 4 – Libuš; 2000–2019



Zdroj: ČHMÚ

B1.4 VYHODNOCENÍ SMOGOVÉHO A REGULAČNÍHO SYSTÉMU V PRAZE V ROCE 2019**B1.4.1 PODMÍNKY VZNIKU A UKONČENÍ SMOGOVÝCH SITUACÍ**

Smogová situace je stav ovzduší mimořádně znečištěného suspendovanými částicemi PM₁₀, troposférickým (přízemním) ozonem (O₃), oxidem siřičitým (SO₂) nebo oxidem dusičitým (NO₂). Smogová situace je definována a pravidla jejího vyhlášení jsou stanoveny zákonem č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší (konkrétně §10 a příloha č. 6). Pravidla vyhlášení a odvolávání, která platila v roce 2019, jsou uvedena v tab. B1.4.1.

Smogový varovný a regulační systém (SVRS) provozuje Český hydrometeorologický ústav (ČHMÚ) na základě pověření Ministerstva životního prostředí. Oblasti a reprezentativní stanice pro PM₁₀, SO₂ a NO₂ jsou stanoveny Věstníkem MŽP a pro O₃ směrnici ředitele ČHMÚ pro provádění SVRS na území ČR. V roce 2019 byl pro PM₁₀, SO₂ a NO₂ do 30. 9. v platnosti seznam zveřejněný ve Věstníku MŽP č. 7/2018 a od 1. 10. Věstníkem MŽP č. 5/2019 (změny v reprezentativních stanicích se ale netýkaly pouze Prahy). Pro O₃ byl po celý rok v platnosti seznam upravený směrnici ředitele ČHMÚ č. 2015/01 (viz tab. B1.4.2). Aktuálně platný seznam oblastí a reprezentativních stanic je zveřejněn na internetových stránkách ČHMÚ.

Tab. B1.4.1: Pravidla pro vyhlášení a odvolávání smogových situací a regulací (varování)

	Prahová hodnota		Délka překročení	Počet stanic ²⁾	Doplňující podmínka
	Zkratka ¹⁾	µg.m ⁻³ Interval			
Vyhlášení smogové situace					
PM ₁₀	IPH	100 12 h	–	50 % (2 stanice jsou-li právě 2)	Na základě vyhodnocení předpovědi meteorologických podmínek a imisní situace během následujících 24 hodin nepředpokládá pokles koncentrace pod informativní prahovou hodnotu.
NO ₂		200	3 h	1 stanice	
SO ₂		250 1 h			
O ₃		180	1 h	–	
Vyhlášení regulace					
PM ₁₀	RPH	150 12 h	1 h	50 % (2 stanice jsou-li právě 2)	Na základě vyhodnocení předpovědi meteorologických podmínek a imisní situace během následujících 24 hodin nepředpokládá pokles koncentrace pod informativní prahovou hodnotu.
NO ₂		400	3 h		
SO ₂		500 1 h			
Vyhlášení varování					
O ₃	VPH	240	1 h		
NO ₂	RPH	400	3 h	1 stanice	–
SO ₂		500			
Odvolání					
Smogová situace je ukončená a regulace nebo varování se odvolá, pokud na žádné měřicí lokalitě reprezentativní pro úroveň znečištění v oblasti minimálně 100 km ² není naměřena koncentrace znečišťujících látek vyšší než příslušná prahová hodnota, přičemž tento stav trvá nepřetržitě alespoň 12 hodin a na základě meteorologické předpovědi není v průběhu následujících 24 hodin očekáváno opětovné překročení informativní, regulační nebo varovné prahové hodnoty. Časový interval 12 hodin se zkracuje až na 3 hodiny v případě, že meteorologické podmínky nelze označit jako podmiňující smogovou situaci a podle meteorologické předpovědi je v průběhu následujících 24 hodin téměř vyloučeno opětovné překročení informativní, regulační nebo varovné hodnoty.					

¹⁾ Zkratka IPH označuje informativní, RPH regulační a VPH varovnou prahovou hodnotu.

²⁾ Stanice musí být reprezentativní pro úroveň znečištění v oblasti minimálně 100 km².

Zdroj: ČHMÚ

Tab. B1.4.2: Seznam reprezentativních stanic pro aglomeraci Praha

PM ₁₀ a troposférický O ₃	ARIEA Praha 2 – Riegrovy sady	SO ₂ a NO ₂	ARIEA Praha 2 – Riegrovy sady
	ALIBA Praha 4 – Libuš		ALIBA Praha 4 – Libuš
	ASTOA Praha 5 – Stodůlky		AKOBA Praha 8 – Kobylisy (jen NO ₂)
	ASUCA Praha 6 – Suchdol		
	AKOBA Praha 8 – Kobylisy		

Zdroj: ČHMÚ

B1.4.2 SMOGOVÉ SITUACE V PRAZE

Na území hl. m. Prahy nebyla v roce 2019 vyhlášena žádná regulace, varování ani smogová situace. Nejvyšší naměřené hodnoty na stanicích SVRS v Praze v roce 2019 jsou uvedeny v tab. B1.4.3.

Tab. B1.4.3: Nejvyšší naměřené hodnoty na reprezentativních stanicích SVRS v roce 2019 v Praze

Znečišťující látka	Interval	Hodnota [µg.m ⁻³]	Stanice	Datum
Suspendované částice PM ₁₀	24 h	86,6	Praha 6 – Suchdol	18. 2. 2019
Troposférický ozon O ₃	1 h	172,4	Praha 4 – Libuš	4. 6. 2019
Oxid siřičitý SO ₂	1 h	19,7	Praha 2 – Riegerovy sady	4. 6. 2019
Oxid dusičitý NO ₂	1 h	111,3	Praha 2 – Riegerovy sady	27. 2. 2019

Zdroj: ČHMÚ

B1.4.3 METEOROLOGICKÉ PODMÍNKY V PRAZE V ROCE 2019

Kromě vlastních zdrojů znečišťování ovlivňují kvalitu ovzduší také meteorologické podmínky. Mají vliv na množství emisí z antropogenních i přírodních zdrojů a určují rozptylové podmínky. Dále také ovlivňují tvorbu sekundárních znečišťujících látek v ovzduší (zejména vysoké teploty či intenzivní sluneční záření má vliv na zvýšené koncentrace troposférického ozónu) a odstraňování znečišťujících látek z ovzduší (trvání, typ a intenzita srážek).

Rozptylové podmínky jsou určeny především stabilitou mezní vrstvy atmosféry a rychlostí proudění. Čím větší je stabilita mezní vrstvy, tím méně dochází k vertikálnímu promíchávání vzduchu. Stabilita mezní vrstvy je určena především průběhem teploty s výškou. Při nejstabilnějších situacích teplota vzduchu s výškou roste (inverzní zvrstvení), při nestabilním zvrstvení teplota s výškou klesá rychleji, než by odpovídalo běžným podmínkám v atmosféře. Jedna z možností, jak číselně vyjádřit rozptylové podmínky, je tzv. ventilační index (VI), který odpovídá součinu výšky mezní vrstvy atmosféry a průměrné rychlosti větru v ní. Takto vyjádřený ventilační index nabývá v podmínkách ČR zpravidla hodnot od stovek do 30 000 m².s⁻¹. Situace s nepříznivými rozptylovými podmínkami neznámá nutně vysoké koncentrace znečišťujících látek. Opačně lze ale říci, že k výraznému a plošně rozsáhlému překračování imisních limitů suspendovaných částic PM₁₀ dochází téměř výhradně za mírně nepříznivých (1 100 < VI ≤ 3 000) a nepříznivých rozptylových podmínek (1 100 ≤ VI).

V roce 2019 panovaly v Praze v porovnání s desetiletým průměrem 2007–2016 zlepšené rozptylové podmínky (tab. B1.4.4). K výraznějšímu poklesu výskytu nepříznivých rozptylových podmínek došlo v lednu, březnu a říjnu až prosinci, naopak v únoru zastoupení nepříznivých rozptylových podmínek vzrostlo. Zastoupení dobrých podmínek vzrostlo ve všech měsících vyjma února, března a května.

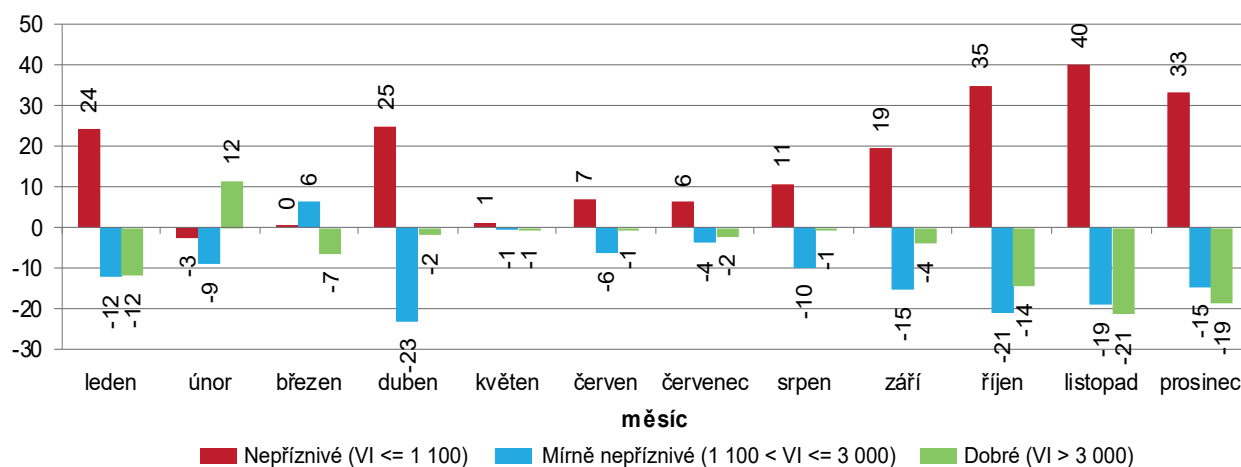
Tab. B1.4.4: Rozdíl procentuálního zastoupení rozptylových podmínek v Praze v roce 2019 za období 2007–2016

Rozptylové podmínky	Rok	Měsíc											
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Dobré RP	17	24	-3	0	25	1	7	6	11	19	35	40	33
Mírně nepříznivé RP	-11	-12	-9	6	-23	-1	-6	-4	-10	-15	-21	-19	-15
Nepříznivé RP	-6	-12	12	-7	-2	-1	-1	-2	-1	-4	-14	-21	-19

Pozn.: Změny dobrých a nepříznivých RP větší jak ±5 % jsou zvýrazněny. Hodnoty vychází z denních průměrů ventilačního indexu počítaného operativním cyklem modelu ALADIN.

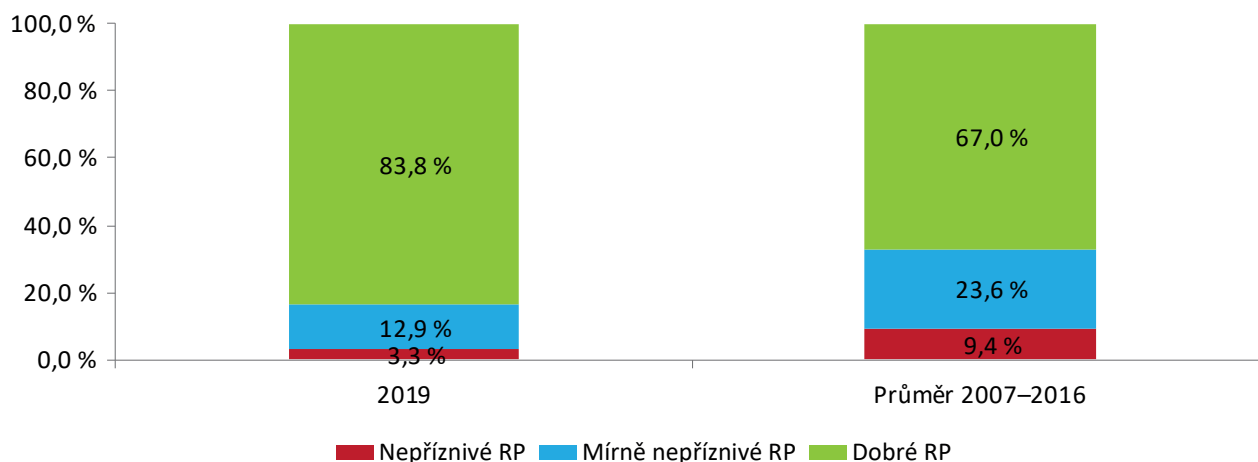
Zdroj: ČHMÚ

Obr. B1.4.1: Procentuální změna v zastoupení rozptylových podmínek v Praze v roce 2019 oproti průměru 2007–2016 (posuzováno ventilačním indexem VI)



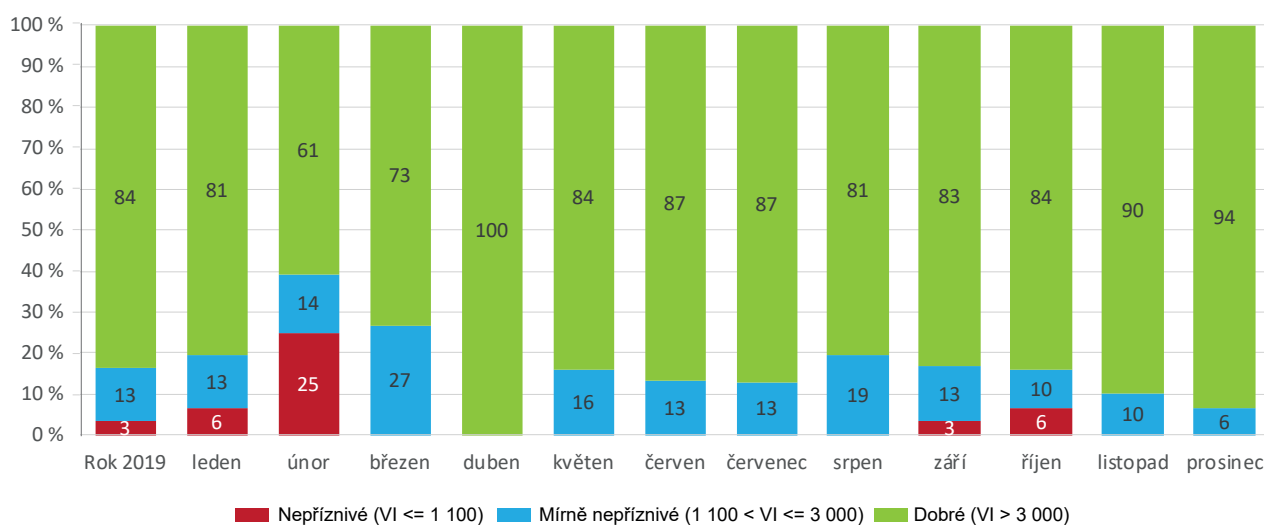
Zdroj: ČHMÚ

Obr. B1.4.2: Srovnání procentuálního zastoupení rozptylových podmínek v Praze v roce 2019 a za období 2007–2016



Zdroj: ČHMÚ

Obr. B1.4.3: Roční chod procentuálního výskytu rozptylových podmínek v Praze; 2019



Zdroj: ČHMÚ

B1.5 MODELOVÁNÍ KVALITY OVZDUŠÍ

Hodnocení imisní situace na základě modelových výpočtů je vhodným nástrojem, který rozšiřuje informace ze sítí měřicích stanic, umožňuje detailně posoudit situaci v území a kvalifikovaně zhodnotit dopady plánovaných opatření. Pro území hl. m. Prahy je stěžejní projekt „Modelové hodnocení kvality ovzduší na území hl. m. Prahy“, který probíhá od roku 1992, a to ve dvouletých cyklech.

V rámci této publikace jsou prezentovány výstupy projektu „Modelové hodnocení kvality ovzduší na území hl. m. Prahy – Aktualizace 2020“. Výstupem uvedeného projektu jsou informace o imisním zatížení hl. m. Prahy v roce 2019 z pohledu devíti znečišťujících látek: oxidu siřičitého, oxidu dusičitého, oxidů dusíku, oxidu uhelnatého, benzenu, suspendovaných částic PM_{10} a suspendovaných částic $PM_{2,5}$, benzo[*a*]pyrenu a ozonu.

V následujícím přehledu jsou komentovány výsledky modelování z pohledu průměrných ročních koncentrací suspendovaných částic PM_{10} a $PM_{2,5}$, oxidu dusičitého a benzo[*a*]pyrenu a dále pak stanovení indexu kvality ovzduší.

PRŮMĚRNÉ ROČNÍ KONCENTRACE OXIDU DUSIČITÉHO

Ze současného modelového imisní pole průměrných ročních koncentrací (IH_r) NO_2 je patrné, že:

- Nejvyšší hodnoty průměrných ročních koncentrací NO_2 , 28 až 29 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, byly vypočteny jen zcela lokálně v prostoru křížení Jižní spojky a ulice 5. května.
- Hodnoty překračující 26 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ jsou patrné v centru města a lokálně podél některých úseků Jižní spojky.
- Na okrajích hl. m. Prahy byly vypočteny hodnoty zpravidla do 20 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, vyšší koncentrace pouze v lokalitách s významnou komunikací.

Imisní limit je u průměrných ročních koncentrací oxidu dusičitého stanoven ve výši 40 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$. Podle výsledků modelových výpočtů je imisní limit splněn na celém území hl. m. Prahy. Oproti roku 2017 se v rozložení hodnot významně odrážejí změny v emisích z automobilové dopravy a z dalších významnějších zdrojů znečišťování (letišť Václava Havla, cementárna v Radotíně), v některých lokalitách se významněji projevují i změny v meteorologických podmínkách (proudění vzduchu).

Celkově na území Prahy bylo zaznamenáno převažující snížení imisní zátěže. Hodnoty rozdílových ročních koncentrací oxidu dusičitého se na většině území pohybují pod hranicí 5 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$. Nejvyšší pokles byl vypočten v prostoru letiště Václava Havla v Ruzyni, a to lokálně do 20 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$. Důvodem je v tomto případě především změna v meteorologických podmínkách a v hodnotách dálkového přenosu znečištění, samotná změna v produkci emisí je mnohem méně významná.

PRŮMĚRNÉ ROČNÍ KONCENTRACE ČÁSTIC PM_{10}

Z modelového pole průměrných ročních koncentrací PM_{10} v Praze lze učinit následující závěry:

- Z výkresu (obr. B1.5.1c) je patrný výrazný vliv prašnosti z hlavních komunikací. Nejvyšší vypočtené hodnoty průměrných ročních koncentrací suspendovaných částic frakce PM_{10} jen zcela lokálně přesahují 30 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ a byly vypočteny podél komunikace D0 515 a také D11.
- Hodnoty 26 až 30 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ byly vypočteny v blízkém okolí dalších nejvýznamnějších komunikací, a to zejména podél Brněnské a Jižní spojky, zcela lokálně také v centru města, podél dalších úseků D0 a také v oblasti lomu Zbraslav.
- Koncentrace 20 až 26 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ pak byly prakticky v celé východní části hl. m. Prahy, v západní části města pak je významná část s hodnotami pod hranicí 20 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$.

Imisní limit je u průměrných ročních koncentrací PM_{10} stanoven ve výši 40 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ a není překročen v žádné části území hl. m. Prahy. Z porovnání vývoje imisní zátěže částicemi PM_{10} oproti roku 2017 vyplývá, že:

- Pokles koncentrací částic PM_{10} byl vypočten plošně na území celého města, nejčastěji v rozmezí 2 až 5 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$.
- Lokálně byl výraznější pokles koncentrací vypočten podél hlavních komunikací (zpravidla do 10 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, lokálně až okolo 20 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$).

PRŮMĚRNÉ ROČNÍ KONCENTRACE ČÁSTIC PM_{2,5}

Modelové pole průměrných ročních koncentrací PM_{2,5} v Praze ukazuje následující skutečnosti:

- Nejvyšší vypočtené hodnoty průměrných ročních koncentrací suspendovaných částic frakce PM_{2,5} nepřesahují 20 µg.m⁻³ (oblast lomu Zbraslav), zvýšené hodnoty však byly obecně vypočteny zejména podél Pražského okruhu (úsek D0 515), kde dosahují 19 µg.m⁻³.
- Z výkresu (obr. B1.5.1b) je celkově patrný výrazný vliv prašnosti z hlavních komunikací.
- hodnoty 16 až 19 µg.m⁻³ byly vypočteny v blízkém okolí dalších nejvýznamnějších komunikací, a to zejména podél Brněnské a Jižní spojky, zcela lokálně také v centru města a podél dalších úseků D0.
- koncentrace 14–16 µg.m⁻³ pak byly vypočteny prakticky na celém zbylém území hl. m. Prahy.

Imisní limit průměrných ročních koncentrací PM_{2,5} je stanoven na 20 µg.m⁻³ a je lokálně překročen u lomu Zbraslav, podél Pražského okruhu (úsek D0 515), se hodnoty limitu výrazně přibližují. Z porovnání vývoje imisní zátěže částicemi PM_{2,5} oproti roku 2017 vyplývá, že:

- Pokles koncentrací částic PM_{2,5} byl vypočten plošně na území celého města, nejčastěji v rozmezí 2 až 4 µg.m⁻³.
- Lokálně byl výraznější pokles koncentrací vypočten podél hlavních komunikací (zpravidla do 6 µg.m⁻³, lokálně až okolo 9 µg.m⁻³).

PRŮMĚRNÉ ROČNÍ KONCENTRACE BENZO[A]PYRENU

Prostorové rozložení imisních hodnot benzo[a]pyrenu v Praze je nejvíce ovlivněno spalováním pevných paliv v domácnostech a automobilovou dopravou:

- Nejvyšší koncentrace (nad 1,0 ng.m⁻³) byly zaznamenány v jihozápadní části území hl. m. Prahy, a to zejména v lokalitách Radotína, Slivence a Řeporyjí a také v oblasti Suchdola, kde se projevuje vliv lokálních topenišť. Lokálně byly hodnoty nad 1,0 ng.m⁻³ vypočteny i podél nejvýznamnějších komunikací.
- Oblasti nacházející se v rozmezí hodnot 0,8 až 1,0 ng.m⁻³ byly zaznamenány již na většině území Prahy.
- V ostatních částech města koncentrace klesají pod 0,8 ng.m⁻³, nejnižší hodnoty lze zaznamenat okolo 0,6 ng.m⁻³, a to na východním okraji města.

Výše imisního limitu průměrných ročních koncentrací benzo[a]pyrenu je stanovena na 1,0 ng.m⁻³. Tato hodnota je podle modelových výpočtů překročena na zhruba 2,2 % území města. Z porovnání vývoje oproti roku 2017 vyplývá, že:

- Pokles koncentrací benzo[a]pyrenu o 0,10 až 0,25 ng.m⁻³ byl vypočten zejména v jihozápadní části města (v pásmu od Řeporyjí po Točnou) a lokálně dále v oblasti Kunratic, Krče, Břevnova a Černého Mostu.
- Naopak nárůst koncentrací byl vypočten na severním a východním okraji města (nejčastěji o 0,1 až 0,2 ng.m⁻³), lokálně pak podél některých komunikací (D0 515 a Brněnská).

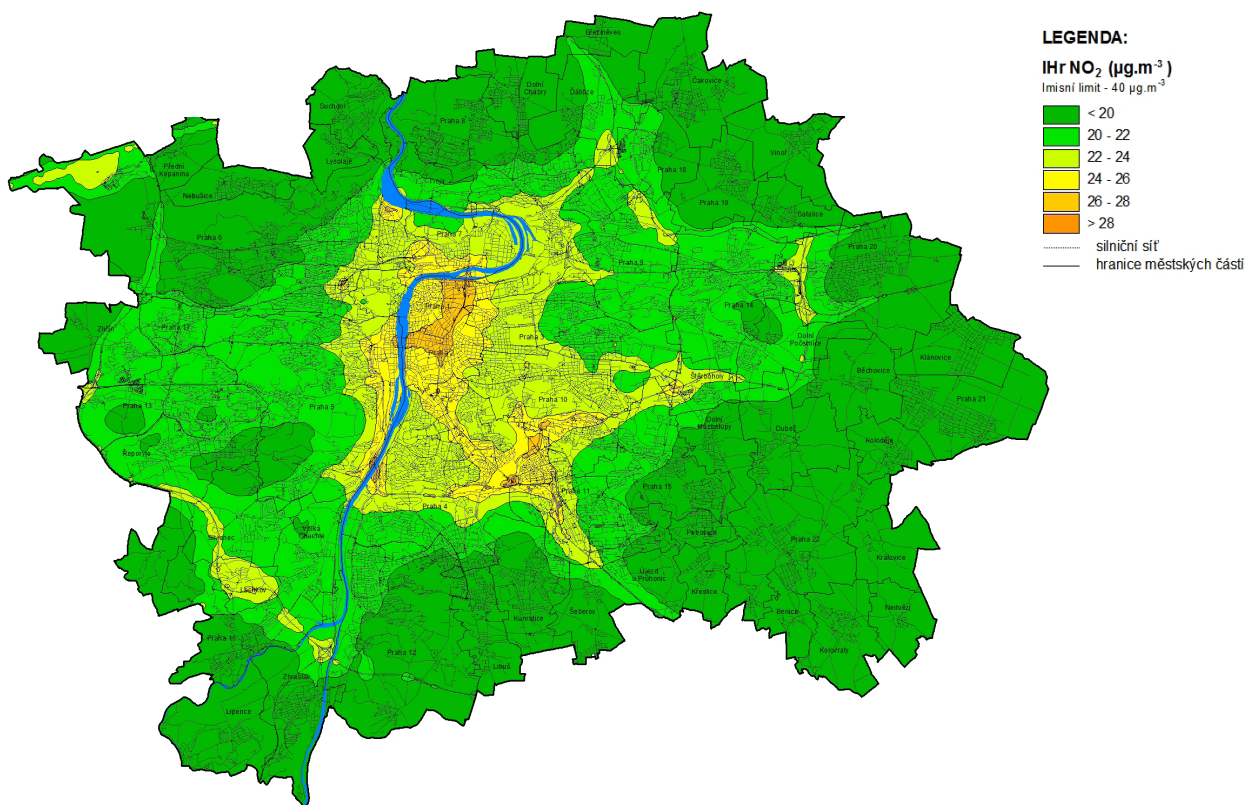
INDEX KVALITY OVZDUŠÍ

V návaznosti na výsledky modelových výpočtů bylo provedeno vyhodnocení souhrnného indexu kvality ovzduší. Vyhodnocení bylo provedeno pomocí metodiky použité v mezinárodním projektu CITEAIR, a to pro průměrný roční index kvality ovzduší Year Average Common Air Quality Index.

Tento index se stanoví na základě dílčích indexů pro jednotlivé znečišťující látky, které jsou vypočteny jako podíl průměrných ročních koncentrací vůči daným hodnotám. Výsledná hodnota průměrného ročního indexu kvality ovzduší je pak stanovena jako průměr dílčích indexů. Výsledky výpočtu tohoto indexu pro území hl. m. Prahy ukazují, že:

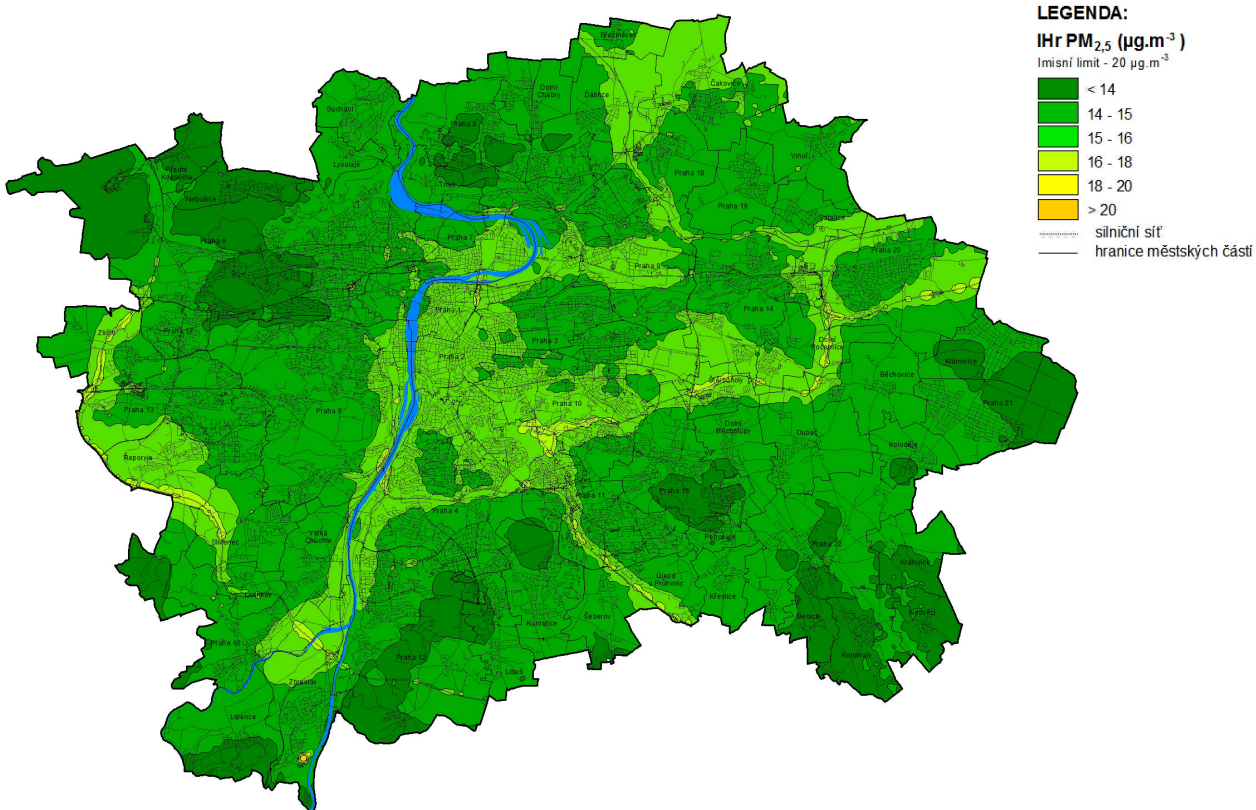
- Nejvyšší hodnoty na úrovni 0,55 až 0,60 byly vypočteny zcela lokálně u nejvíce zatížených komunikací (D0 515, Brněnská, Jižní spojka, D11).
- Hodnoty v rozmezí 0,45 až 0,55 byly zaznamenány na většině území Prahy.
- Na okrajích města a částečně západně od centra byly zaznamenány hodnoty pod 0,45.

Obr. B1.5.1a: Průměrné roční koncentrace oxidu dusičitého; 2019



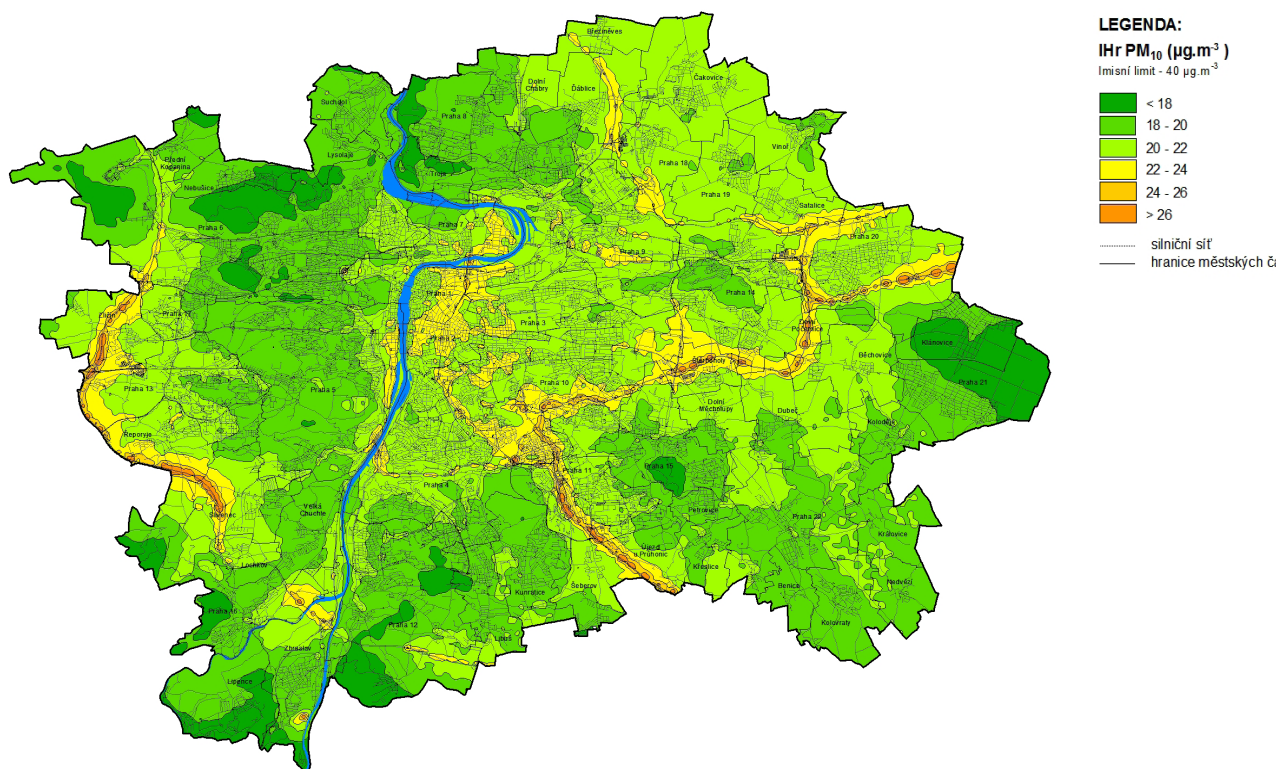
Zdroj: ATEM – Ateliér ekologických modelů, s. r. o.

Obr. B1.5.1b: Průměrné roční koncentrace suspendovaných částic PM_{2,5}; 2019



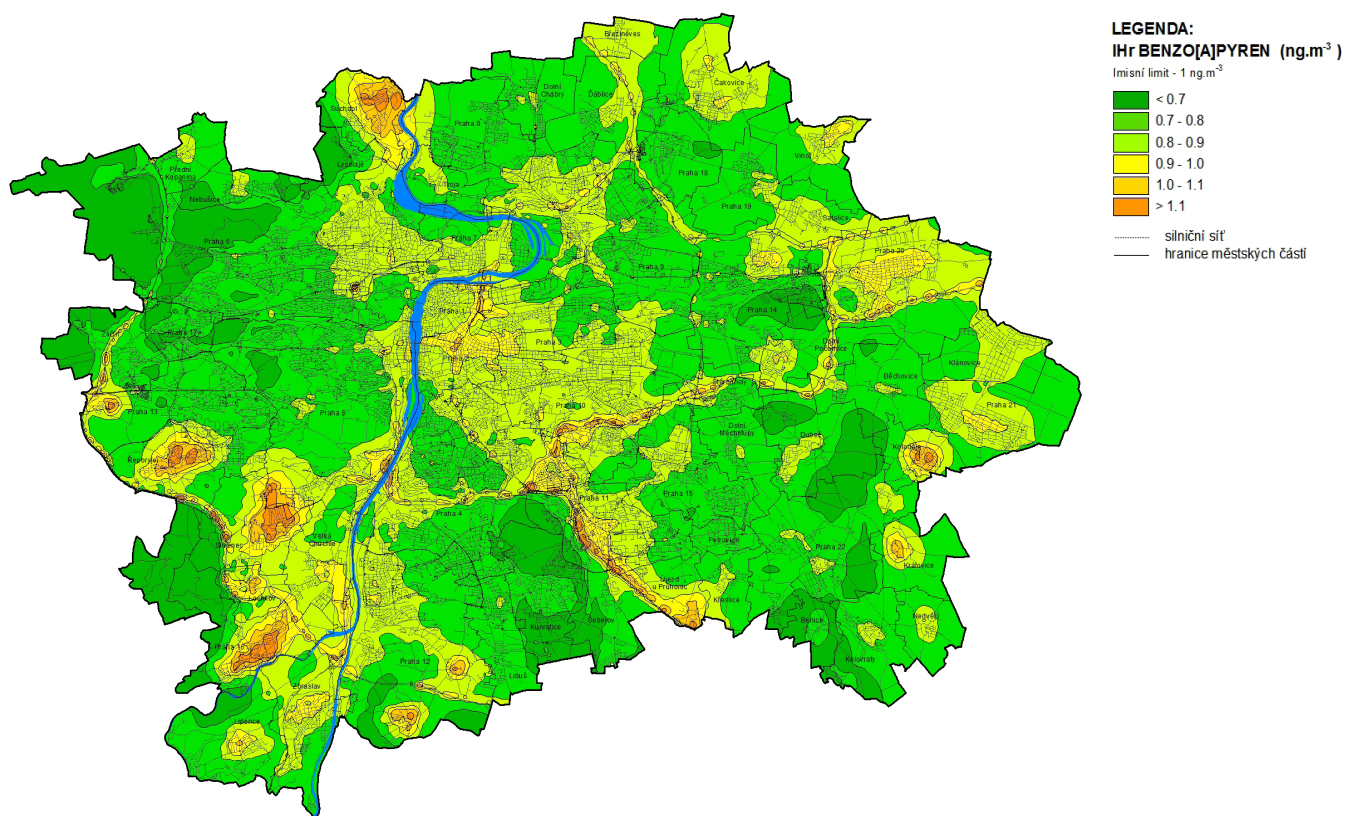
Zdroj: ATEM – Ateliér ekologických modelů, s. r. o.

Obr. B1.5.1c: Průměrné roční koncentrace suspendovaných částic PM₁₀; 2019



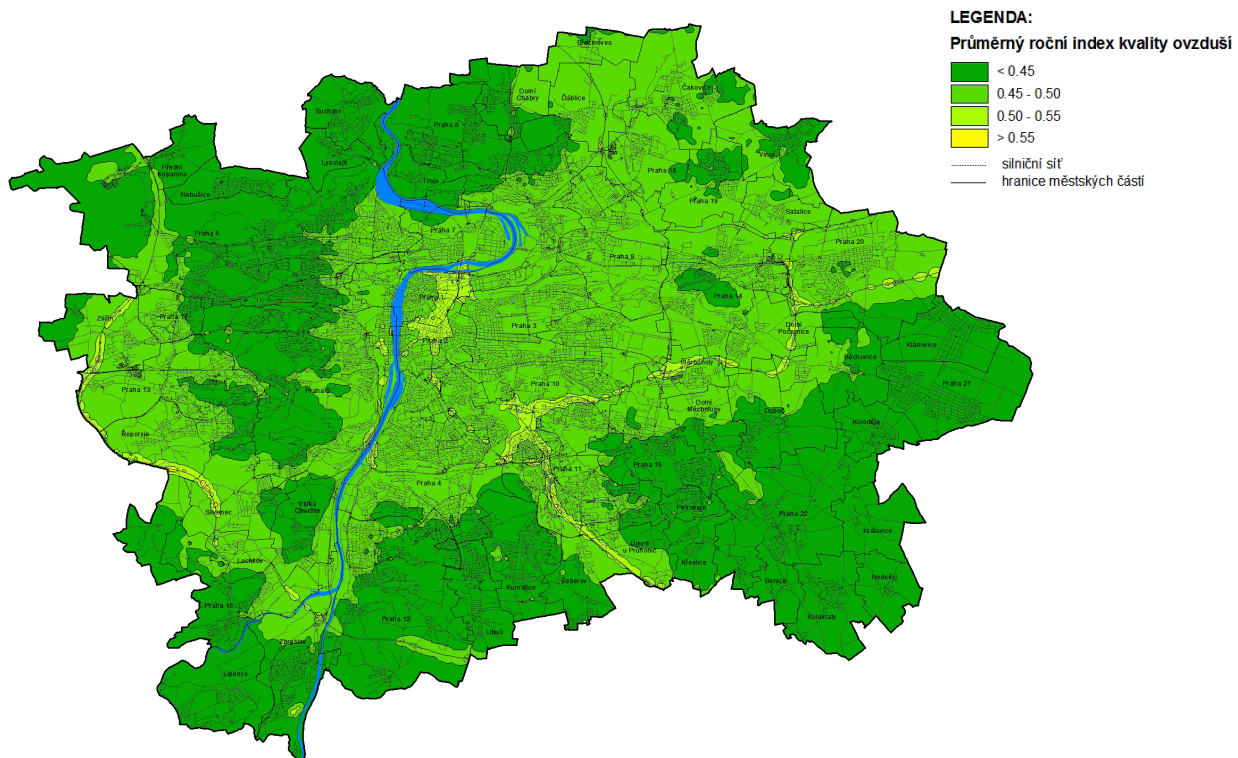
Zdroj: ATEM – Ateliér ekologických modelů, s. r. o.

Obr. B1.5.1d: Průměrné roční koncentrace benzo[a]pyrenu; 2019



Zdroj: ATEM – Ateliér ekologických modelů, s. r. o.

Obr. B1.5.1e: Průměrný roční index kvality ovzduší; 2019



Zdroj: ATEM – Ateliér ekologických modelů, s. r. o.