

Vyhodnocení měření imísí na stanici Rakovník 2023

Ing. Hana Škáchová, odd. Informační systém kvality ovzduší, ČHMÚ Praha-Komořany
RNDr. Jan Sládeček, odd. Informační systém kvality ovzduší, ČHMÚ Praha-Komořany

I. Úvod

Měření na stanici Rakovník probíhalo na základě „Smlouvy o zajištění služeb“¹. Cílem této aktivity je dle implementačního dokumentu mimo jiné „zlepšení nebo udržení kvality ovzduší a omezení emisí základních znečišťujících látek do ovzduší...“ a prostřednictvím jejího specifického cíle zlepšit systém sledování, hodnocení a předpovídání vývoje kvality ovzduší a souvisejících meteorologických aspektů. Středočeský kraj se tímto pro své obyvatele více angažuje v oblasti ochrany venkovního ovzduší a zvyšuje množství informací o znečištění pro přesnější tvorbu imisních map v informačním systému kvality ovzduší Českého hydrometeorologického ústavu (ČHMÚ).

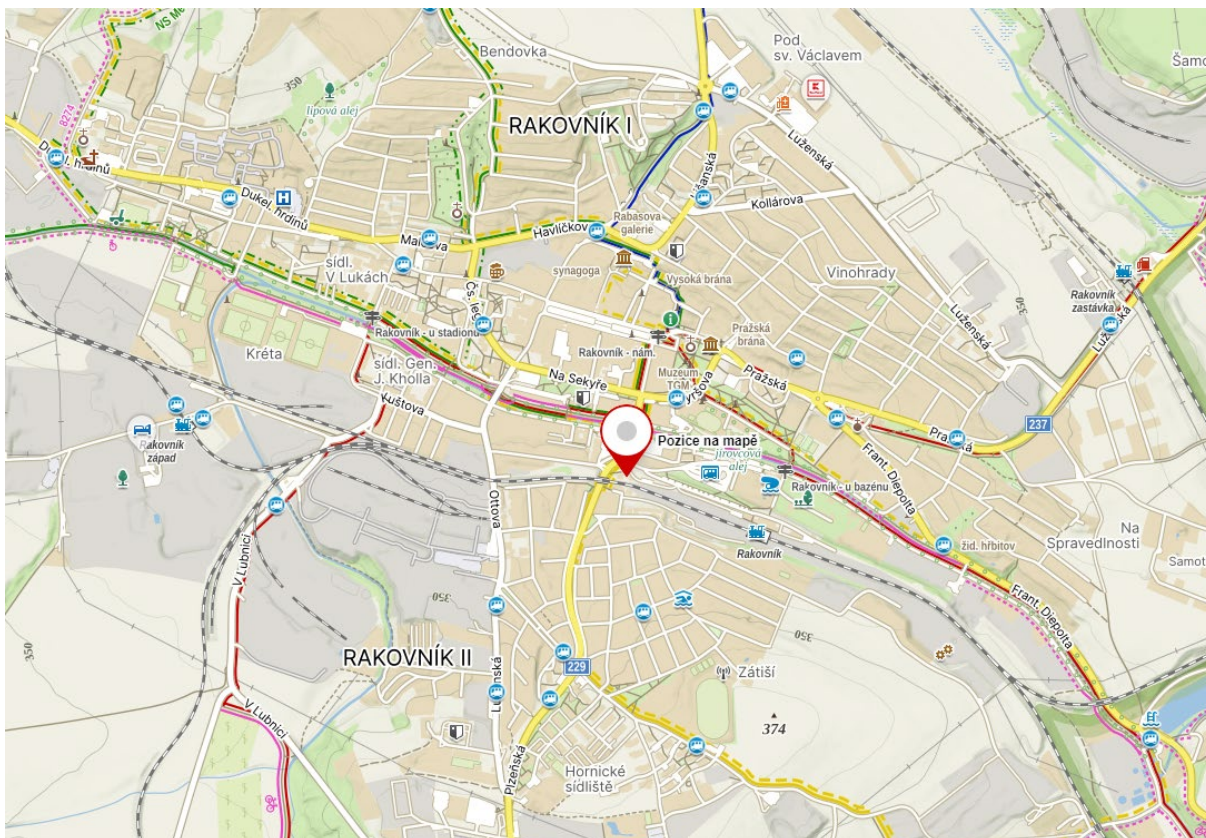
Na základě smlouvy byla v roce 2023 zprovozněna stanice Rakovník, na které probíhalo měření suspendovaných částic PM₁₀ a benzo[*a*]pyrenu. Suspendované (aerosolové) částice jsou pevné a kapalné částice v ovzduší o aerodynamickém průměru menším než 10 μm (PM₁₀), resp. 2,5 μm (PM_{2,5}). Mezi jejich největší zdroje patří domácnosti, polní práce a silniční doprava. Suspendované částice mají vliv na kardiovaskulární a respirační systémy a od roku 2013 jsou zařazeny mezi prokázané lidské karcinogeny, přičemž jejich vliv na lidské zdraví závisí na jejich velikosti, tvaru a složení. Součástí suspendovaných částic mohou být i polycyklické aromatické uhlovodíky a těžké kovy. Benzo[*a*]pyren patří mezi polycyklické aromatické uhlovodíky a je prokázaným lidským karcinogenem. Jeho hlavním zdrojem je nedokonalé spalování související s průmyslem, dopravou, ale i spalování pevných paliv v kotlích nižších výkonů, především v domácích topeništích. Benzo[*a*]pyren je považován za hlavní indikátor lokálního vytápění a je monitorován společně se suspendovanými částicemi PM₁₀, na které je navázán. Vyšší úroveň znečištění benzo[*a*]pyrenem lze předpokládat v malých sídlech, kde se nachází větší počet domácností, které pro topení používají pevná paliva (dřevo, uhlí), než ve velkých městech, kde převažuje centrální vytápění.

Imisní stanice samotná byla umístěna do středu města u MÚ Rakovník (Obr. 1). Stála na vyvýšeném místě nad okolním terénem v úrovni blízkého vlakového nádraží. Od okolní níže probíhající vytížené komunikace byla stíněna stromy a budovou MÚ. Klasifikace stanice byla pozad'ová městská s charakteristikou zóny obytná / obchodní.

Měření bylo zajištěno dvěma automatickými sekvenčními vzorkovači Sven Leckel², které pořídil Středočeský kraj v rámci projektu „Pořízení mobilního monitorovacího zařízení na měření kvality ovzduší“ z operačního programu Životní prostředí (Fond soudružnosti EU) – Prioritní osy 2 – Zlepšování kvality ovzduší v lidských sídlech. Analýzy z odebraných vzorků byly prováděny v akreditované laboratoři ČHMÚ v Ústí nad Labem. Naměřená data budou využita nejen v republikových statistikách, ale také v rámci Evropské unie, která velkou část investice financovala.

¹ Číslo Objednatele (Ginis): S-6132/OZP/2018. Číslo Poskytovatele: 4000/35/2018

² Sven Leckel, SEQ 47/50 – chlazené (dle číselníku ISKO č. 55), PM₁₀ (GRV gravimetrie) denně, PAH (GC-MS [plynová chromatografie s hmotnostní detekcí]) 1x za 6 dní, metoda odběru LVSauto2.3 [LVS - automatic filter change 2,3 m³·h⁻¹].



Obr. 1 Lokalita imisní stanice Rakovník v roce 2023, místo označuje červený terčík.
Zdroj: <https://mapy.cz>, © Seznam.cz, a.s.

II. Vyhodnocení měření suspendovaných částic PM₁₀ a benzo[a]pyrenu

Zákon o ochraně ovzduší definuje roční imisní limit pro suspendované částice PM₁₀ (40 µg·m⁻³) a pro benzo[a]pyren (1 ng·m⁻³). Dále je definován 24hod. imisní limit PM₁₀, jehož hodnota je 50 µg·m⁻³. Legislativa připouští na měřicí stanici nejvíce 35 překročení hodnoty imisního limitu, při vyšším počtu je imisní limit považován za překročený.

Na stanici Rakovník nebyly překročeny roční imisní limity pro PM₁₀ a benzo[a]pyren, ani 24hodinový imisní limit PM₁₀ (Tab. 1).

Z pohledu kvality ovzduší byl rok 2023 příznivý, stejně jako tři předchozí roky. Rok 2023 byl na území ČR teplotně silně nadnormální (nejteplejší rok zaznamenaný v řadě od roku 1961), srážkově normální a z hlediska rozptylových podmínek jej hodnotíme jako výrazně lepší³.

Tab. 1 Koncentrace PM₁₀ vzhledem k imisním limitům, Rakovník, 2023

	PM ₁₀ [µg·m ⁻³]	benzo[a]pyren [ng·m ⁻³]
max. 24h koncentrace	63,1	4,7
datum max. 24h koncentrace	8. 2.	6. 2.
36. max. 24h koncentrace	26,1	–
počet překročení hodnoty IL	4	–
roční průměrná koncentrace	17	0,6

II.1 Suspendované částice PM₁₀

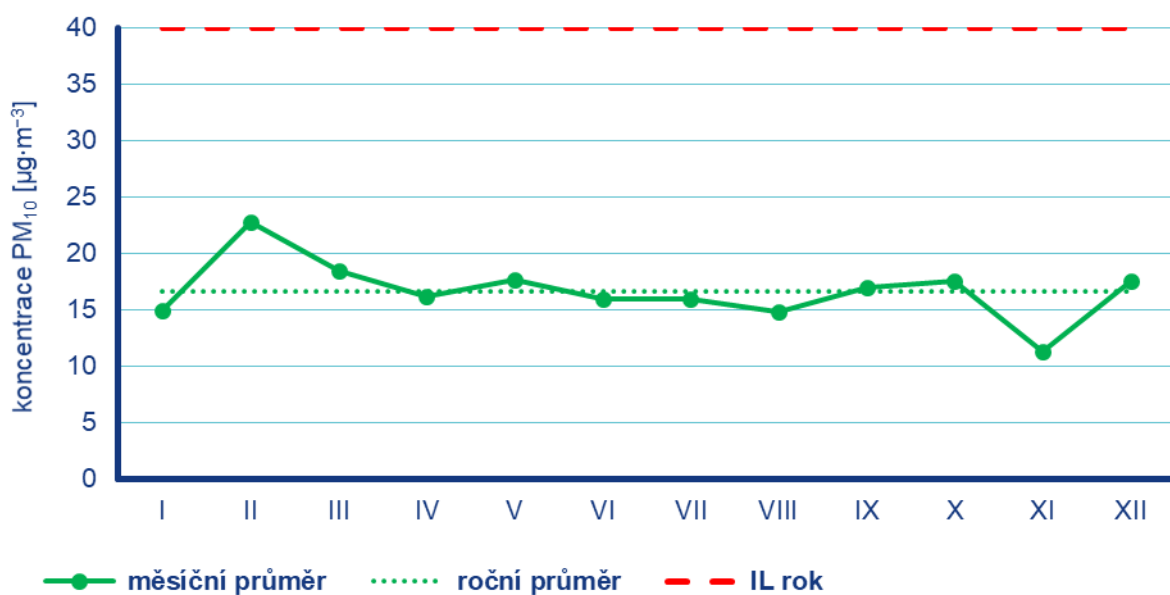
Průměrné měsíční koncentrace suspendovaných částic PM₁₀ se na stanici Rakovník pohybovaly v průběhu roku 2023 mezi 10 a 25 µg·m⁻³ (Tab. 2, Obr. 2) Nejvyšší koncentrace byly naměřeny v únoru, naopak nejnižší koncentrace byly naměřeny v listopadu, který je klimatologicky hodnocen jako teplotně normální a srážkově silně nadnormální a z hlediska rozptylových podmínek jako výrazně lepší. Roční průměrná koncentrace (17 µg·m⁻³) je pod polovinou hodnoty imisního limitu.

Nejvyšší průměrná 24h koncentrace (63,1 µg·m⁻³) byla naměřena dne 8. 2. 2023. Hodnota 24h imisního limitu byla překročena pouze 4×, a to zejména v únoru (Tab. 2, Obr. 3). 36. nejvyšší 24h koncentrace dosáhla hodnoty 26,1 µg·m⁻³, imisní limit tedy nebyl překročen.

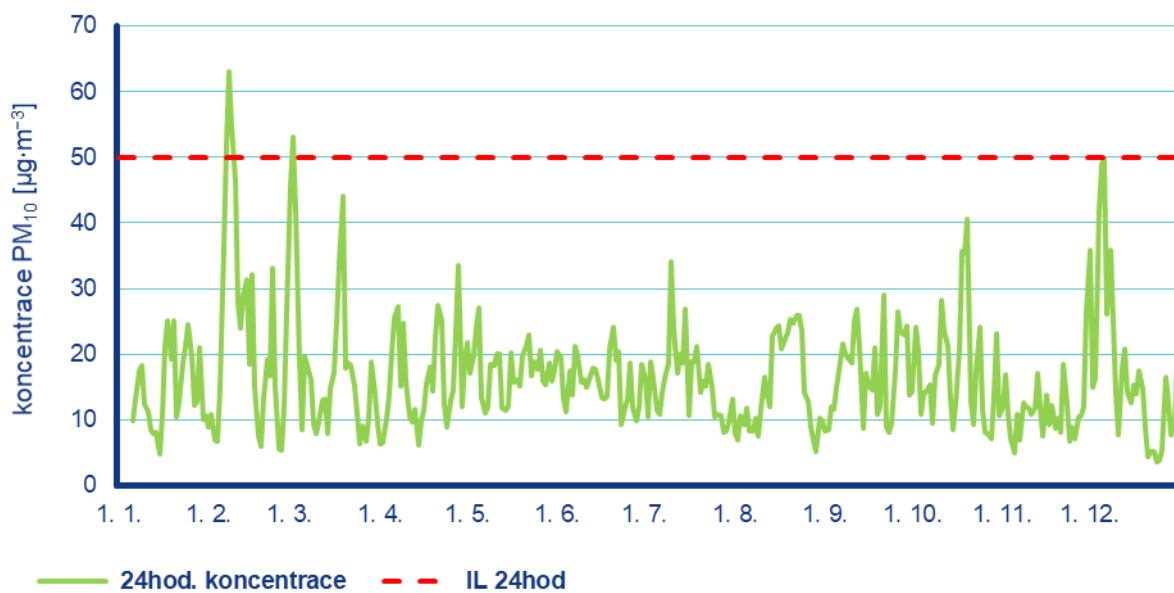
Tab. 2 Průměrné měsíční koncentrace PM₁₀, a počet překročení hodnoty 24h imisního limitu v daném měsíci, Rakovník, 2023

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
měsíční průměr [µg·m ⁻³]	14,9	22,8	18,5	16,2	17,6	16,0	15,9	14,8	17,0	17,6	11,4	17,6
počet dní větších než IL 24hod	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0

³ https://www.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/mes_zpravy/Rocni_zprava_2023.pdf



Obr. 2 Roční chod koncentrací PM₁₀, Rakovník, 2023



Obr. 3 Průměrné 24h. koncentrace PM₁₀, Rakovník, 2023

II.2 Benzo[a]pyren

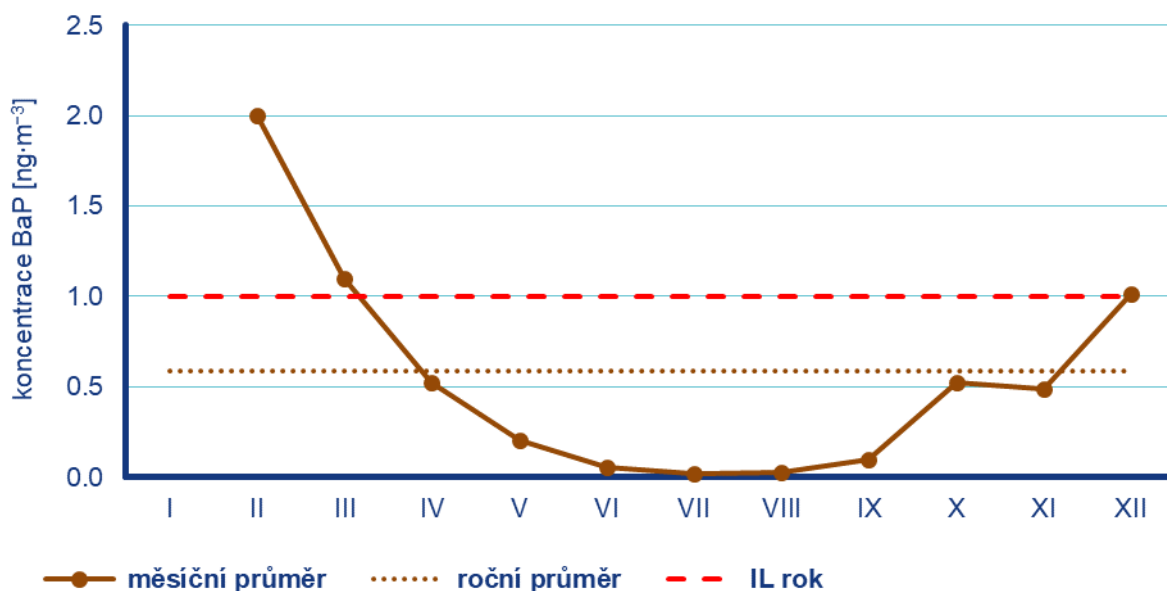
Průměrné měsíční koncentrace benzo[a]pyrenu na stanici Rakovník nepřesáhly v letním období (duben–září) polovinu hodnoty ročního imisního limitu ($1 \text{ ng}\cdot\text{m}^{-3}$; Tab. 3, Obr. 4). V topné sezoně (říjen–březen) se pak koncentrace benzo[a]pyrenu pohybují od 0,5 do $2 \text{ ng}\cdot\text{m}^{-3}$. Netypicky nízké říjnové a listopadové koncentrace souvisí s příznivými meteorologickými a rozptylovými podmínkami, kdy v souvislosti k vyšším teplotám vzduchu posunul začátek topné sezony. Roční průměrná koncentrace ($0,6 \text{ ng}\cdot\text{m}^{-3}$) je těsně nad polovinou hodnoty imisního limitu.

Nejvyšší průměrná denní koncentrace ($4,7 \text{ ng}\cdot\text{m}^{-3}$), které byly měřené v šestidenním intervalu, byla zaznamenána dne 6. 2. 2023.

Tab. 3 Průměrné měsíční koncentrace benzo[a]pyrenu, Rakovník, 2023

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
měsíční průměr [$\text{ng}\cdot\text{m}^{-3}$]	–	2,0	1,1	0,5	0,2	0,1	0,0	0,0	0,1	0,5	0,5	1,0

Pozn.: Z důvodu nedostatečného množství dat, není k dispozici měsíční průměr za leden.



Pozn.: Z důvodu nedostatečného množství dat, není k dispozici měsíční průměr za leden.

Obr. 4 Roční chod koncentrací benzo[a]pyrenu, Rakovník, 2023

Kontakt: RNDr. Jan Sládeček, e-mail: jan.sladecek@chmi.cz, tel. 244032404