
VYHODNOCENÍ KVALITY OVZDUŠÍ V LOKALITĚ ROŽNOV POD RADHOŠTĚM

ZPRÁVA ZA ROK 2025



ENVitech Bohemia, s.r.o.

OBSAH

1 ÚVOD.....	3
1.1 Imisní limity.....	5
1.2 Data a jejich zpracování.....	5
1.3 Rok 2025 v ČR z hlediska meteorologie a kvality ovzduší.....	6
2 METEOROLOGICKÉ PODMÍNKY BĚHEM MĚŘENÍ.....	8
2.1 Větrná růžice.....	8
2.2 Rychlost proudění větru.....	8
2.3 Teplota vzduchu.....	10
2.4 Relativní vlhkost vzduchu.....	12
2.5 Atmosférický tlak.....	13
3 VYHODNOCENÍ KVALITY OVZDUŠÍ.....	15
3.1 Suspendované částice PM ₁₀ , PM _{2,5} a PM ₁	15
3.1.1 Průměrné roční koncentrace PM.....	17
3.1.2 Průměrné měsíční koncentrace.....	19
3.1.3 Průměrné denní koncentrace.....	21
3.1.4 Analýza hodinových koncentrací – denní chod a koncentrační růžice.....	26
3.1.5 Srovnání s lokalitami státní sítě imisního monitoringu.....	31
3.2 Oxidy dusíku NO ₂ , NO a NO _x	37
3.2.1 Průměrné roční koncentrace.....	38
3.2.2 Průměrné měsíční koncentrace.....	40
3.2.3 Průměrné denní koncentrace.....	42
3.2.4 Analýza hodinových koncentrací – denní chod a koncentrační růžice.....	45
3.2.5 Srovnání s lokalitami státní sítě imisního monitoringu.....	50
3.3 Benzo[a]pyren.....	52
3.3.1 Denní odběry.....	53
3.3.2 Roční a měsíční průměry.....	54
4 DOPRAVNÍ INTENZITY A ZNEČIŠTĚNÍ OVZDUŠÍ.....	58
5 ZÁVĚRY.....	67
6 SEZNAM LITERATURY.....	68

1 ÚVOD

Měření kvality ovzduší v lokalitě Rožnov pod Radhoštěm probíhá od roku 2022 v rámci zakázky: „Zajištění imisního monitoringu na dopravní stanici ve městě Rožnov pod Radhoštěm, zpracování naměřených dat a poskytnutí výsledků měření“. Objednatelem zakázky je město Rožnov pod Radhoštěm, zastoupeno Mgr. Lucíí Ohryzkovou, manažerem Akčního plánu ochrany ovzduší. Měření provádí společnost ENVltech Bohemia s.r.o., která je autorizována Ministerstvem Životního prostředí k měření imisí znečišťujících látek. Předmětem měření je provedení autorizovaného měření vybraných meteorologických parametrů, jako je teplota, relativní vlhkost vzduchu, rychlost a směr větru, a dále pak měření imisních koncentrací znečišťujících látek v ovzduší – suspendované částice frakce PM_{10} , $PM_{2,5}$ a oxidy dusíku (NO , NO_2 , NO_x). V rámci měření probíhal rovněž odběr suspendovaných částic na filtr (jednou za 6 dní) s následnou laboratorní analýzou pro zjištění koncentrace benzo[a]pyrenu. V neposlední řadě pak bylo měření škodlivin doplněno o měření dopravní zátěže. Naměřené výsledky jsou kontrolovány na správnosti měření a informování o aktuálním stavu ovzduší. Vyhodnocení dosavadních výsledků se provádí na základě aktuálních meteorologických dat a validovaná data jsou jednou měsíčně zasílány do databáze ISKO. Stanice Rožnov pod Radhoštěm je charakterizována jako dopravní městská stanice. Její reprezentativnost leží v oblastním měřítku (0,5 – 4 km). Leží v těsné blízkosti ulice nábreží Dukelských hrdinů (Obr. 1). GPS souřadnice lokality: 49°27'36.4"N 18°08'17.7"E (49.460119, 18.138250).

Výtěžnost dat byla počítána z denních hodnot. Do výpočtu byly zahrnuty všechny měřené škodliviny a meteorologické veličiny. Celková výtěžnost dat v roce 2025 v lokalitě Rožnov pod Radhoštěm byla 100 %. Výtěžnost suspendovaných částic dosáhla v průměru 100 %. Výtěžnost oxidů dusíku dosáhla v průměru 100 %. Výtěžnost meteorologických veličin byla v průměru 100 %.



Obr. 1: Měřicí stanice kvality ovzduší v lokalitě Rožnov pod Radhoštěm

1.1 IMISNÍ LIMITY

Pro škodliviny, měřené v lokalitě Rožnov pod Radhoštěm, platí následující imisní limity dle Přílohy č. 1 zákona o ochraně ovzduší [1].

Tab. 1: Imisní limity vyhlášené pro ochranu zdraví lidí a maximální počet jejich překročení

Znečišťující látka	Doba průměrování	Imisní limit LV	pLV
Suspendované částice PM ₁₀	24 hodin	50 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$	35
Suspendované částice PM ₁₀	1 kalendářní rok	40 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$	
Suspendované částice PM _{2,5}	1 kalendářní rok	20 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$	
Oxid dusičitý NO ₂	1 hodina	200 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$	18
Oxid dusičitý NO ₂	1 kalendářní rok	40 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$	
Benzo[a]pyren	1 kalendářní rok	1 $\text{ng}\cdot\text{m}^{-3}$	

Kromě samotných imisních limitů uvádí Tab. 1 také přípustnou četnost překročení za kalendářní rok (pLV, je-li stanovena). To znamená, že například v případě denního limitu pro PM₁₀ může být za kalendářní rok hodnota 50 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ maximálně 35krát překročena, aniž by došlo k překročení imisního limitu. Proto se často hodnotí 36. nejvyšší denní koncentrace, která pokud je vyšší než 50 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, došlo k překročení imisního limitu.

1.2 DATA A JEJICH ZPRACOVÁNÍ

Ve studii byla mimo samotnou lokalitu Rožnov pod Radhoštěm rovněž použita data státní sítě imisního monitoringu za účelem srovnání lokality s okolními stanicemi. Data byla poskytnuta Českým hydrometeorologickým ústavem (ČHMÚ). Veškerá uvedená data byla poskytnuta na základě žádosti a nemohou být použita jinak než pro tuto studii. Veškerá data ČHMÚ pocházejí z databáze ISKO (Informační systém kvality ovzduší). Stanice a jejich charakteristiky, jejichž data byla pro studii využita, zobrazuje Tab. 2.

Tab. 2: Lokality státní sítě imisního monitoringu použité ve správě

Kód lokality	Název lokality	Typ stanice	Typ zóny	Charakteristika zóny
MBEL	Bělotín	pozaďová	venkovská	zemědělská
MPRR	Přerov	pozaďová	městská	obchodní, obytná
TCER	Červená hora	pozaďová	venkovská	přírodní
TFMI	Frýdek-Místek	pozaďová	předměstská	obytná
TSTD	Studénka	pozaďová	venkovská	zemědělská
ZVMZ	Valašské Meziříčí	pozaďová	městská	obytná

K analýze a zobrazení závislosti znečištění ovzduší na meteorologických podmínkách sloužil OpenSource software R (R Core Team, Rakousko) [2]. Především bylo využito souboru balíčků „Tidyverse“, obsahující nástroje pro zpracování a analýzu dat a jejich vizualizaci [3]. Dále bylo využito balíčku „openair“, jehož součástí jsou algoritmy pro použité polární grafy [4].

1.3 ROK 2025 V ČR Z HLEDISKA METEOROLOGIE A KVALITY OVZDUŠÍ

Rok 2025 na území ČR hodnotíme ještě jako teplotně normální. Průměrná roční teplota vzduchu 8,8 °C byla o 0,5 °C vyšší než normál 1991–2020. Tato odchylka je však na hranici teplotně nadnormálního roku. Jedná se o 13. nejteplejší rok na území ČR v řadě od roku 1961. V polovině měsíců roku byla zaznamenána kladná a v polovině měsíců záporná odchylka průměrné měsíční teploty vzduchu na území ČR od normálu 1991–2020. Teplé nebo velmi teplé měsíce nastaly většinou v první polovině roku, zaznamenali jsme zde však i chladný květen. V druhé polovině roku byly všechny měsíce hodnoceny jako teplotně normální. Teplotně nadnormální nebo silně nadnormální ve srovnání s normálem byly měsíce leden (odchylka +1,8 °C), březen (+1,9 °C), duben (+1,8 °C) a červen (+1,6 °C). Prosinec byl s průměrnou teplotou vzduchu na území ČR 1,1 °C (+1,5 °C) na hranici teplotně normálního a nadnormálního měsíce. Nejchladnějším měsícem ve srovnání s normálem byl květen, který hodnotíme jako teplotně podnormální (-1,9 °C). [5]

Srážkově byl rok 2025 na území ČR podnormální. Předběžný průměrný roční úhrn srážek na našem území činí 570 mm, což představuje 83 % normálu 1991–2020. Jedná se tak o 7. nejnižší roční úhrn zaznamenaný v období od roku 1961. U většiny měsíců roku byl průměrný srážkový úhrn na území ČR nižší než normál 1991–2020. Vyšší úhrn než normál byl zaznamenan pouze v měsících červenec (107 % normálu), září (148 %) a listopad (111 %). Jako srážkově nadnormální však hodnotíme pouze září. Srážkově silně podnormální byl únor (30 %), srpen byl podnormální (64 %) a silně podnormální byl také prosinec (37 %). [5]

Rozptylové podmínky (RP) byly v roce 2025 v ČR zhoršené až výrazně horší a jedná se o rok se čtvrtými nejhoršími RP od roku 1991. Nejlepší rozptylové podmínky byly zaznamenány v roce 2023, naopak nejhorší v roce 1997. Velmi dobré rozptylové podmínky, vyjádřené pomocí ventilačního indexu 4 pro celou ČR, byly zaznamenány ve 109 dnech (30 %), dobré rozptylové podmínky v 67 dnech (46 %), mírně nepříznivé rozptylové podmínky ve 40 dnech (11 %) a nepříznivé rozptylové podmínky ve 49 dnech (13 %). Čtyři měsíce (únor, březen, listopad a prosinec) byly hodnoceny jako měsíce s výrazně horšími RP. Naopak se zlepšenými RP byly pouze dva měsíce (červen, říjen), ostatní měsíce pak byly standardní. [5]

Rok 2025 byl z hlediska kvality ovzduší vyhovující. Prodloužil tak období od roku 2020, kdy lze konstatovat, že koncentrace látek znečišťujících ovzduší byly výrazně nižší než v předchozím období. Koncentrace suspendovaných částic PM₁₀ a PM_{2,5}, oxidu dusičitého (NO₂) a oxidu uhelnatého (CO) dosáhly v roce 2025 druhých nejnižších hodnot za dobu jejich sledování, tj. od 90. let 20. století; zároveň však lze konstatovat, že v meziročním porovnání nedošlo k výrazným změnám koncentrací a ty zůstaly na podobné úrovni jako v roce 2024. Koncentrace oxidu siřičitého (SO₂) dosáhly v roce 2025 dokonce nejnižších hodnot. Koncentrace přízemního ozonu (O₃) byly v roce 2025 v rámci jedenáctiletého období 2015–2025 páté nejnižší. V roce 2025 splnily všechny hodnocené znečišťující látky, s výjimkou suspendovaných částic PM₁₀ a přízemního O₃, imisní limity podle v současnosti platné legislativy. V případě suspendovaných částic PM₁₀ došlo k překročení imisního limitu pro průměrnou 24hodinovou koncentraci PM₁₀ na jedné stanici z celkového počtu 116 stanic. Imisní limit přízemního O₃ (v průměru za tříleté období 2023–2025) byl překročen na 9 % stanic, tj. na 6 z celkem 68 stanic. K překročení ročního imisního limitu PM₁₀ nedochází od roku 2019 včetně a k překročení ročního imisního limitů PM_{2,5} nedošlo potřeť v řadě, počínaje rokem 2023; k překročení současných imisních

limitů pro NO₂ nedochází od roku 2020 včetně a k překročení současných imisních limitů pro SO₂ a CO nedochází již řadu let.

V celorepublikovém průměru byly nižší koncentrace ve srovnání s desetiletým průměrem 2015–2024 zaznamenány ve všech měsících roku s výjimkou února a března. Nižší průměrné koncentrace znečišťujících látek byly zaznamenány zejména v lednu a říjnu, kdy převažovaly z pohledu kvality ovzduší příznivé meteorologické a rozptylové podmínky. Na dlouhodobém zlepšování kvality ovzduší se pravděpodobně podílí i postupně realizovaná emisní opatření, jako je výměna kotlů v domácnostech, opatření na významných stacionárních zdrojích a obnova vozového parku. Jejich možný přínos naznačují zejména výsledky za listopad a prosinec 2025, kdy byly průměrné koncentrace PM₁₀ nižší než odpovídající hodnoty desetiletého průměru 2015–2024, a to i přesto, že oba měsíce byly charakterizovány výrazně zhoršenými rozptylovými podmínkami a prosinec byl navíc srážkově silně podnormální. [5]

Koncentrace přízemního O₃ jsou silně ovlivněny meteorologickými podmínkami, zejména v teplém období roku (duben–září), a na rozdíl od ostatních znečišťujících látek nevykazují od roku 2015 výrazný vzestupný či sestupný trend.

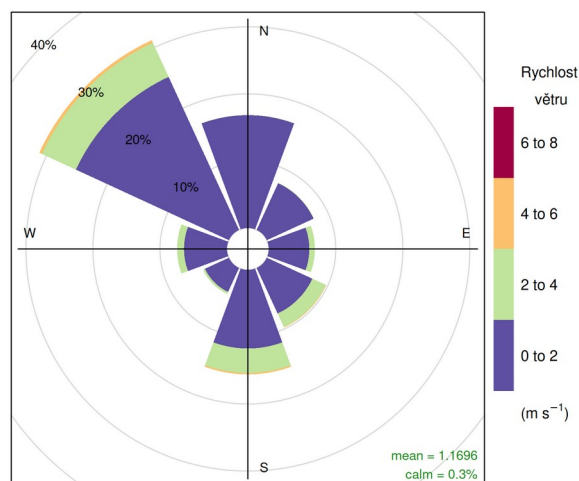
V roce 2025 byly vyhlášeny tři smogové situace kvůli vysokým koncentracím přízemního ozonu v celkové délce 142 h (5,9 dní). Smogové situace v aglomeraci Praha a ve Středočeském kraji byly vyhlášeny souběžně ve středu 13. 8. odpoledne, v Ústeckém kraji došlo k vyhlášení o den později. Všechny tři smogové situace byly odhlášeny v pátek 15. 8. v nočních hodinách. [5]

Je však třeba zdůraznit, že zatím nebyla vyhodnocena data všech znečišťujících látek. Jedná se především o benzo[*a*]pyren, u kterého lze, stejně jako v minulých letech, předpokládat překročení ročního imisního limitu na řadě lokalit [6].

2 METEOROLOGICKÉ PODMÍNKY BĚHEM MĚŘENÍ

2.1 VĚTRNÁ RŮŽICE

Na následujícím Obr. 2 je zobrazena větrná růžice pro lokalitu Rožnov pod Radhoštěm konstruovaná z hodinových rychlostí a směrů větru. Růžice naznačuje převažující proudění ze severozápadu (cca 31 %), ze severu (cca 17 %), z jihu (cca 16 %). Vyšší rychlosti větru byly zaznamenány především ze severozápadu. Bezvětrí panovalo ve zhruba 0.3 % času měření. V lokalitě byly měřeny většinou nízké rychlosti větru (do $2.8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$, 95. percentil), průměrná rychlost větru za celé měřené období byla zhruba $1.2 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$.

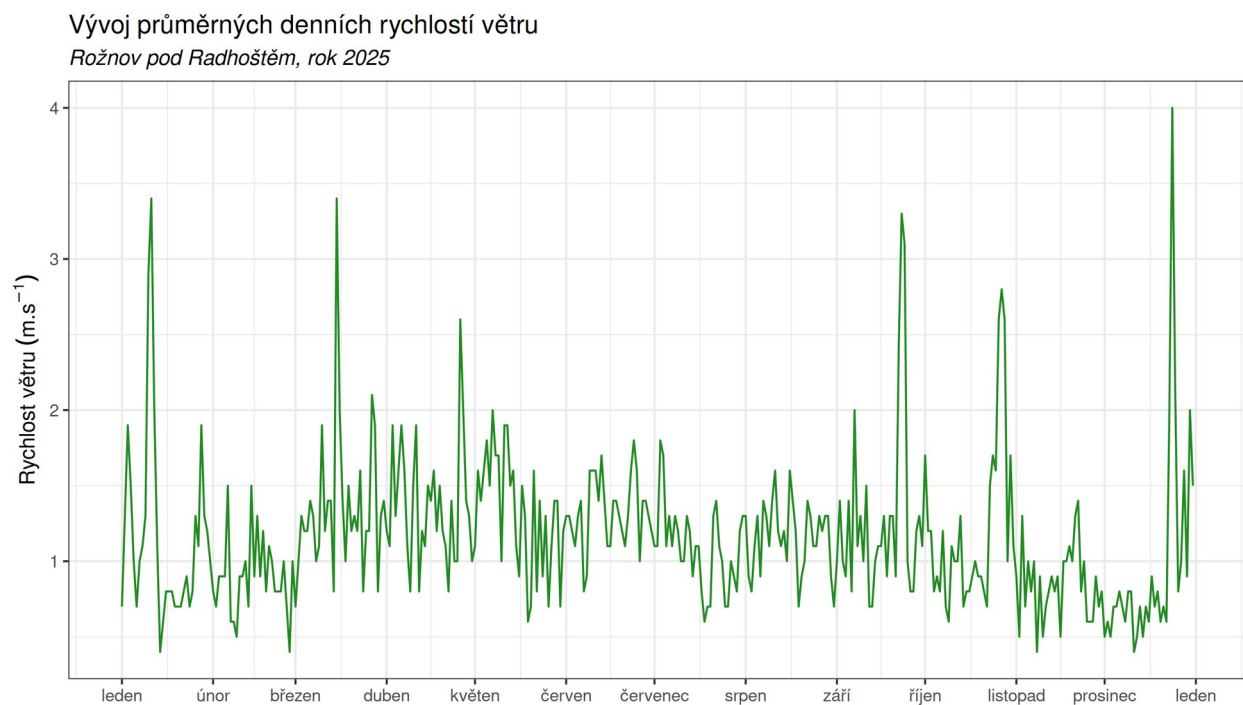


Obr. 2: Větrná růžice členěná dle rychlosti větru, Rožnov pod Radhoštěm, rok 2025

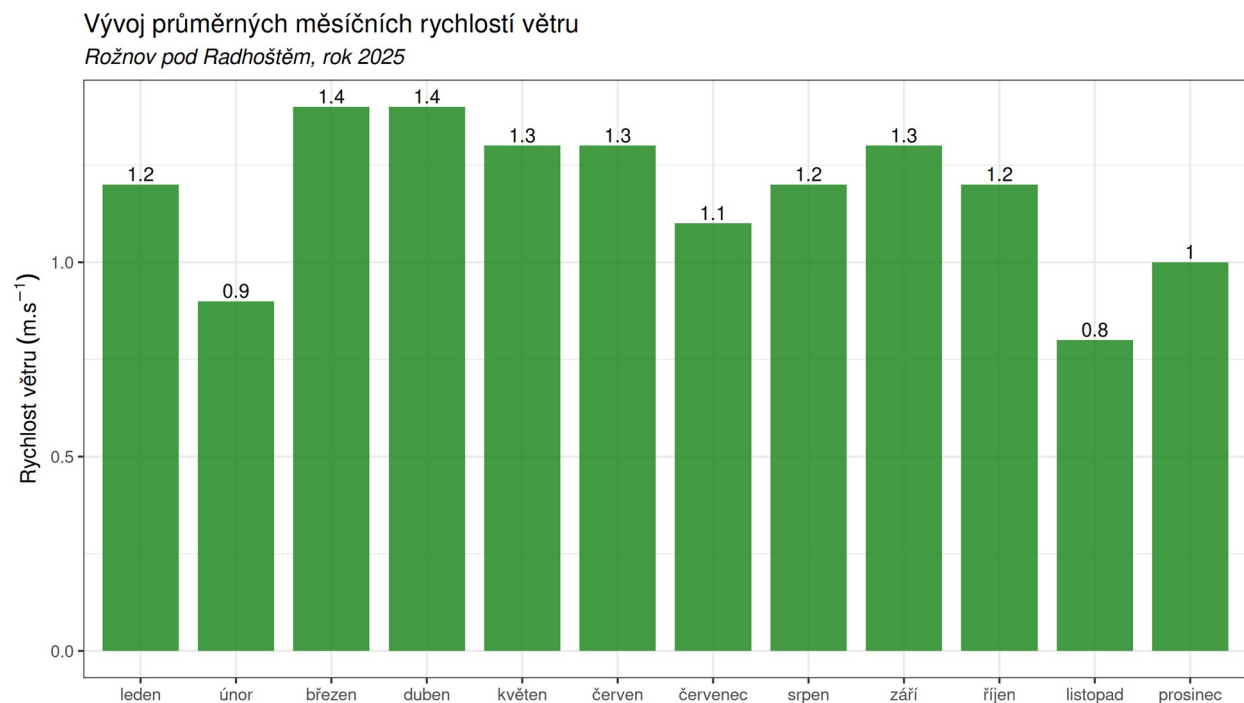
2.2 RYCHLOST PROUDĚNÍ VĚTRU

Meteorologické podmínky v chladné části roku vlivem častějších, a především silnějších teplotních inverzí napomáhají horším rozptylovým podmínkám – během teplotní inverze se v atmosféře vytváří vrstva připomínající pokličku, pod kterou je stabilní atmosféra tzn., že je téměř bezvětrí nebo pouze nízké rychlosti větru a nedochází tedy k dostatečnému rozptylu škodlivin. Škodliviny se pak pod touto vrstvou kumulují a jejich koncentrace roste. Rychlost proudění větru je tedy významným meteorologickým prvkem ovlivňujícím koncentrace škodlivin ovzduší. Pokud jsou rychlosti velmi nízké nebo panuje bezvětrí, jsou zpravidla koncentrace škodlivin (zejména suspendovaných částic) vysoké. Naopak při vyšších rychlostech větru dochází k dobrému rozptylu, na druhou stranu může rovněž docházet i k resuspenzi částic, kdy dochází k opětovnému vznosu již jednou sedimentovaných částic. Příkladem takové resuspenze může být např. větrná eroze, kdy vlivem větru je strhávána půda z polí do vzduchu a podílí se tak na nárůstu koncentrací suspendovaných částic v ovzduší.

Na následujícím Obr. 3 jsou uvedeny průměrné denní rychlosti proudění větru v lokalitě Rožnov pod Radhoštěm. Z grafu je patrné, že lokalitě byly měřeny většinou nízké rychlosti větru (do $2.8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$, 95. percentil), průměrná rychlost větru za celé měřené období byla zhruba $1.2 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$. Následující Obr. 4 zobrazuje průměrné měsíční hodnoty.



Obr. 3: Průměrné denní rychlosti větru, Rožnov pod Radhoštěm, rok 2025



Obr. 4: Průměrné měsíční rychlosti větru, Rožnov pod Radhoštěm, rok 2025

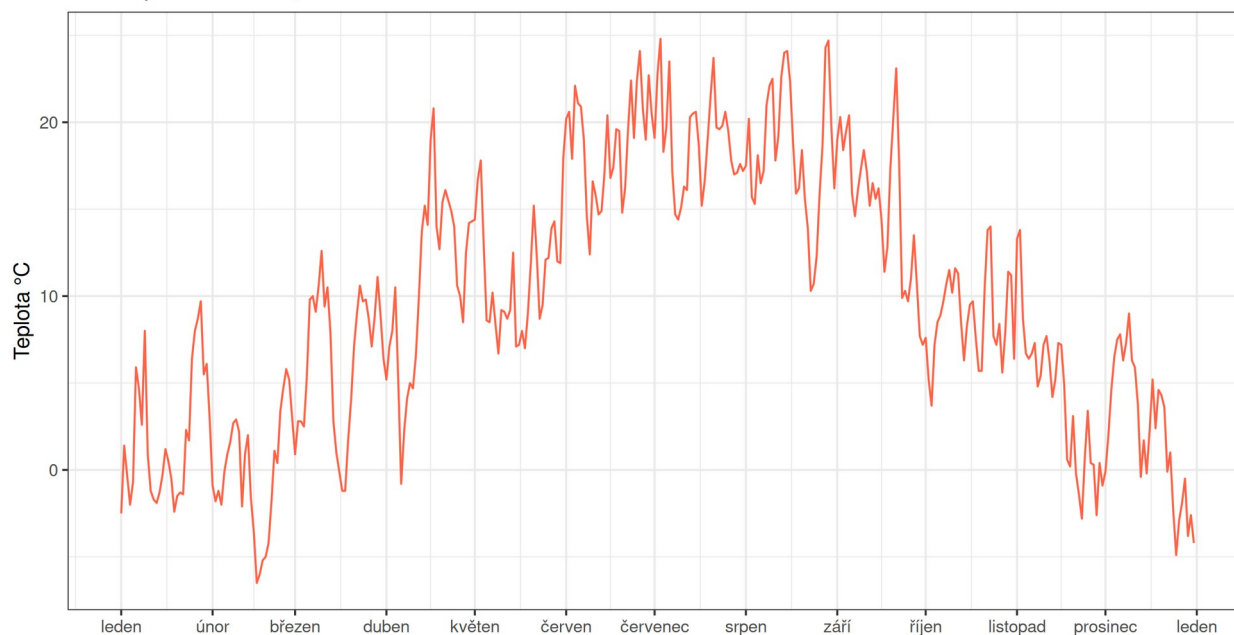
2.3 TEPLOTA VZDUCHU

Významným faktorem, ovlivňujícím koncentraci a distribuci velikostních frakcí je teplota vzduchu. V dlouhodobém trendu platí, že s klesající teplotou rostou koncentrace částic v ovzduší, přičemž je více zastoupená jemnější frakce, a naopak s rostoucí teplotou koncentrace klesají a je výrazněji zastoupená hrubší frakce částic. Teplota však spolu se slunečním zářením má vliv i na tvorbu částic z plynných prekurzorů tzv. nukleací. Působení teploty na tvorbu částic může být přímé (nukleace, růst a agregace) a nepřímé, kdy nízké teploty nutí k intenzivnějšímu vytápění, a tudíž k vyšším emisím tuhých látek z lokálních topenišť. Pokud jsou během teplotních inverzí velmi nízké teploty a bezvětří, vedou tyto situace k nárůstu koncentrací všech škodlivin v ovzduší. Pokud situace trvá déle i k vyhlášení smogových situací.

Následující Obr. 5 zobrazuje průměrné denní teploty vzduchu v lokalitě Rožnov pod Radhoštěm, graf na Obr. 6 pak zobrazuje průměrné měsíční teploty. Z grafů vyplývá, že nejvyšší teploty byly v této lokalitě měřeny v červnu a červenci (18.8 °C resp. 18.8 °C). Nejnižší teploty pak byly měřeny v únoru a lednu (-0.2 °C resp. 1.9 °C). Nejvyšší hodinová teplota byla v lokalitě Rožnov pod Radhoštěm zaznamenána dne 3. 7. 2025 v 14 hodin (33.6 °C). Nejnižší teplota pak byla zaznamenána dne 17. 2. 2025 v 5 hodin (-12.5 °C).

Vývoj průměrných denních teplot vzduchu

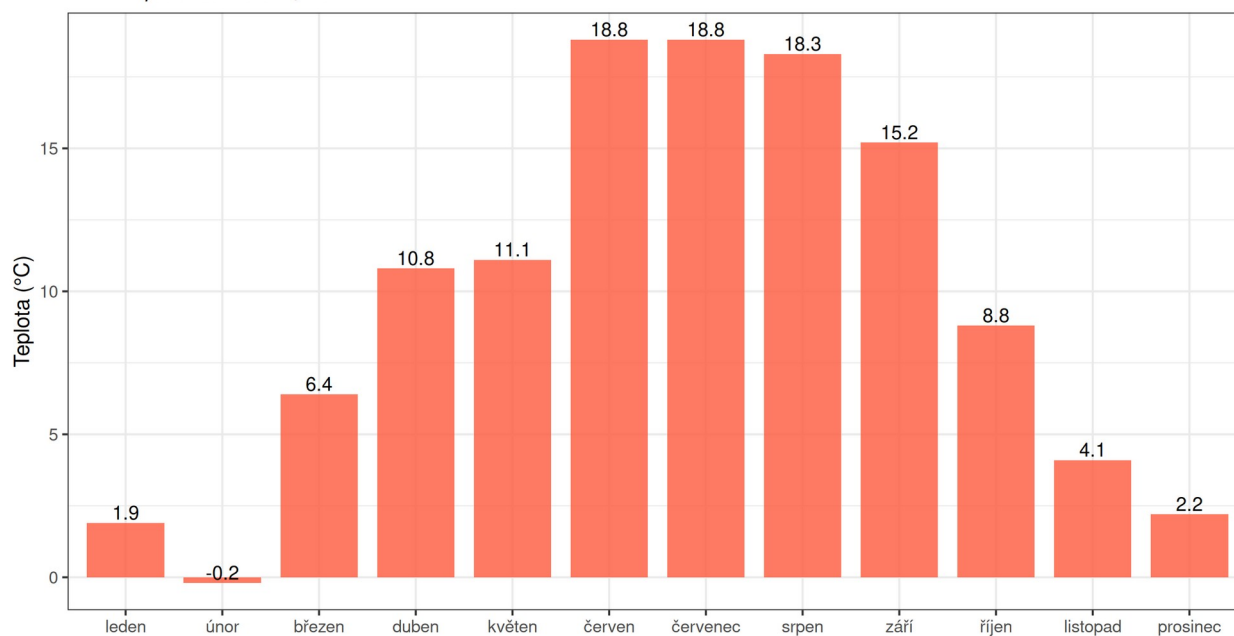
Rožnov pod Radhoštěm, rok 2025



Obr. 5: Průměrné denní teploty vzduchu, Rožnov pod Radhoštěm, rok 2025

Vývoj průměrných měsíčních teplot vzduchu

Rožnov pod Radhoštěm, rok 2025

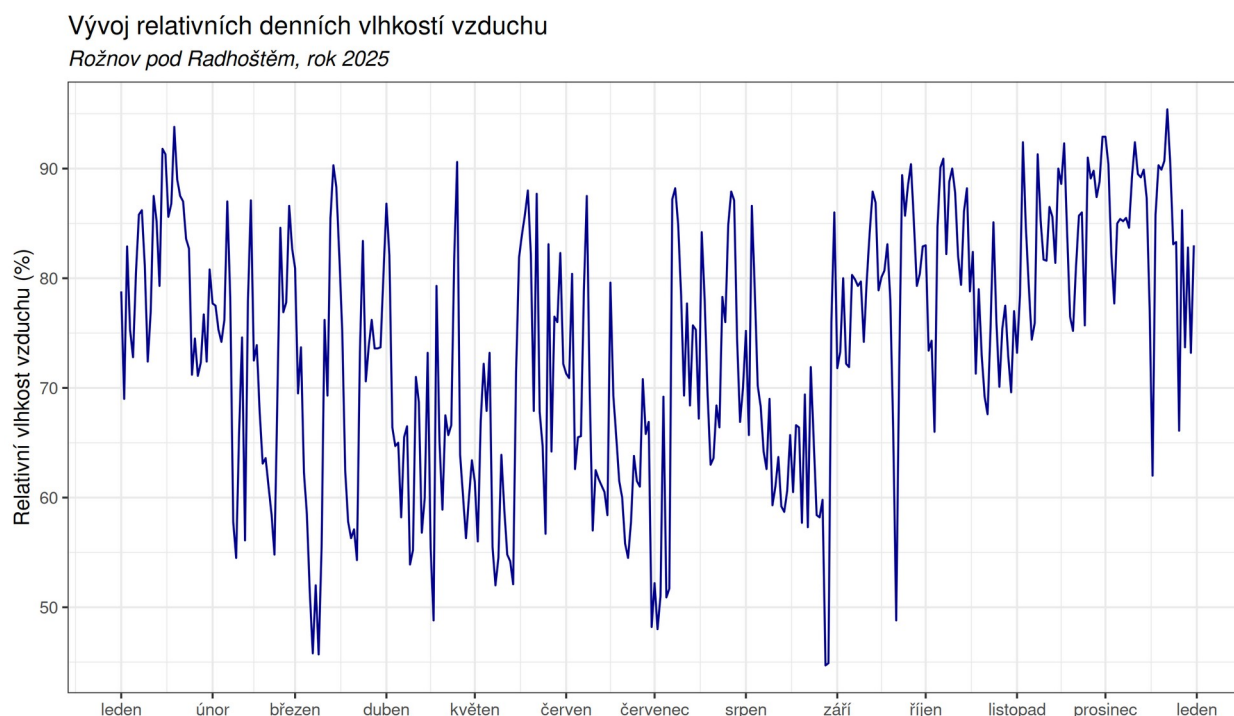


Obr. 6: Průměrné měsíční teploty vzduchu, Rožnov pod Radhoštěm, rok 2025

2.4 RELATIVNÍ VLHKOST VZDUCHU

Důležitým faktorem, ovlivňujícím koncentrace a distribuci velikostních frakcí je i relativní vlhkost vzduchu. V dlouhodobém trendu platí, že s rostoucí relativní vlhkostí rostou koncentrace částic v ovzduší, přičemž je více zastoupená jemnější frakce, a naopak s klesající relativní vlhkostí koncentrace klesají a je výrazněji zastoupená hrubší frakce částic.

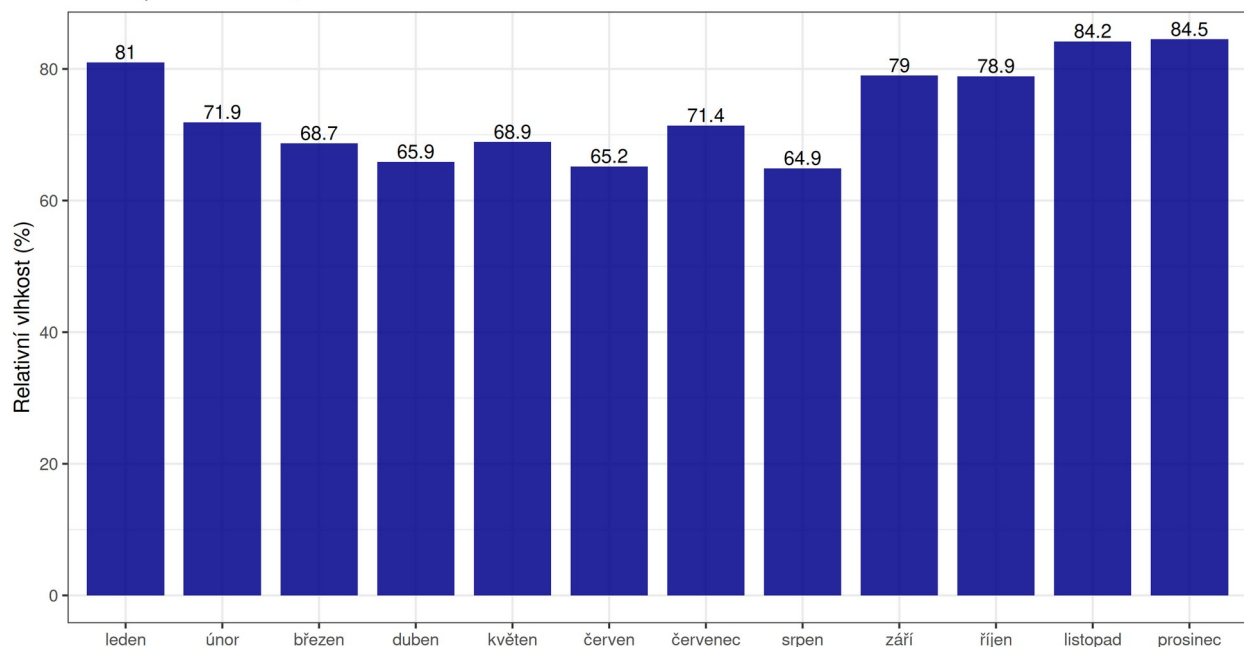
Následující Obr. 7 zobrazuje průměrné denní relativní vlhkosti vzduchu v lokalitě Rožnov pod Radhoštěm, graf na Obr. 8 pak zobrazuje průměrné měsíční relativní vlhkosti vzduchu. Z grafů vyplývá, že nejvyšší relativní vlhkosti byly v této lokalitě měřeny v prosinci a listopadu (84.5 % resp. 84.2 %). Nejnižší relativní vlhkosti pak byly měřeny v srpnu a červnu (64.9 % resp. 65.2 %).



Obr. 7: Průměrné denní relativní vlhkosti vzduchu, Rožnov pod Radhoštěm, rok 2025

Vývoj průměrných měsíčních relativních vlhkostí vzduchu

Rožnov pod Radhoštěm, rok 2025



Obr. 8: Průměrné měsíční relativní vlhkosti vzduchu, Rožnov pod Radhoštěm, rok 2025

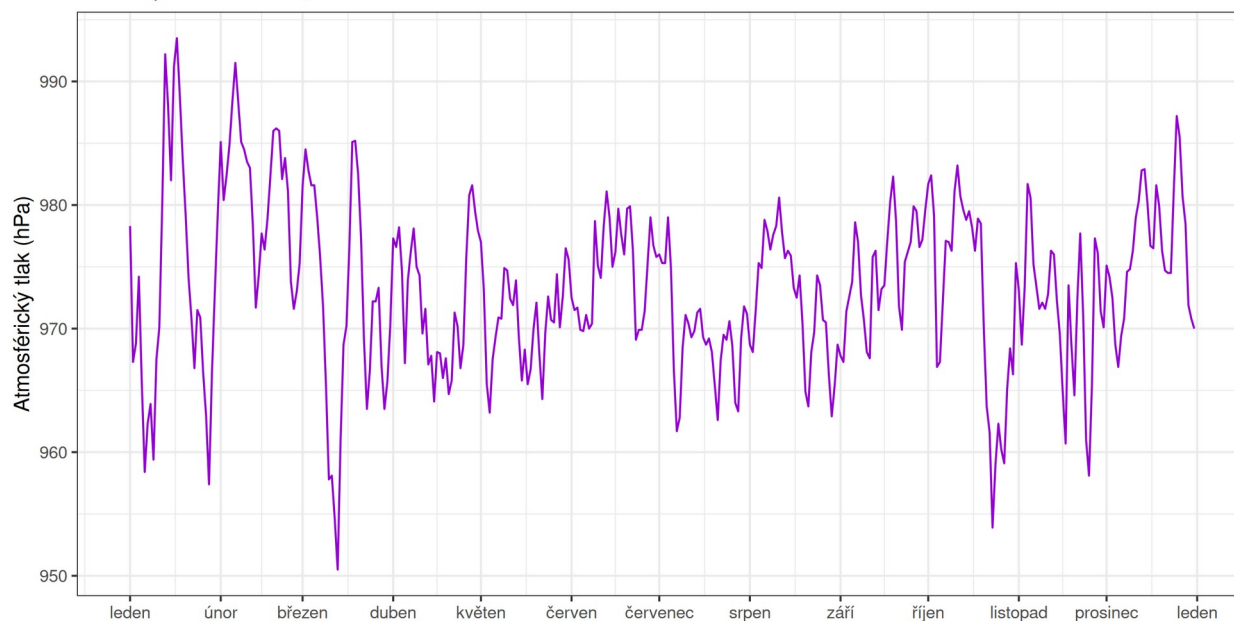
2.5 ATMOSFÉRICKÝ TLAK

Atmosférický tlak patří mezi základní meteorologické prvky ovlivňující synoptickou situaci a rozptylové podmínky v atmosféře. Výraznější pokles tlaku bývá zpravidla spojen s přechodem frontálních systémů a zesílením proudění, zatímco vyšší tlakové hodnoty souvisejí s anticyklonálními situacemi, které mohou podporovat vznik teplotních inverzí a zhoršení rozptylových podmínek.

Následující Obr. 9 a Obr. 10 zobrazují průměrné denní a měsíční hodnoty atmosférického tlaku v lokalitě Rožnov pod Radhoštěm. Z grafů vyplývá, že nejvyšší hodnoty tlaku se v této lokalitě vyskytovaly v únoru a prosinci (981.3 resp. 976.4 hPa). Nejnižší hodnoty tlaku pak byly zaznamenány v červenci a květnu (969.4 resp. 970.6 hPa).

Vývoj průměrných denních hodnot atmosférického tlaku

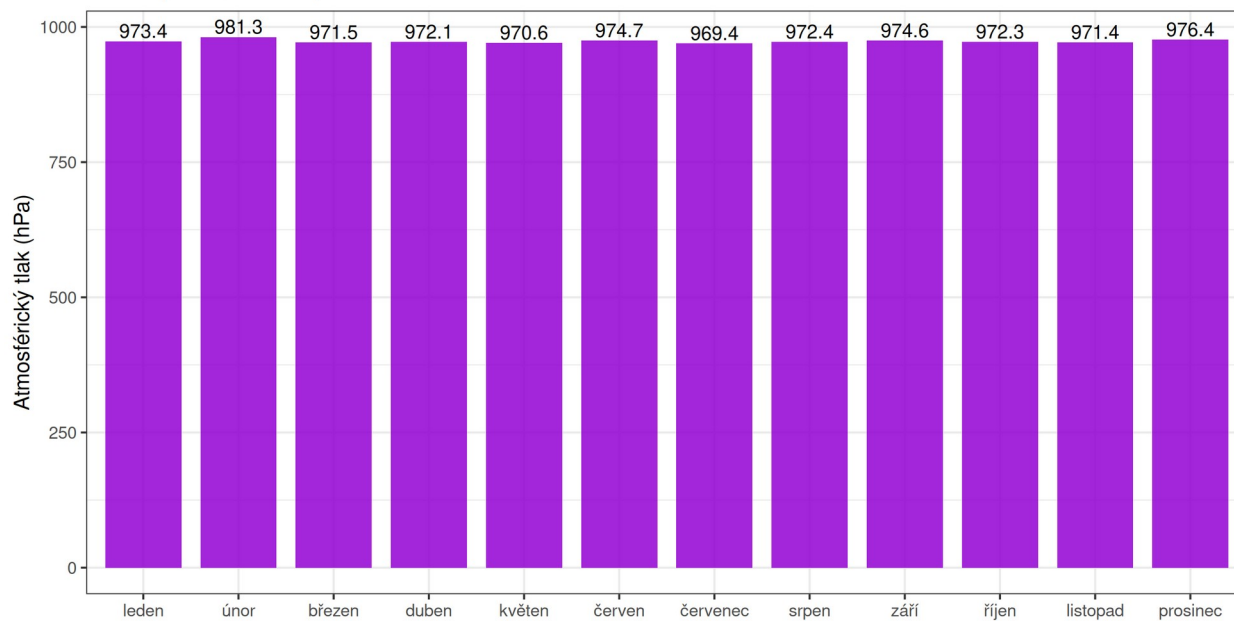
Rožnov pod Radhoštěm, rok 2025



Obr. 9: Průměrné denní hodnoty atmosférického tlaku, Rožnov pod Radhoštěm, rok 2025

Vývoj průměrných měsíčních tlaků vzduchu

Rožnov pod Radhoštěm, rok 2025



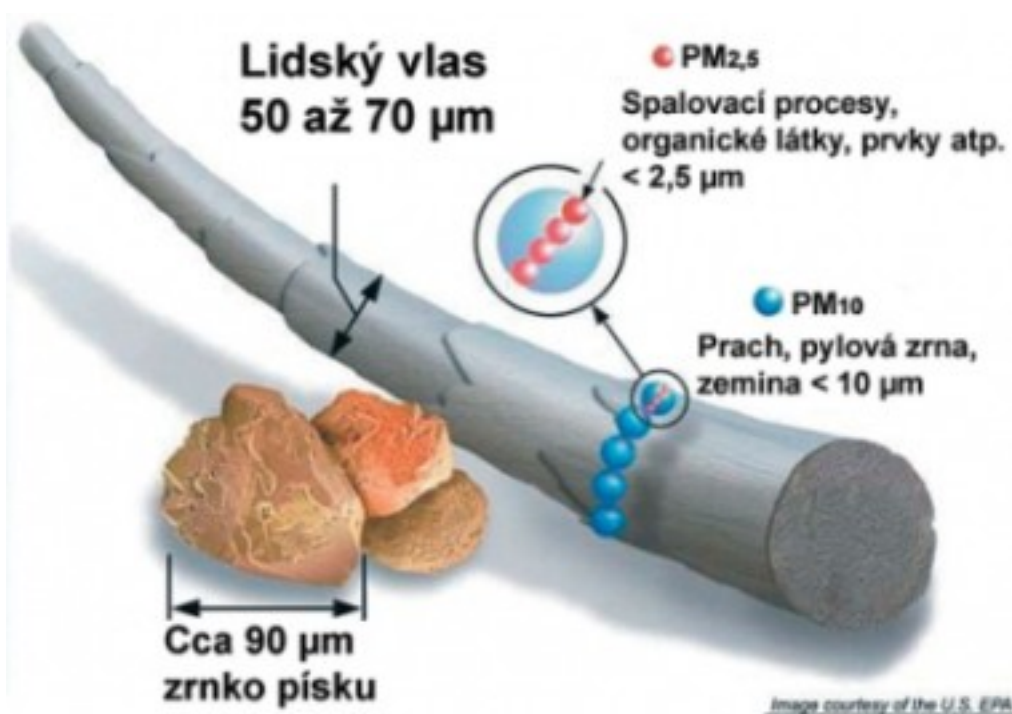
Obr. 10: Průměrné měsíční hodnoty atmosférického tlaku, Rožnov pod Radhoštěm, rok 2025

3 VYHODNOCENÍ KVALITY OVZDUŠÍ

3.1 SUSPENDOVANÉ ČÁSTICE PM_{10} , $PM_{2,5}$ A PM_1

Suspendované částice jsou emitovány jak přírodními (např. sopky či prašné bouře), tak i antropogenními (např. elektrárny a průmyslové technologické procesy, doprava, spalování uhlí v domácnostech, spalování odpadu) zdroji. Většina těchto antropogenních emisních zdrojů je soustředěna v urbanizovaných oblastech, tj. v oblastech, ve kterých žije velká část populace.

Z hlediska platné legislativy [1] jsou v ovzduší sledovány dvě velikostní frakce suspendovaných částic. Jedná se o hrubší frakci PM_{10} (suspendované částice venkovního ovzduší s aerodynamickým průměrem do 10 μm) a jemnější frakci $PM_{2,5}$ (suspendované částice venkovního ovzduší s aerodynamickým průměrem do 2,5 μm). Názorně jsou tyto částice velikostně srovnány s lidským vlasem na Obr. 11.

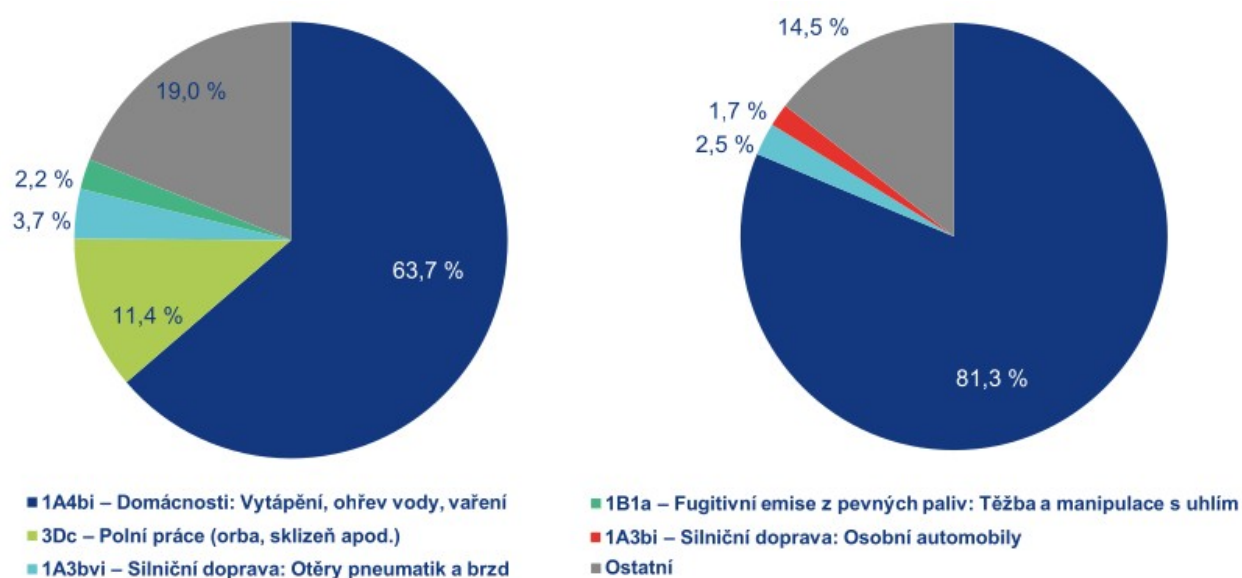


Obr. 11: Srovnání velikostí částic PM_{10} a $PM_{2,5}$ s lidským vlasem a zrnkem písku. Zdroj: US EPA

Emisní inventury částic PM_{10} a $PM_{2,5}$ prováděné podle současných metodik zahrnují pouze primární emise těchto látek. Na koncentracích PM_{10} a $PM_{2,5}$ měřených v ovzduší se přitom významně podílí sekundární aerosolové částice vznikající přímo v ovzduší z plynných prekurzorů fyzikálně-chemickými reakcemi. Ve srovnání s emisemi jiných znečišťujících látek jsou emise PM_x vnášeny do ovzduší z velkého počtu významnějších skupin zdrojů. Kromě zdrojů, ze kterých jsou tyto látky vypouštěny řízeně komínem nebo výduchy (průmyslové zdroje, lokální topeniště, doprava), pochází významné množství emisí PM ze zdrojů fugitivních (kamenolomy, skládky prašných materiálů, operace s prašnými materiály apod.). Jejich

zdrojem jsou také emise z otěrů pneumatik, brzdového obložení a abraze vozovek vypočítávané z dopravních výkonů. Kvalitu ovzduší ovlivňuje rovněž resuspenze částic (znovuzvíření), která do standardně prováděných emisních inventur není zahrnuta.

Mezi hlavní zdroje emisí částic v roce 2023 patřil sektor 1A4bi – Domácnosti: Vytápění, ohřev vody, vaření, který se podílel na znečišťování ovzduší v celorepublikovém měřítku látkami PM₁₀ 63,7 % a PM_{2,5} 81,3 %. Mezi další významné zdroje emisí PM₁₀ patřil sektor 3Dc – Polní práce, kde tyto emise vznikají při zpracování půdy, sklizni a čištění zemědělských plodin. Tento sektor představoval 11,4 % emisí PM₁₀. Z hlediska účinku na lidské zdraví jsou velkým rizikem emise částic pocházející z dopravy, především ze spalování paliv ve vznětových motorech, které produkují částice o velikosti jednotek až stovek nanometrů [7]. Mobilní zdroje se na emisích PM₁₀ v roce 2023 podílely 7,4 % a na emisích PM_{2,5} 6,3 % [8].



Obr. 12: Podíl sektorů NFR na celkových emisích PM₁₀ (vlevo) a PM_{2,5} (vpravo) v ČR, rok 2023 [8]

Suspendované částice mají významné zdravotní důsledky, které se projevují již při velmi nízkých koncentracích bez zřejmé spodní hranice bezpečné koncentrace. Zdravotní rizika částic ovlivňuje jejich koncentrace, velikost, tvar a chemické složení. Při akutním působení částic může dojít k podráždění sliznic dýchací soustavy, zvýšené produkci hlenu apod. Tyto změny mohou způsobit snížení imunity a zvýšení náchylnosti k onemocnění dýchací soustavy. Opakující se onemocnění mohou vést ke vzniku chronické bronchitidy a kardiovaskulárním potížím. Při akutním působení částic může dojít k zvýraznění symptomů u astmatiků a navýšení celkové nemocnosti a úmrtnosti populace. Dlouhodobé vystavení působení částic může vést ke vzniku onemocnění respiračního a kardiovaskulárního systému. Míra zdravotních důsledků je ovlivněna řadou faktorů, jako je například aktuální zdravotní stav jedince, alergická dispozice nebo kouření. Citlivou skupinou jsou děti, starší lidé a lidé trpící onemocněním dýchací a oběhové soustavy. Nejzávažnější zdravotní dopady, tj. kardiovaskulární a respirační účinky a navýšení úmrtnosti, mají jemné a ultra jemné částice s velikostí aerodynamického průměru pod 1 μm [9,10].

3.1.1 PRŮMĚRNÉ ROČNÍ KONCENTRACE PM

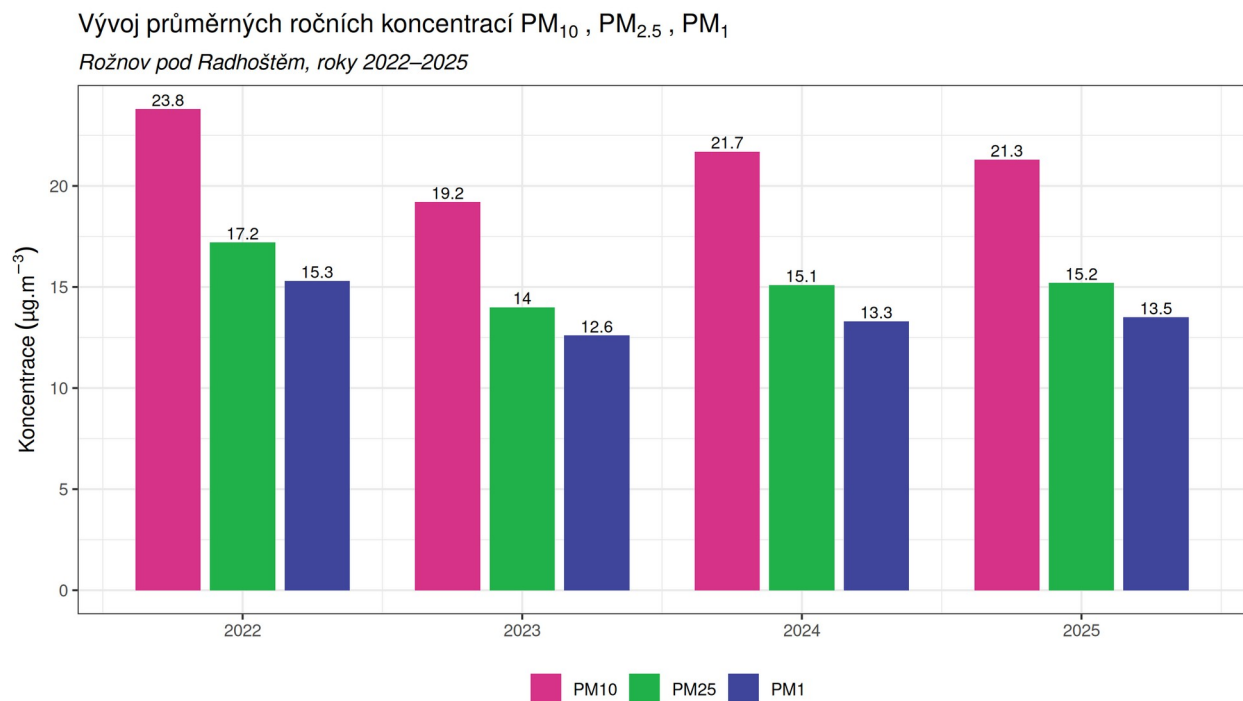
Průměrná roční koncentrace PM_{10} činila v roce 2025 v lokalitě Rožnov pod Radhoštěm $21.3 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$. Imisní limit tedy překročen nebyl.

Průměrná roční koncentrace $PM_{2,5}$ činila v roce 2025 v lokalitě Rožnov pod Radhoštěm $15.2 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$. Imisní limit tedy překročen nebyl.

Průměrná roční koncentrace PM_1 činila v roce 2025 v lokalitě Rožnov pod Radhoštěm $13.5 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$.

Následující Obr. 13 zobrazuje vývoj průměrných ročních koncentrací PM_{10} , $PM_{2,5}$ a PM_1 v lokalitě Rožnov pod Radhoštěm. V roce 2025 byl zaznamenán pokles koncentrací PM_{10} o $0.4 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ (1.8 %) ve srovnání s rokem 2024 a o $2.5 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ (10.5 %) vůči roku 2022. Koncentrace $PM_{2,5}$ vzrostly proti roku 2024 o $0.1 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ (0.7 %), avšak oproti roku 2022 došlo k jejich poklesu o $2 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ (11.6 %). U PM_1 byl v roce 2025 zaznamenán nárůst o $0.2 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ (1.5 %) ve srovnání s rokem 2024 a zároveň pokles o $1.8 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ (11.8 %) vůči roku 2022.

Relativní vývoj koncentrací jednotlivých frakcí PM vzhledem k počátečnímu roku měření zobrazuje následující graf na Obr. 14. Rok 2022 zde pro každou škodlivinu představuje 100 % a křivka zobrazuje relativně vývoj koncentrací vůči tomuto roku. Čárkovaně je pak zobrazena křivka lineární regrese pro jednotlivé frakce.



Obr. 13: Vývoj průměrných ročních koncentrací PM, Rožnov pod Radhoštěm, rok 2025

Vývoj relativních ročních koncentrací PM₁₀, PM_{2.5}, PM₁

Rožnov pod Radhoštěm, roky 2022–2025 (normalizováno na 2022 = 100 %)



Obr. 14: Vývoj relativních ročních koncentrací PM proti počátečnímu roku měření (2022), Rožnov pod Radhoštěm, rok 2025

Nejvíce klesají koncentrace PM₁, které klesají v průměru o $0.5 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ročně a relativně o 3.1 % ročně ($R^2 = 0.28$). Koncentrace PM_{2.5} klesají v průměru o $0.5 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ročně a relativně o 2.8 % ročně ($R^2 = 0.23$). Koncentrace PM₁₀ klesají v průměru o $0.5 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ročně a relativně o 2.1 % ročně ($R^2 = 0.12$).

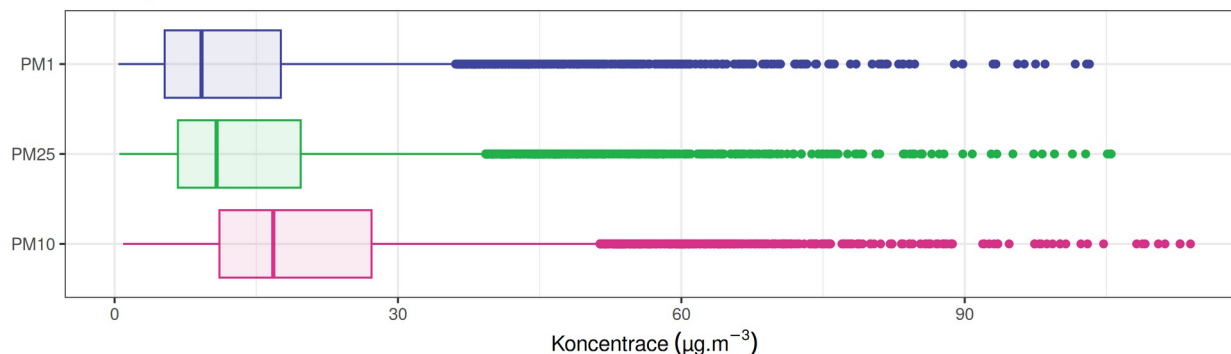
Následující Tab. 3 pak zobrazuje statistické zpracování naměřených hodinových dat pro jednotlivé frakce PM. Grafické znázornění hodinových koncentrací pomocí krabicových grafů za rok 2025 pak zobrazuje Obr. 15.

Tab. 3: Statistické charakteristiky hodinových koncentrací PM v lokalitě Rožnov pod Radhoštěm, rok 2025

STATISTIKA	PM10	PM25	PM01
PRŮMĚR	21.3	15.2	13.5
MAXIMUM	113.9	105.5	103.2
MEDIÁN	16.8	10.8	9.2
MINIMUM	0.9	0.5	0.4

Statistické zpracování hodinových koncentrací PM₁₀, PM_{2.5}, PM₁

Rožnov pod Radhoštěm, rok 2025



Obr. 15: Statistické zpracování hodinových koncentrací PM v lokalitě Rožnov pod Radhoštěm, rok 2025

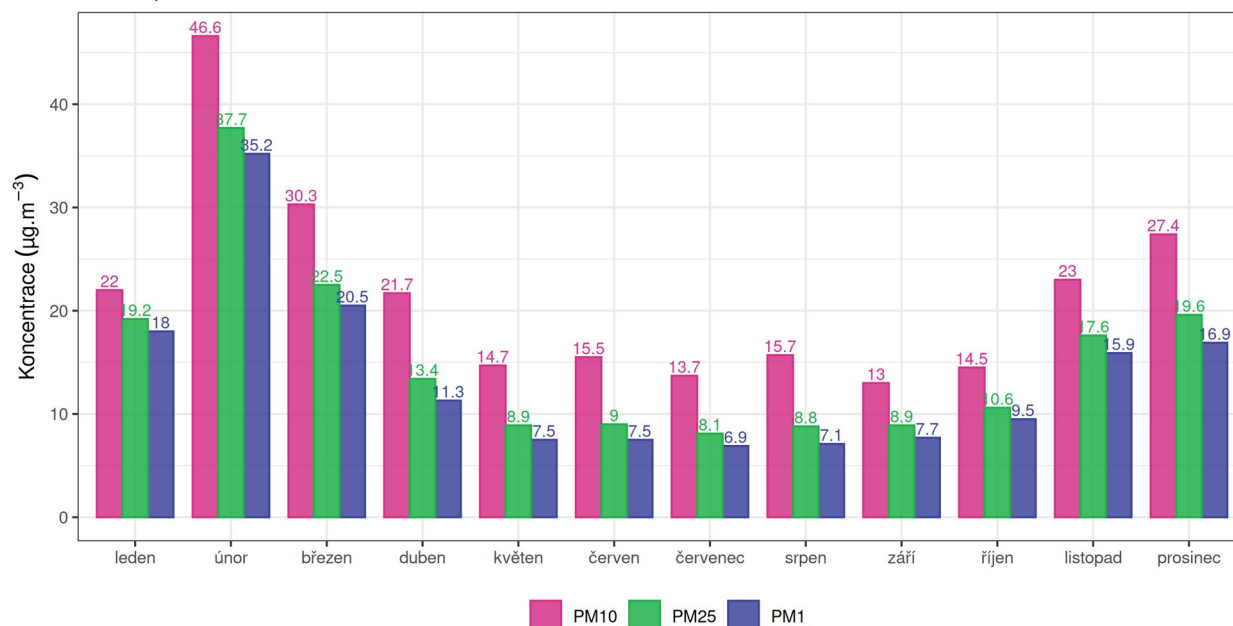
3.1.2 PRŮMĚRNÉ MĚSÍČNÍ KONCENTRACE

Na Obr. 16 jsou průměrné měsíční koncentrace PM₁₀, PM_{2.5} a PM₁. Koncentrace bývají zpravidla vyšší v topné sezóně díky lokálním topeništím (majoritní zdroj PM). Z grafů vyplývá, že nejvyšší koncentrace PM byly v této lokalitě měřeny v únoru a březnu (46.6, resp. 30.3 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$). Nejnižší koncentrace pak byly měřeny v září a červenci (13, resp. 13.7 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$).

Průměrné měsíční zastoupení jemnějších frakcí v PM₁₀ zobrazuje Obr. 17. V chladné části roku bývá zpravidla jemnější a nebezpečnější frakce zastoupena podstatně více než v létě. Nejvyšší zastoupení jemnějších frakcí v PM₁₀ bylo naměřeno v lednu (84.3 % PM_{2.5} v PM₁₀, resp. 77.9 % PM₁ v PM₁₀). Nejnižší zastoupení pak bylo naměřeno v srpnu (56.2 % PM_{2.5} v PM₁₀, resp. 44.8 % PM₁ v PM₁₀).

Vývoj průměrných měsíčních koncentrací PM_{10} , $PM_{2.5}$, PM_1

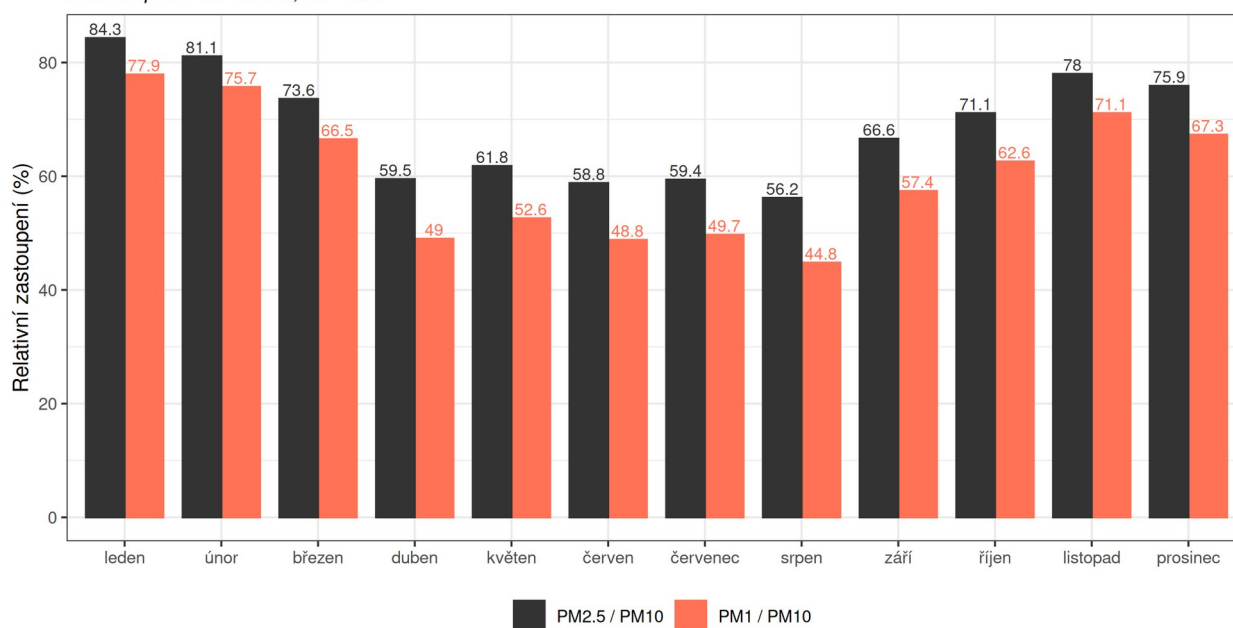
Rožnov pod Radhoštěm, rok 2025



Obr. 16: Průměrné měsíční koncentrace PM v lokalitě Rožnov pod Radhoštěm, rok 2025

Vývoj průměrných měsíčních poměrů koncentrací $PM_{2.5}/PM_{10}$, PM_1/PM_{10}

Rožnov pod Radhoštěm, rok 2025



Obr. 17: Průměrné měsíční zastoupení $PM_{2.5}$ v PM_{10} a PM_1 v PM_{10} , Rožnov pod Radhoštěm, rok 2025

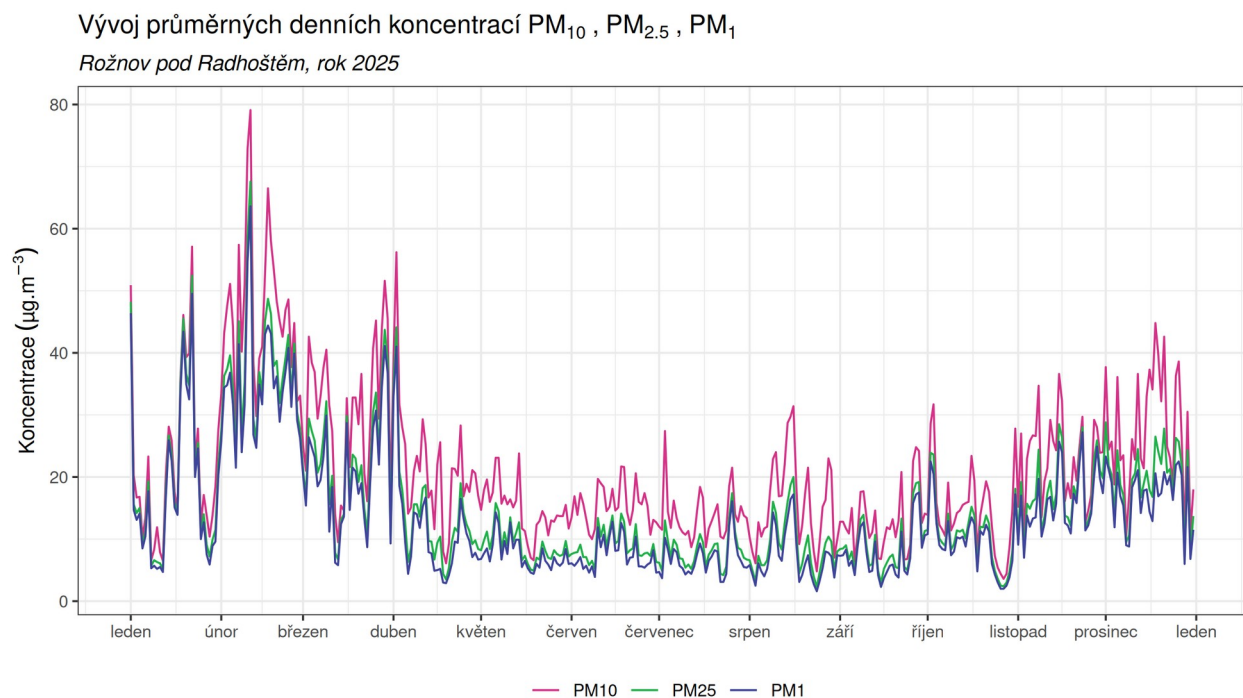
3.1.3 PRŮMĚRNÉ DENNÍ KONCENTRACE

Vývoj průměrných denních koncentrací PM_{10} , $PM_{2.5}$ a PM_1 v lokalitě Rožnov pod Radhoštěm zobrazuje následující Obr. 18. Z grafu je patrné, že koncentrace jemnějších frakcí do značné míry kopírují hrubší frakci PM_{10} a z velmi velké části tak PM_{10} tvoří.

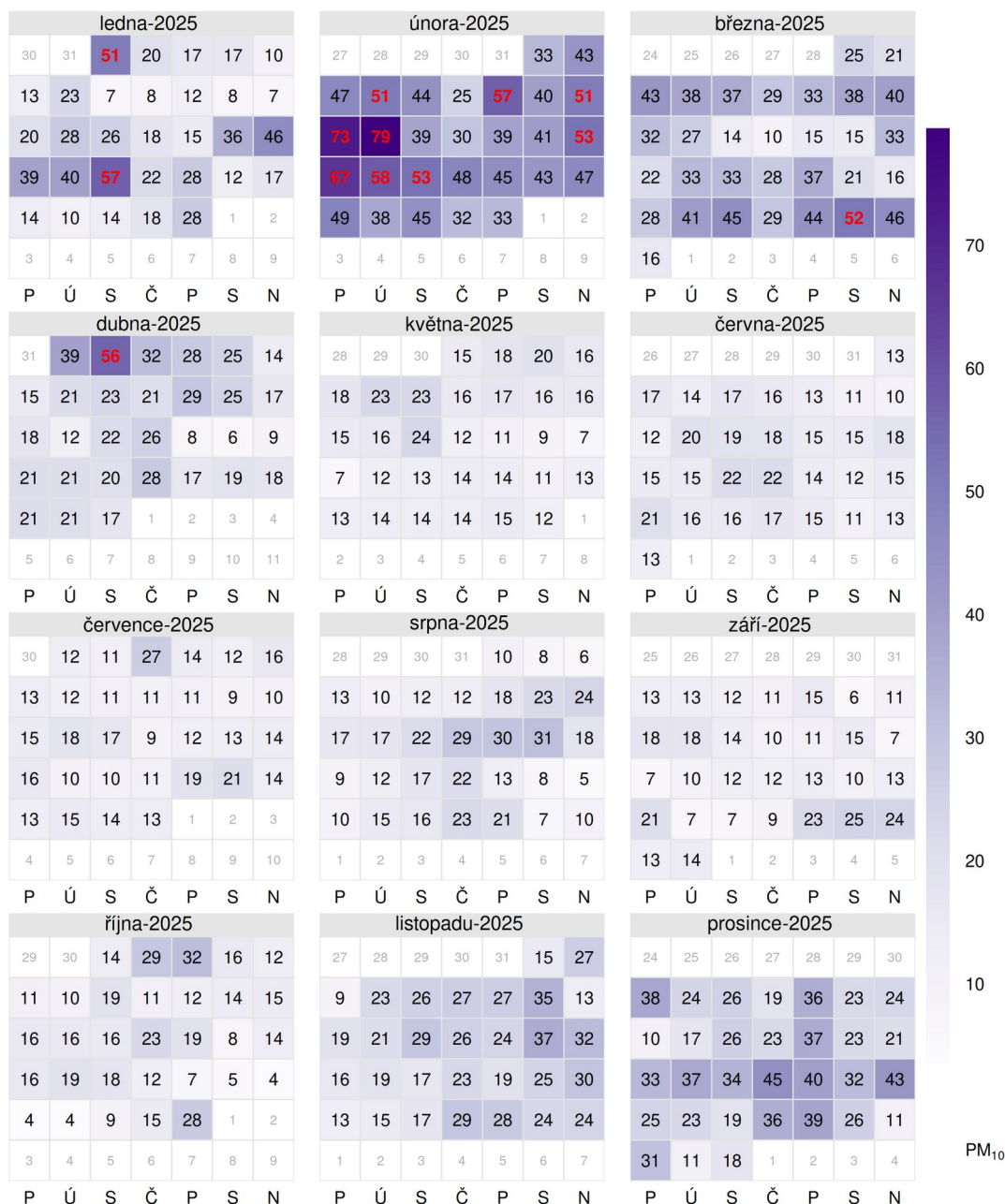
Průměrné denní koncentrace vyšší, než je hodnota imisního limitu pro průměrnou denní koncentraci PM_{10} ($50 \mu g \cdot m^{-3}$) se vyskytují převážně v chladné části. V měsících červen–září, kdy nejsou v provozu lokální topeniště a jsou příznivější rozptylové podmínky, bývají koncentrace všech frakcí PM nízké a k překračování hodnoty limitu nedochází.

Počet dní s překročenou hodnotou imisního limitu v jednotlivých měsících zobrazuje následující Obr. 20. V roce 2025 došlo alespoň k jednomu překročení v těchto měsících: leden, únor, březen, duben. Nejvíce překročení bylo zaznamenáno v měsíci únoru (9 překročení). V tento měsíc byly rovněž měřeny velmi nízké teploty a muselo se tedy intenzivněji topit (Obr. 6). Celkově došlo v kalendářním roce 2025 k 13 překročením. **Imisní limit pro průměrnou denní koncentraci PM_{10} tedy překročen nebyl.** Zákon umožňuje za kalendářní rok 35 překročení této hodnoty.

Nejvyšší průměrná denní koncentrace PM_{10} byla naměřena dne 11. 2. 2025 a měla hodnotu $79.1 \mu g \cdot m^{-3}$. Obecně byly i na dalších lokalitách měřeny nejvyšší koncentrace v únoru a březnu. V kalendářovém zobrazení na Obr. 19 je možné dobře vidět, ve které měsíce a dny byly naměřeny nadlimitní koncentrace PM_{10} .



Obr. 18: Vývoj průměrných denních koncentrací PM, Rožnov pod Radhoštěm, rok 2025

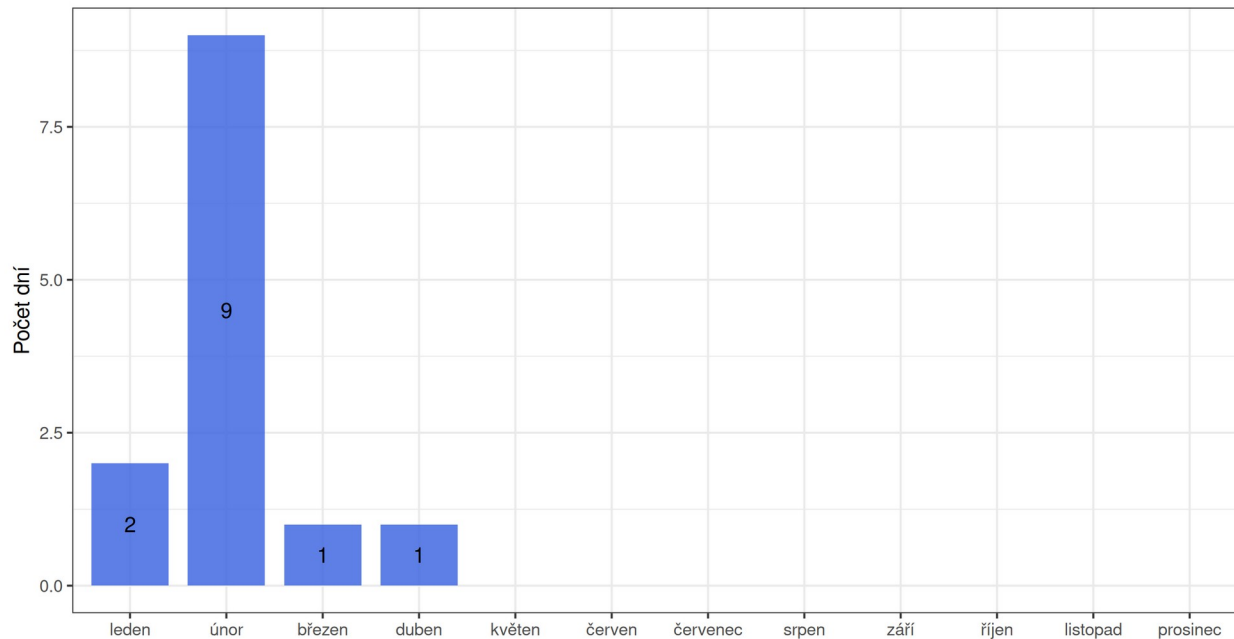


Obr. 19: Kalendářové zobrazení s hodnotami průměrných denních koncentrací PM₁₀, Rožnov pod Radhoštěm, rok 2025

Vývoj charakteristik, vztahujících se k dennímu imisnímu limitu pro PM₁₀ (36. nejvyšší koncentrace PM₁₀ za kalendářní rok a počet dní s překročenou **hodnotou** imisního limitu) zobrazuje Obr. 21. Proti předchozímu roku došlo v případě počtu dní s denní koncentrací vyšší než 50 µg·m⁻³ k poklesu, zatímco v případě 36. nejvyšší denní koncentrace PM₁₀ za kalendářní rok došlo k nárůstu. Počet dní s průměrnou denní koncentrací PM₁₀ vyšší než 50 µg·m⁻³ poklesl v roce 2025 proti roku 2024 o 3 dny, 36. nejvyšší koncentrace PM₁₀ vzrostla o 1.9 µg·m⁻³ (5.1 %).

Počet dní s překročením denního imisního limitu PM₁₀ v jednotlivých měsících

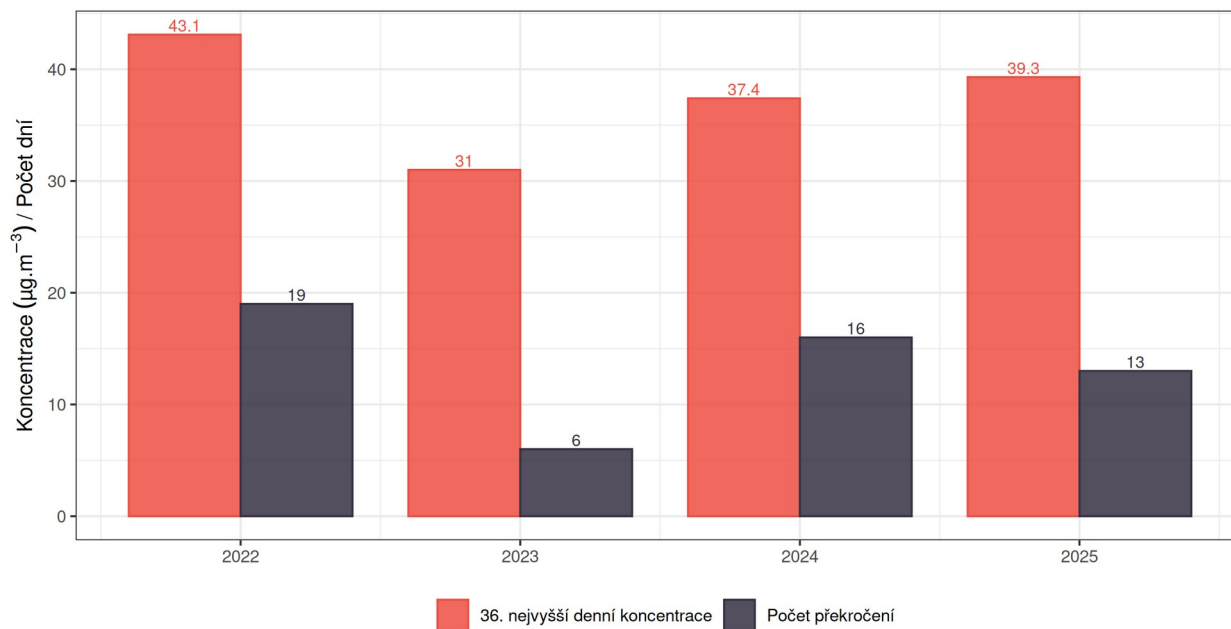
Rožnov pod Radhoštěm, rok 2025



Obr. 20: Počet dní s překročenou hodnotou imisního limitu pro průměrnou denní koncentraci PM₁₀ v jednotlivých měsících, Rožnov pod Radhoštěm, rok 2025

Vývoj 36. nejvyšší denní koncentrace PM₁₀ a překročení hodnoty imisního limitu

Rožnov pod Radhoštěm, rok 2025

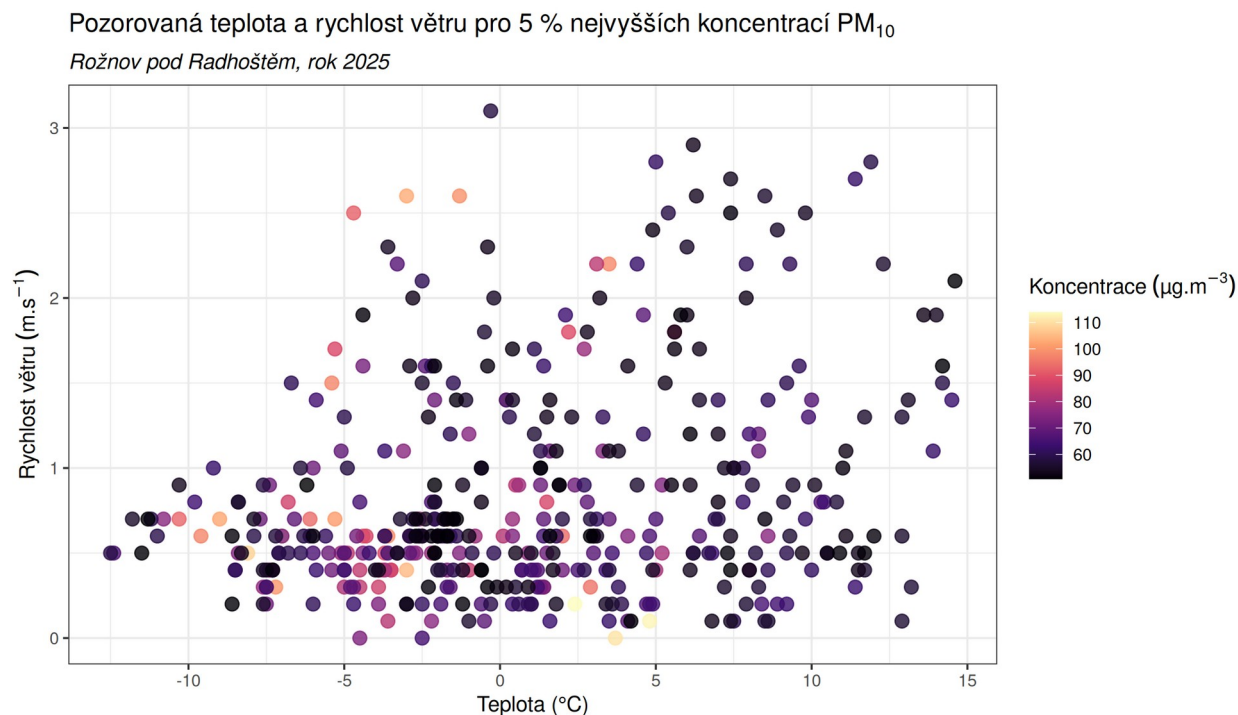


Obr. 21: Vývoj 36. nejvyšší denní koncentrace PM₁₀ a počtu dní s překročením hodnoty imisního limitu pro denní koncentraci PM₁₀, Rožnov pod Radhoštěm, rok 2025

Vzhledem k tomu, že jsou trend a z velké části i hodnoty PM_{10} , $PM_{2.5}$ a PM_1 téměř totožné (Obr. 18), bude vliv meteorologických podmínek zobrazen pouze pro PM_{10} , avšak totéž platí i pro jemnější frakce.

Obr. 22 zobrazuje, při jakých teplotách a rychlostech větru se vyskytuje 5 % nejvyšších hodinových koncentrací PM_{10} naměřených v lokalitě Rožnov pod Radhoštěm v roce 2025. Z analýzy těchto 5 % nejvyšších koncentrací PM_{10} lze vyčíst, že nejčastěji se tyto koncentrace vyskytují při teplotě kolem $-2.1\text{ }^{\circ}\text{C}$ a rychlosti větru přibližně $0.6\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$.

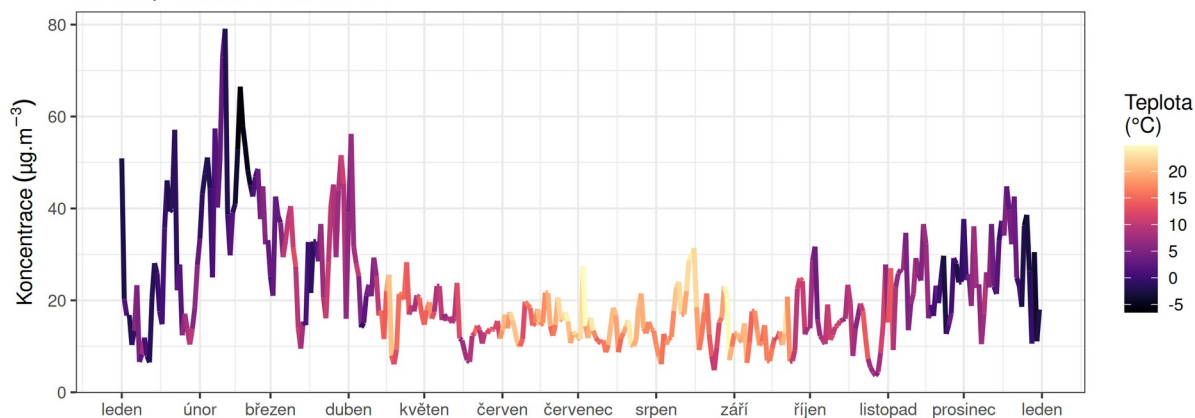
Na Obr. 23 jsou nad sebou zobrazeny tři grafy. Křivka vždy zobrazuje vývoj koncentrací PM_{10} , zbarvení křivky na horním grafu vždy zobrazuje aktuální teplotu vzduchu, v prostředním grafu pak rychlost proudění větru a ve spodním grafu relativní vlhkost. Grafy pak potvrzují, co bylo patrné na předchozím grafu. Vyšší koncentrace PM_{10} jsou měřeny při nízkých teplotách a nízkých rychlostech větru a spíše při vyšší relativní vlhkosti vzduchu. To jsou podmínky charakteristické pro teplotní inverzi. Nízké teploty se dále promítnou do potřeby více topit, takže se zvyšují emise z lokálních topenišť – v chladné části roku nejvýznamnější zdroj prašnosti. Nízké rychlosti větru pak zabraňují dostatečnému rozptýlu škodlivin a koncentrace se tak neustále zvyšují.



Obr. 22: Pozorovaná teplota a rychlost větru pro 5 % nejvyšších koncentrací PM_{10} , Rožnov pod Radhoštěm, rok 2025

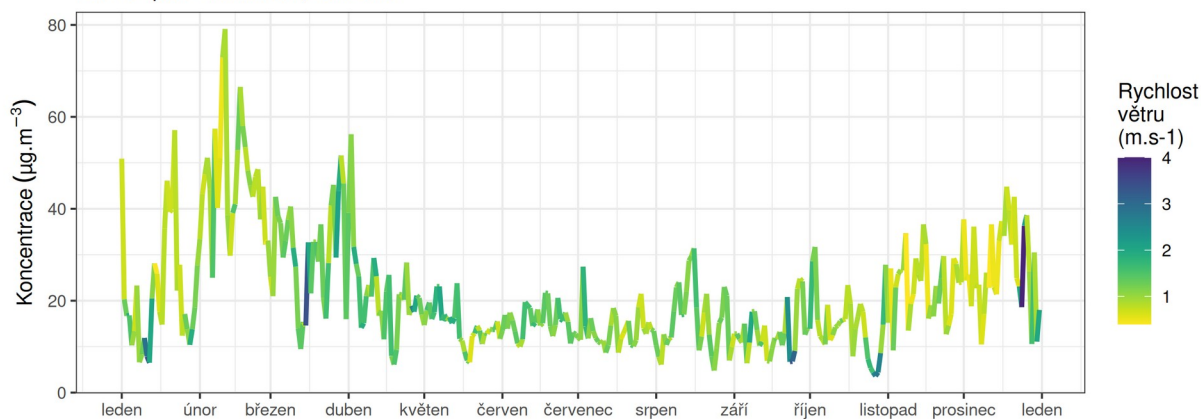
Vývoj průměrných denních koncentrací PM₁₀ v závislosti na teplotě vzduchu

Rožnov pod Radhoštěm, rok 2025



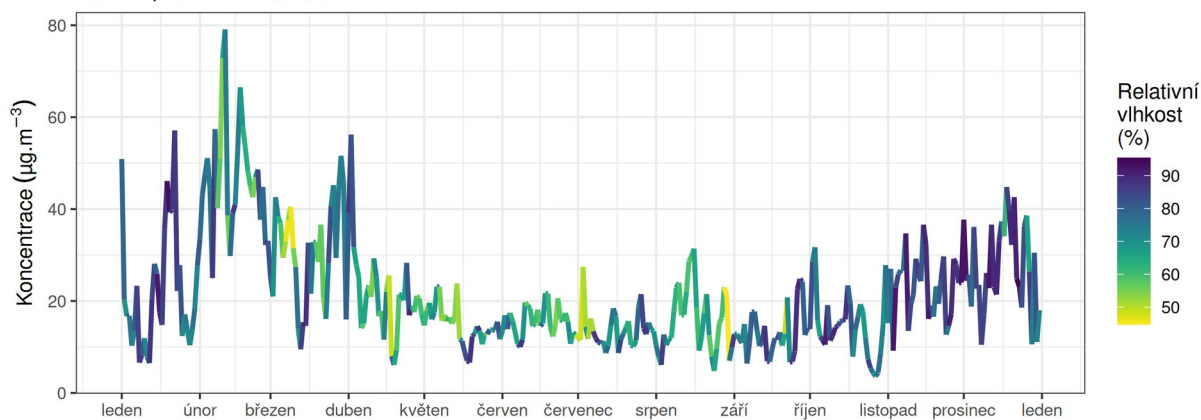
Vývoj průměrných denních koncentrací PM₁₀ v závislosti na rychlosti větru

Rožnov pod Radhoštěm, rok 2025



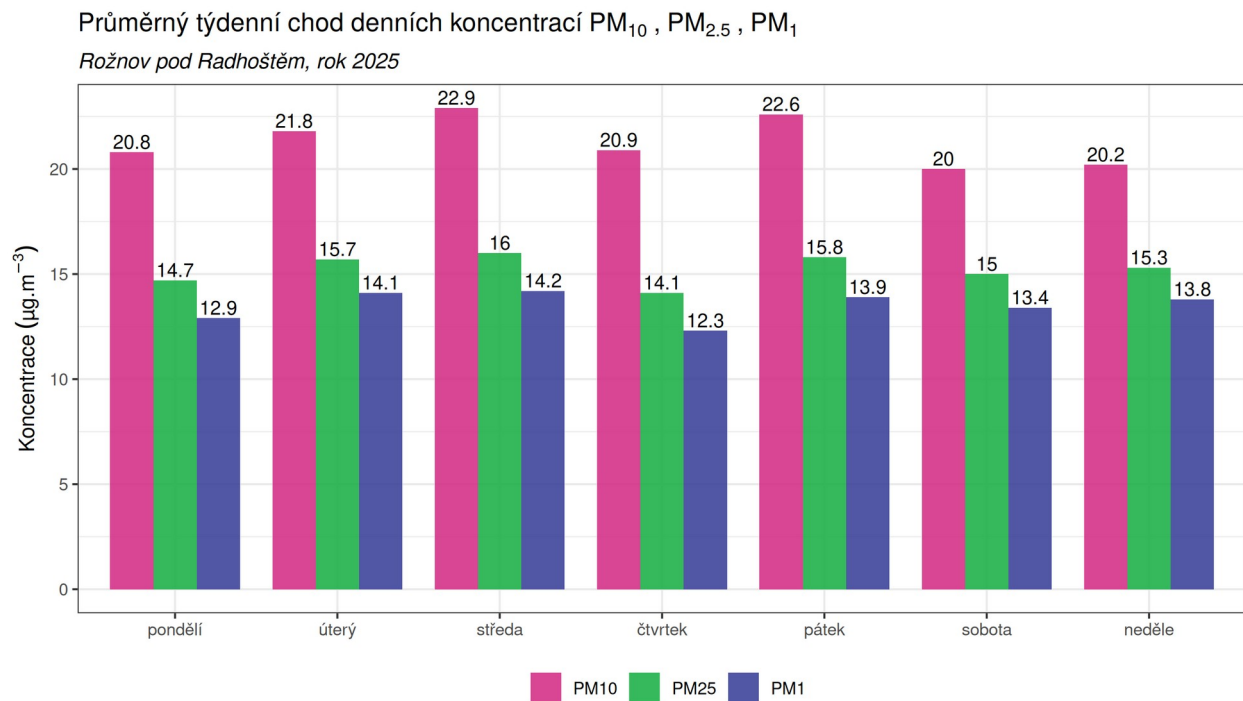
Vývoj průměrných denních koncentrací PM₁₀ v závislosti na relativní vlhkosti vzduchu

Rožnov pod Radhoštěm, rok 2025



Obr. 23: Vliv teploty (nahore), rychlosti větru (uprostřed) a relativní vlhkosti (dole) na koncentrace PM₁₀, Rožnov pod Radhoštěm, rok 2025

Graf na Obr. 24 posuzuje denní koncentrace PM_{10} , $PM_{2.5}$ a PM_1 z hlediska dne v týdnu. V průměru nejvyšší průměrná koncentrace PM_{10} byla v roce 2025 naměřena v středu s hodnotou $22.9 \mu g \cdot m^{-3}$. Naopak nejnižší průměrná koncentrace PM_{10} byla naměřena v sobotu s hodnotou $20 \mu g \cdot m^{-3}$.



Obr. 24: Průměrný týdenní chod denních koncentrací PM, Rožnov pod Radhoštěm, rok 2025

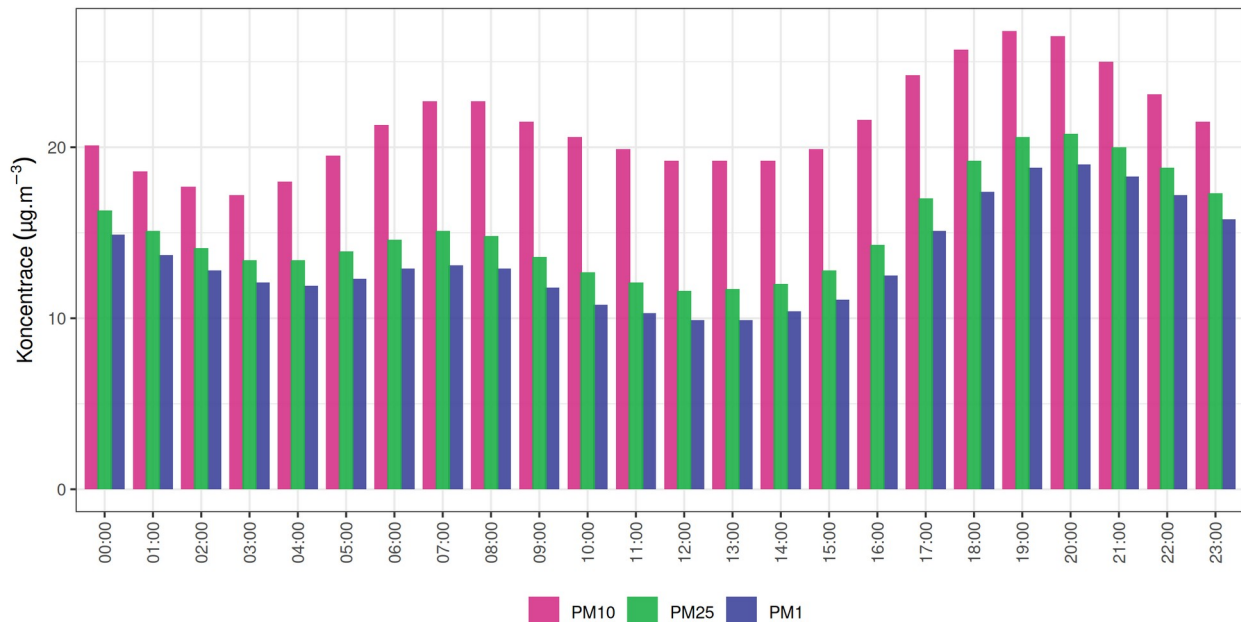
3.1.4 ANALÝZA HODINOVÝCH KONCENTRACÍ – DENNÍ CHOD A KONCENTRAČNÍ RŮŽICE

Zprůměrováním všech naměřených koncentrací v jednotlivé hodiny lze získat průměrný denní chod koncentrací PM_{10} , $PM_{2.5}$ a PM_1 v lokalitě Rožnov pod Radhoštěm. Denní chod koncentrací PM_{10} zobrazuje Obr. 25.

Z grafů je patrné, že nejvyšší hodnoty koncentrací PM_{10} jsou dosahovány ve večerních a nočních hodinách. Je to velmi pravděpodobně důsledek návratu lidí z práce a zatopení v lokálních topeništích, které plošně navýší hodnoty koncentrací prašnosti v celém území. Svůj vliv mají také rozptylové podmínky, které bývají v noci horší. V datech je dále viditelná menší ranní špička související zřejmě s provozem při odchodu do práce či školy. V průměru nejvyšší koncentrace PM_{10} byly měřeny v 19:00 s hodnotou $26.8 \mu g \cdot m^{-3}$. Nejnižší koncentrace PM_{10} pak byly naměřeny v 03:00 s hodnotou $17.2 \mu g \cdot m^{-3}$.

Průměrný denní chod hodinových koncentrací PM₁₀, PM_{2.5}, PM₁

Rožnov pod Radhoštěm, rok 2025



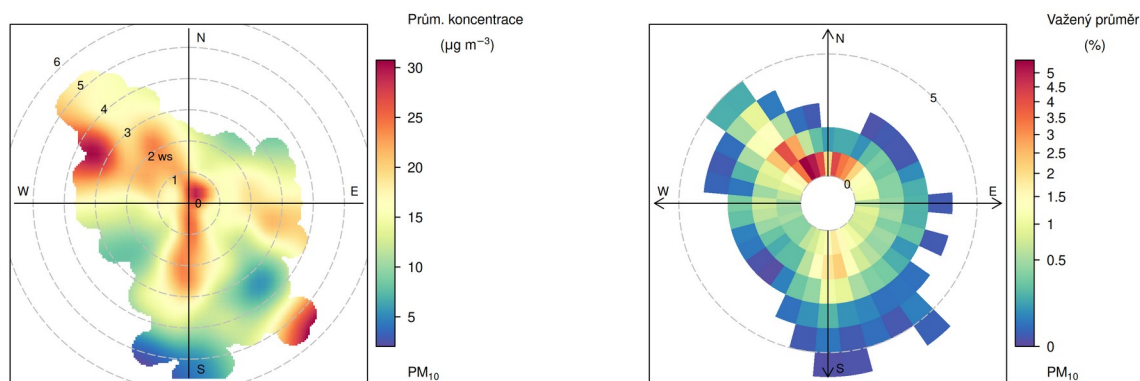
Obr. 25: Průměrný denní chod hodinových koncentrací PM, Rožnov pod Radhoštěm, rok 2025

Koncentrační růžice jsou efektivním nástrojem pro analýzu znečištění ovzduší na základě meteorologických charakteristik. Pro jejich konstrukci se využívají hodinová data meteorologických parametrů (například směru a rychlosti větru) a koncentrací znečišťujících látek. Princip vychází z větrné růžice, kde směr větru odpovídá polárním souřadnicím, a vzdálenost od středu růžice reprezentuje rychlost větru – střed růžice symbolizuje bezvětrí, zatímco směrem k okrajům rychlost větru roste.

V koncentrační růžici jsou pro jednotlivé kombinace rychlosti a směru větru zprůměrovány koncentrace konkrétní škodliviny, naměřené za odpovídajících podmínek. Základní koncentrační růžice tak poskytuje přehled o průměrných (a případně nejvyšších) koncentracích dosažených při různých směrech a rychlostech větru.

Vážená koncentrační růžice přidává další vrstvu informace tím, že do výpočtu zahrnuje i četnost výskytu jednotlivých kombinací směru a rychlosti větru. Výsledkem je vážený průměr koncentrací, který odráží, jakým podílem přispívají různé směry větru k celkovým naměřeným koncentracím dané škodliviny.

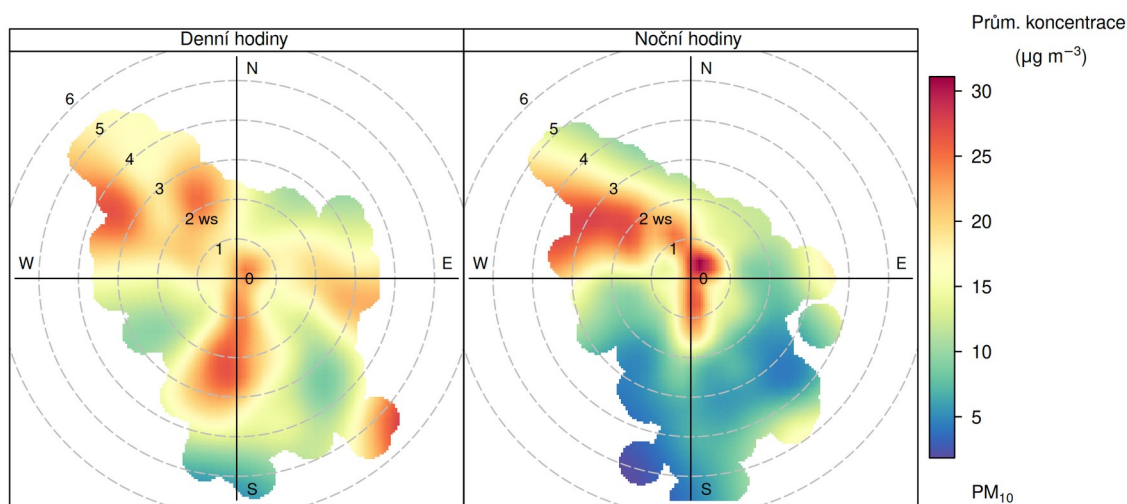
Následující Obr. 26 zobrazuje tyto dva typy koncentračních růžic pro lokalitu Rožnov pod Radhoštěm.



Obr. 26: Koncentrační růžice (vlevo) a vážená koncentrační růžice (vpravo) pro PM_{10} , Rožnov pod Radhoštěm, rok 2025

Nejvyšší koncentrace PM_{10} ($31 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) byla naměřena při proudění z jihovýchodu a rychlosti větru $5.7 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. Vyšší koncentrace byly pozorovány rovněž při bezvětrí nebo při proudění ze severozápadu a vyšších rychlostech větru. Nejvyšší vážená koncentrace PM_{10} (2.3 %) byla naměřena při proudění ze severozápadu a rychlosti větru $1 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$.

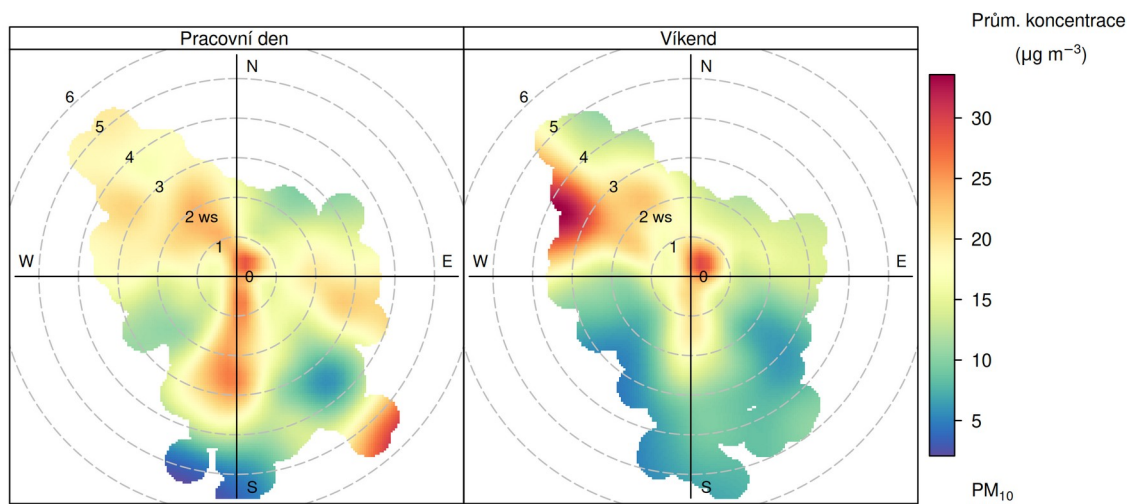
Na následujícím Obr. 27 je koncentrační růžice rozdělená na den a noc. Vyšší koncentrace PM_{10} byla zaznamenána v nočních hodinách. V denních hodinách byla maximální koncentrace PM_{10} $28 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ při proudění o rychlosti $5.5 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ z jihovýchodu. V nočních hodinách byla maximální koncentrace PM_{10} $31 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ při proudění o rychlosti $0.5 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ ze severovýchodu. V nočních hodinách byly rovněž zvýšené koncentrace při bezvětrí.



Obr. 27: Koncentrační růžice PM_{10} v denních a nočních hodinách, Rožnov pod Radhoštěm, rok 2025

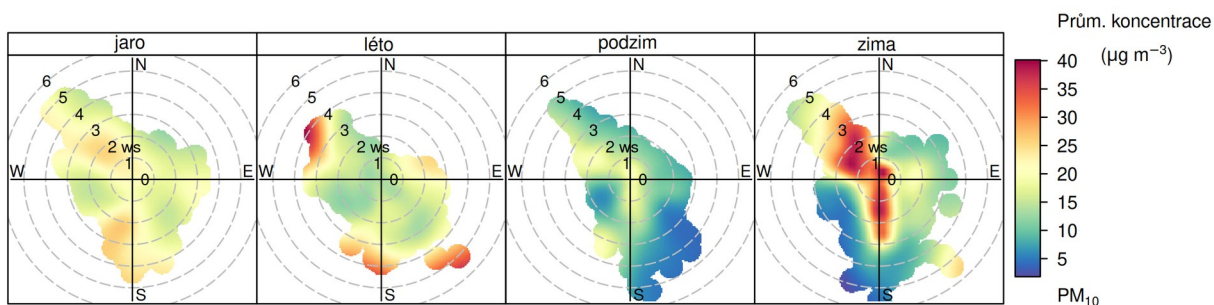
Koncentrační růžici je taky možné rozdělit na pracovní dny a víkendové dny (Obr. 28). Vyšší koncentrace PM_{10} byla zaznamenána o víkendu. V pracovní dny byla maximální koncentrace PM_{10} $30 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$

při proudění o rychlosti $5.7 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ z jihovýchodu. O víkendu byla maximální koncentrace PM_{10} $34 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ při proudění o rychlosti $3.8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ ze severozápadu.



Obr. 28: Koncentrační růžice PM_{10} v pracovní dny a o víkendu, Rožnov pod Radhoštěm, rok 2025

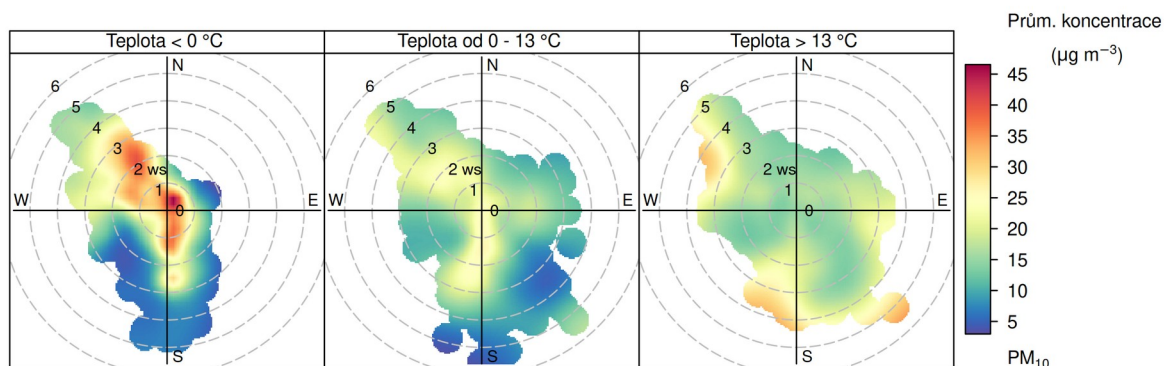
Následující Obr. 29 zobrazuje koncentrační růžice v jednotlivých ročních obdobích. Nejvyšší koncentrace PM_{10} byla zaznamenána v zimních měsících. Na jaře byla maximální koncentrace PM_{10} $27 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ při proudění o rychlosti $2.3 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ z jihu. V létě byla maximální koncentrace PM_{10} $35 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ při proudění o rychlosti $4.2 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ ze severozápadu. Na podzim byla maximální koncentrace PM_{10} $21 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ při proudění o rychlosti $3.7 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ z jihozápadu. V zimě byla maximální koncentrace PM_{10} $39 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ při bezvětrí resp. Při proudění z jihu či ze severozápadu. P



Obr. 29: Koncentrační růžice PM_{10} v jednotlivých ročních obdobích, Rožnov pod Radhoštěm, rok 2025

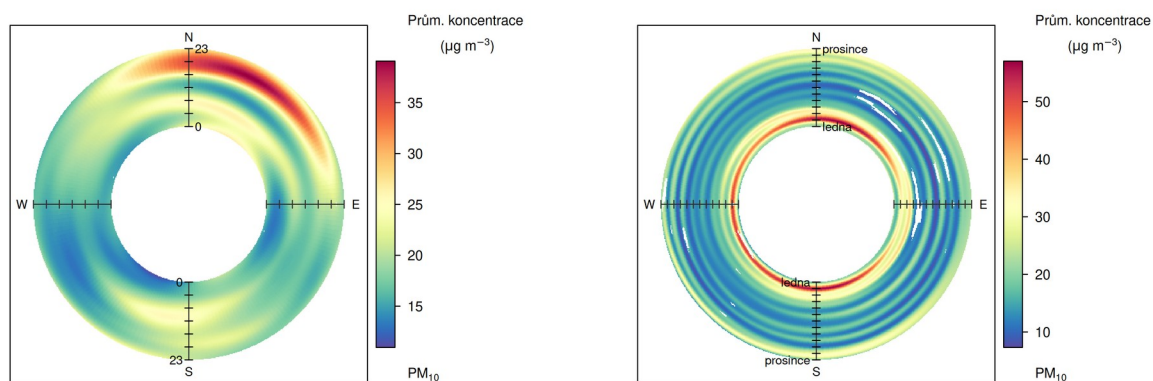
Dále lze rozdělit koncentrační růžice na základě teplot vzduchu (Obr. 30). Nejvyšší koncentrace PM_{10} byla zaznamenána při teplotách pod 0°C kdy byla maximální koncentrace PM_{10} $47 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ při proudění o rychlosti $0.5 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ ze severovýchodu. V intervalu teplot od 0 do 13°C byla maximální koncentrace PM_{10}

$27 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ při proudění o rychlosti $1.3 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ z jihu. Při teplotách nad 13°C byla maximální koncentrace PM_{10} $34 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ při proudění o rychlosti $5.5 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ z jihovýchodu.



Obr. 30: Koncentrační růžice PM_{10} ve vybraných teplotních intervalech, Rožnov pod Radhoštěm, rok 2025

Cenné informace poskytuje rovněž průměrný denní a roční chod, členěný dle směru větru. V případě denního chodu je uprostřed první hodina po půlnoci a na okraji pak 23. hodina. V případě ročního chodu je pak uprostřed 1. 1. a na okraji 31. 12. Směry větru jsou totožné jako v případě růžic. Koncentrace PM_{10} v lokalitě Rožnov pod Radhoštěm jsou takto zobrazeny na Obr. 31.



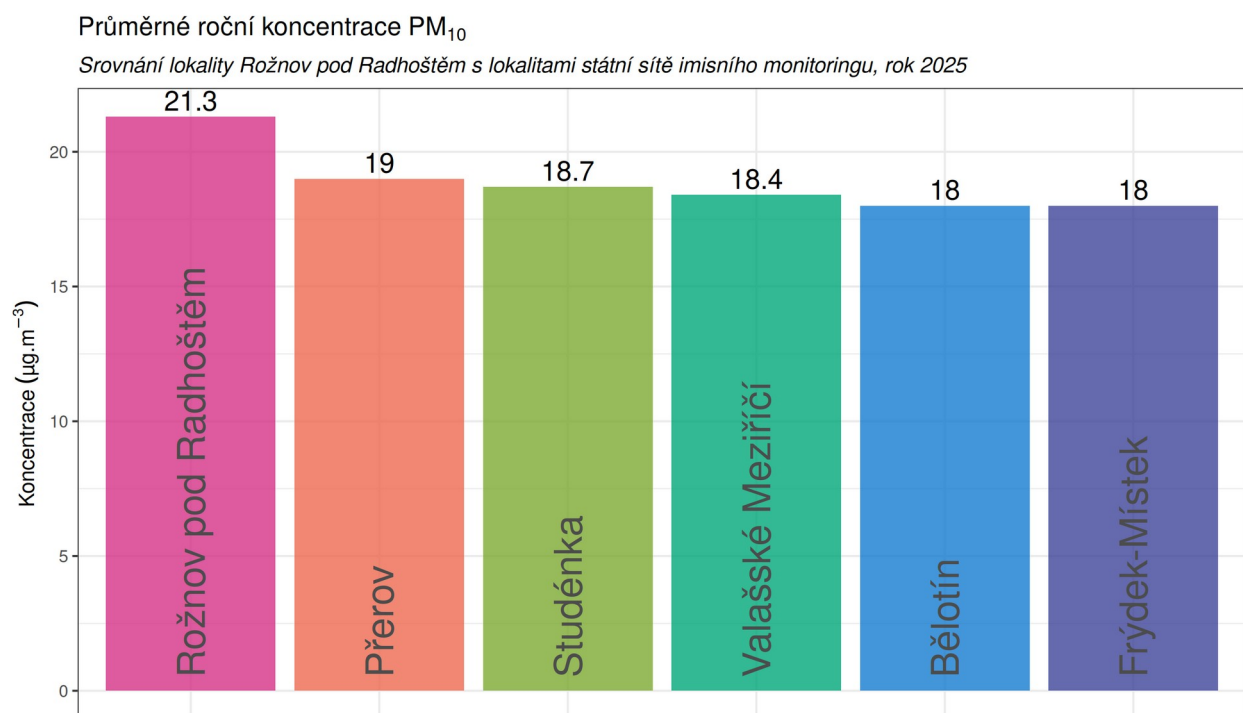
Obr. 31: Průměrný denní chod (vlevo) a roční chod (vpravo) koncentrací PM_{10} dle směru větru, Rožnov pod Radhoštěm, rok 2025

V rámci denního chodu koncentrací byla nejvyšší koncentrace PM_{10} ($39 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) zaznamenána kolem 19. hodiny při proudění větru ze severovýchodních směrů. V rámci ročního chodu koncentrací byla nejvyšší koncentrace PM_{10} ($57 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) zaznamenána v měsíci únoru při proudění větru ze severních směrů.

3.1.5 SROVNÁNÍ S LOKALITAMI STÁTNÍ SÍTĚ IMISNÍHO MONITORINGU

V této podkapitole budou koncentrace, naměřené v lokalitě Rožnov pod Radhoštěm, srovnány s hodnotami naměřenými ve státní síti imisního monitoringu Českého hydrometeorologického ústavu (ČHMÚ). Charakteristika lokalit je uvedena v kapitole *Data a jejich zpracování* v Tab. 2.

Na následujícím Obr. 32 jsou zobrazeny průměrné roční koncentrace částic PM_{10} na lokalitách v blízkém okolí lokality Rožnov pod Radhoštěm a srovnány s koncentracemi zde měřenými v roce 2025. Průměrné roční koncentrace PM_{10} v hodnocených lokalitách se pohybují v rozsahu od $18 \mu g \cdot m^{-3}$ do $21.3 \mu g \cdot m^{-3}$. Nejvyšší hodnoty byly naměřeny v lokalitě Rožnov pod Radhoštěm ($21.3 \mu g \cdot m^{-3}$), naopak nejnižší hodnoty byly zaznamenány v lokalitách Běloutín a Frýdek-Místek ($18 \mu g \cdot m^{-3}$). Žádná z posuzovaných lokalit nepřekročila imisní limit pro PM_{10} , který činí $40 \mu g \cdot m^{-3}$.



Obr. 32: Srovnání průměrné roční koncentrace PM_{10} lokality Rožnov pod Radhoštěm s okolními stanicemi státní sítě imisního monitoringu, rok 2025

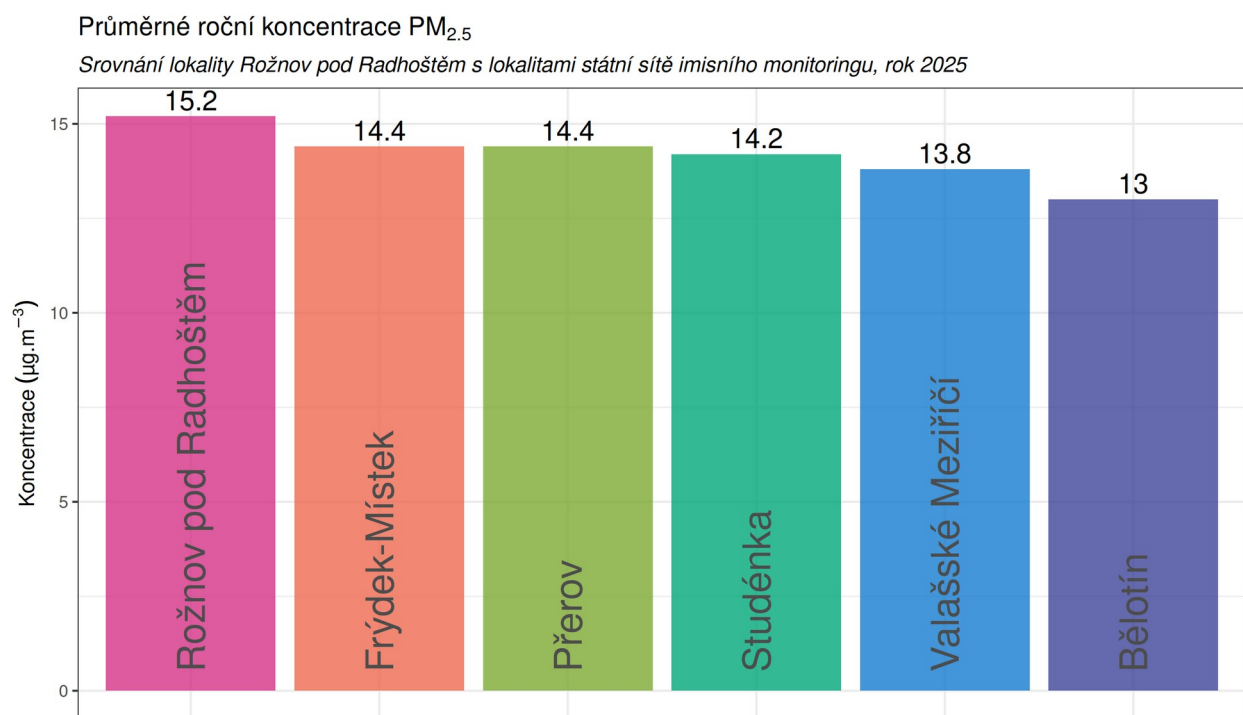
Na následujícím grafu na Obr. 33 jsou obdobně zobrazeny hodnoty průměrných ročních koncentrací $PM_{2.5}$ na vybraných lokalitách. Průměrné roční koncentrace $PM_{2.5}$ v analyzovaných lokalitách se pohybují v rozsahu od $13 \mu g \cdot m^{-3}$ do $15.2 \mu g \cdot m^{-3}$. Nejvyšší hodnoty byly evidovány v lokalitě Rožnov pod Radhoštěm ($15.2 \mu g \cdot m^{-3}$), nejnižší pak v lokalitě Běloutín ($13 \mu g \cdot m^{-3}$). Žádná z hodnocených lokalit nepřekročila imisní limit $PM_{2.5}$, stanovený na $20 \mu g \cdot m^{-3}$.

Graf na následujícím Obr. 34 zobrazuje poslední legislativou sledovanou charakteristiku pro suspendované částice PM_{10} . Jedná se o imisní limit pro průměrnou denní koncentraci PM_{10} , jehož hodnota může být za kalendářní rok 35x překročena. V grafu je zobrazen počet dní s překročenou

hodnotou imisního limitu pro průměrnou denní koncentraci PM_{10} . V případě překročení limitu je číslo v popisku zobrazeno červeně.

Počet dní s překročením imisního limitu pro průměrnou denní koncentraci PM_{10} v hodnocených lokalitách se pohybuje v rozmezí od 6 do 13 dní. Nejvyšší počet překročení byl zaznamenán v lokalitě Rožnov pod Radhoštěm (13 dní), zatímco nejnižší hodnoty byly naměřeny v lokalitě Běloutín (6 dní). Žádná z lokalit nepřekročila imisní limit stanovený na 35 dní.

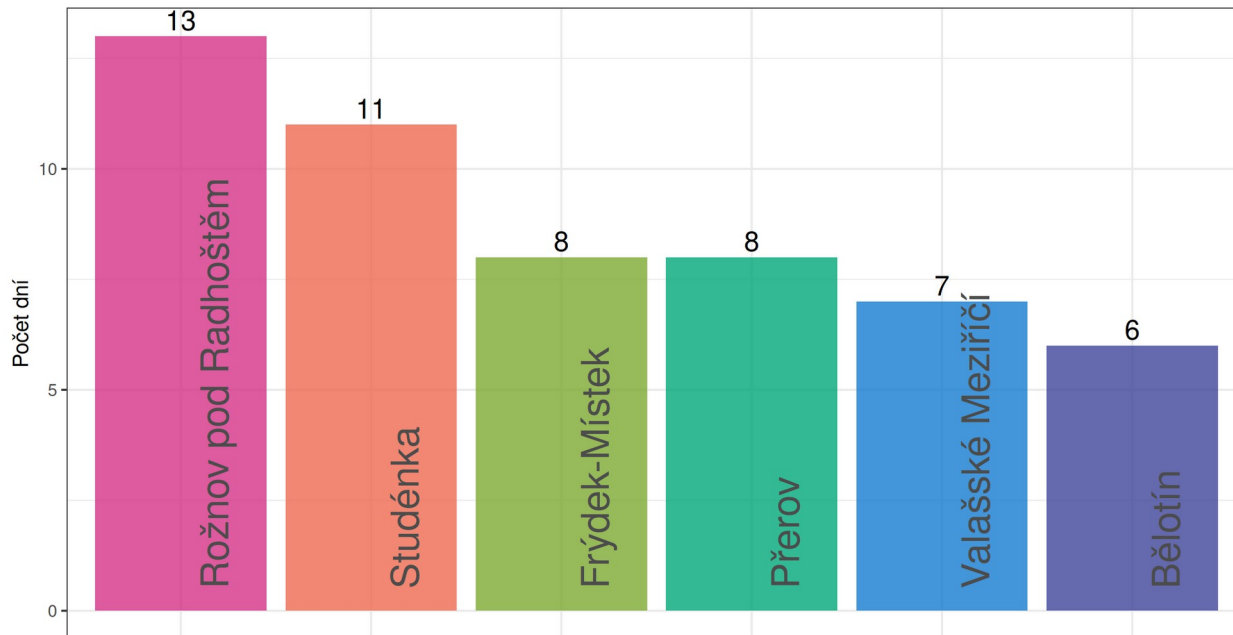
Následující grafy na Obr. 35 a Obr. 36 zobrazují průměrné měsíční koncentrace PM_{10} a $PM_{2,5}$ naměřené ve vybraných lokalitách. Z obou grafů je patrné, že vývoj koncentrací v jednotlivých měsících byl na všech lokalitách podobný. Rovněž je patrné, že obdobně jako v lokalitě Rožnov pod Radhoštěm byly i v ostatních lokalitách měsíce s nejvyššími koncentracemi totožné. Je tedy zřejmé, že vliv na zvýšené koncentrace neměly lokální zdroje, ale ovlivnění bylo především regionální, resp. nadregionální.



Obr. 33: Srovnání průměrné roční koncentrace $PM_{2,5}$ lokality Rožnov pod Radhoštěm s okolními stanicemi státní sítě imisního monitoringu, rok 2025

Počet dní s koncentracemi PM₁₀ vyššími, než je hodnota denního imisního limitu

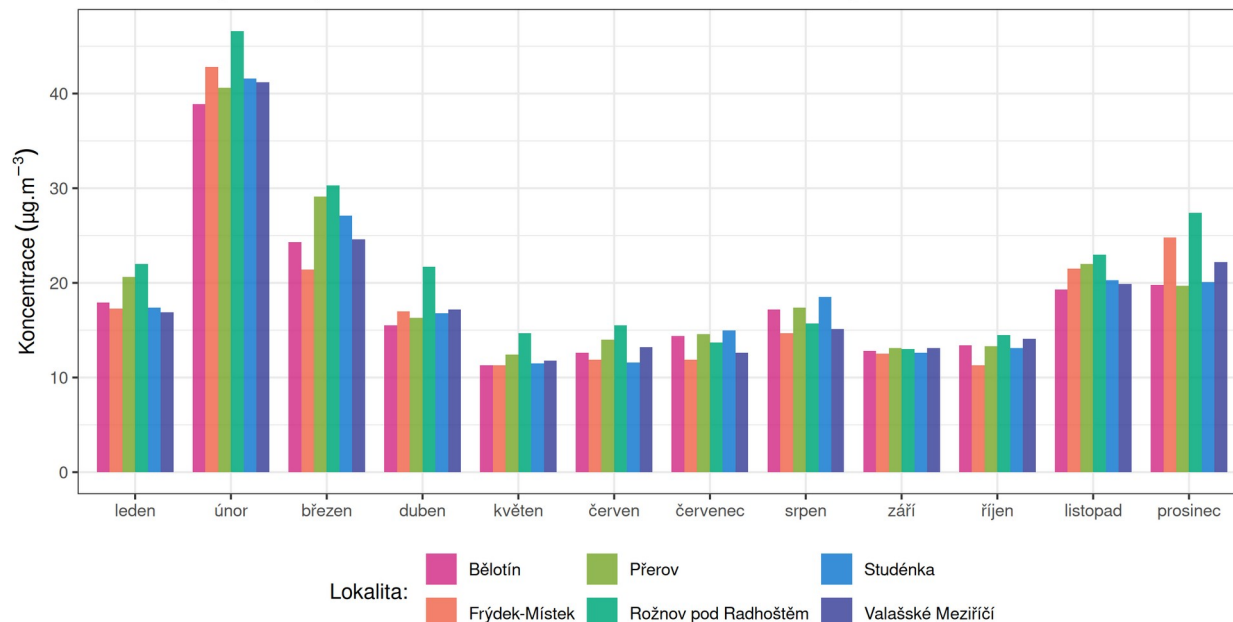
Srovnání lokality Rožnov pod Radhoštěm s lokalitami státní sítě imisního monitoringu, rok 2025



Obr. 34: Srovnání průměrné roční koncentrace PM₁₀ lokality Rožnov pod Radhoštěm s okolními stanicemi státní sítě imisního monitoringu, rok 2025

Průměrné měsíční koncentrace PM₁₀

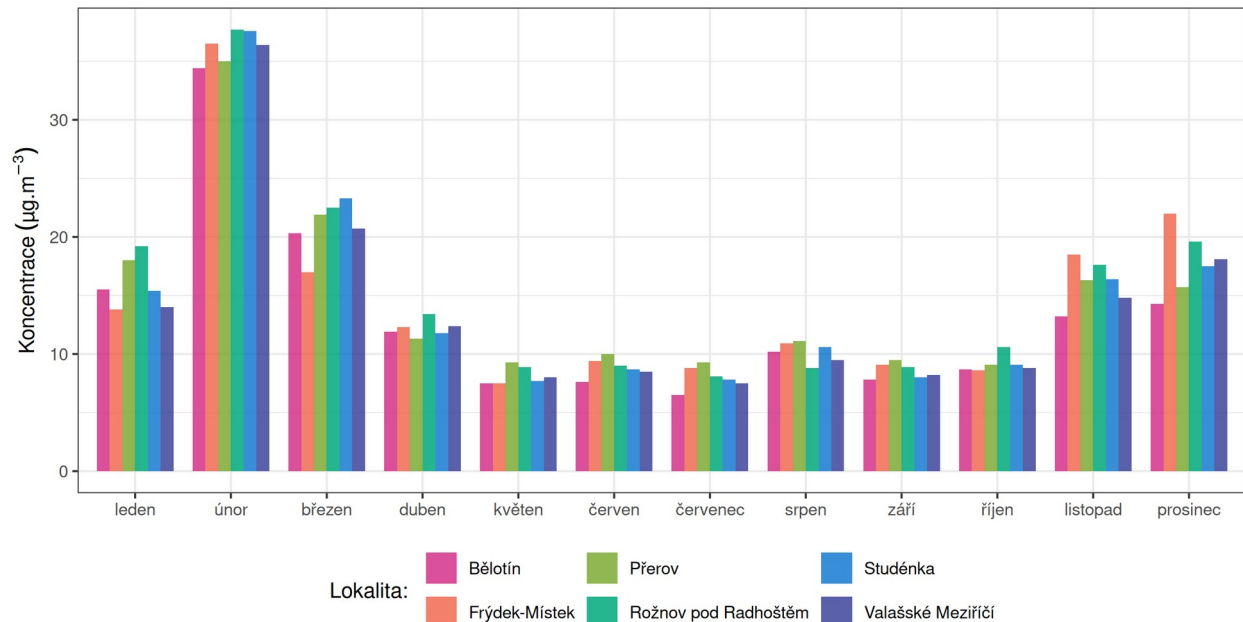
Srovnání lokality Rožnov pod Radhoštěm s lokalitami státní sítě imisního monitoringu, rok 2025



Obr. 35: Srovnání průměrných měsíčních koncentrací PM₁₀ lokality Rožnov pod Radhoštěm s okolními stanicemi státní sítě imisního monitoringu, rok 2025

Průměrné měsíční koncentrace $PM_{2.5}$

Srovnání lokality Rožnov pod Radhoštěm s lokalitami státní sítě imisního monitoringu, rok 2025

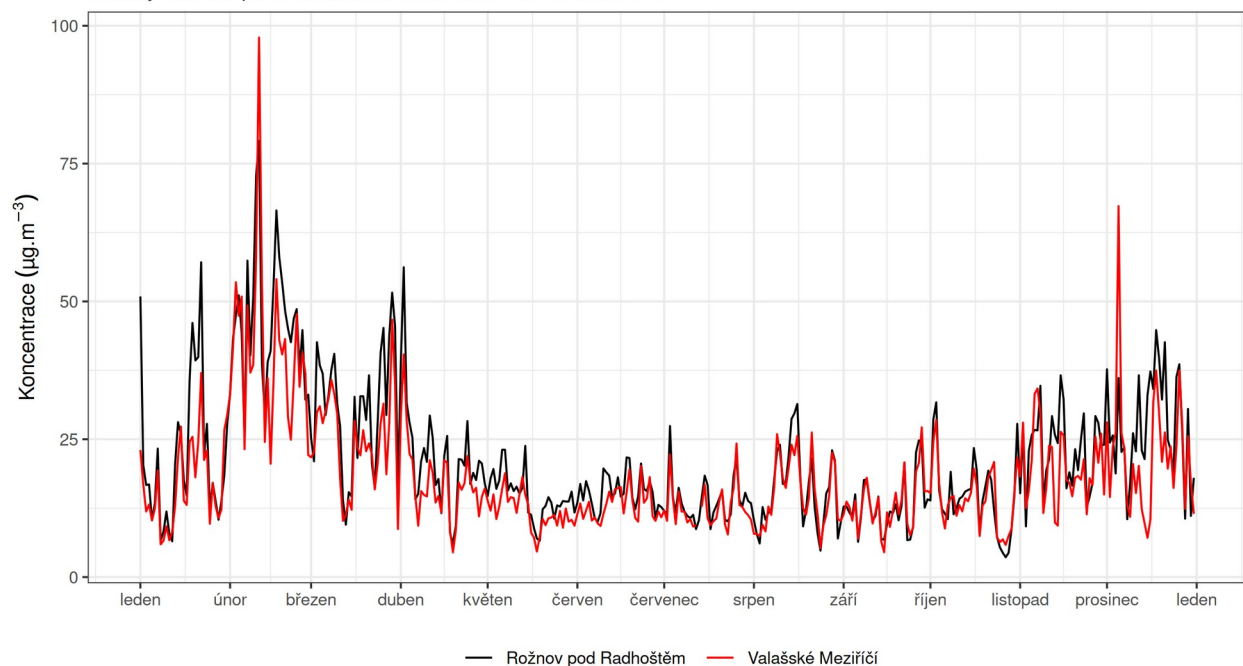


Obr. 36: Srovnání průměrných měsíčních koncentrací $PM_{2.5}$ lokality Rožnov pod Radhoštěm s okolními stanicemi státní sítě imisního monitoringu, rok 2025

Následující graf na Obr. 37 srovnání průměrných denních koncentrací PM_{10} (nahore) a $PM_{2.5}$ (dole) s lokalitou státní sítě imisního monitoringu Valašské Meziříčí.

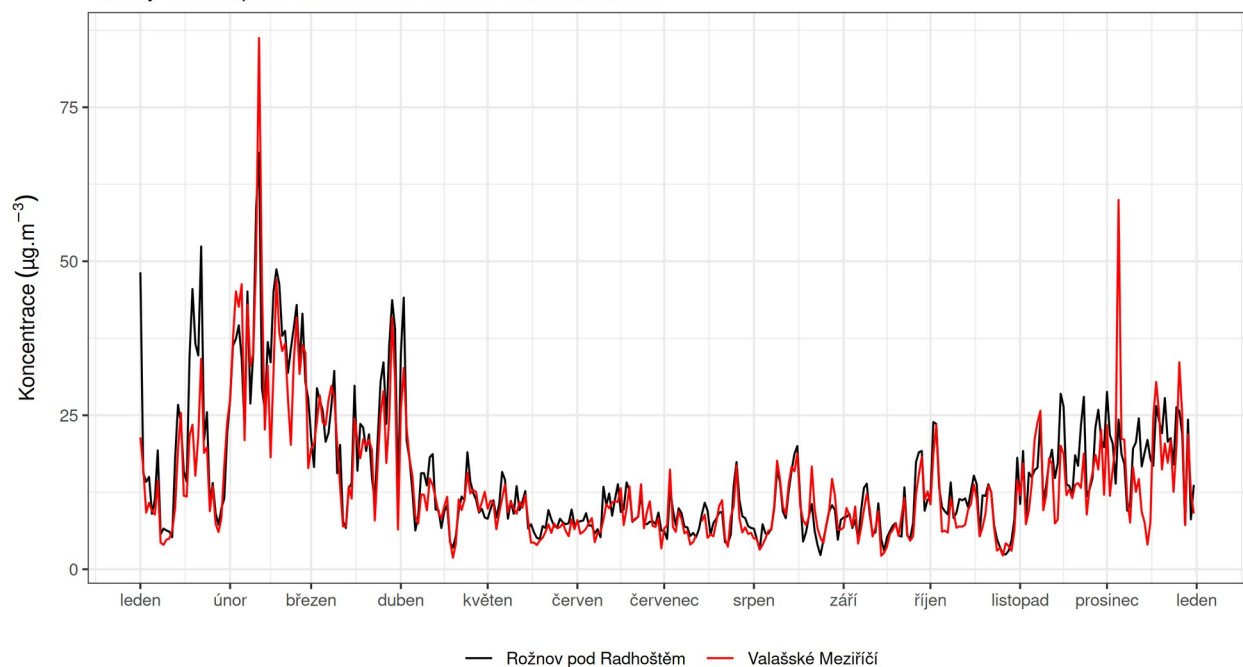
Srovnání průměrných denních koncentrací PM₁₀

Lokality Rožnov pod Radhoštěm a Valašské Meziříčí, rok 2025



Srovnání průměrných denních koncentrací PM_{2,5}

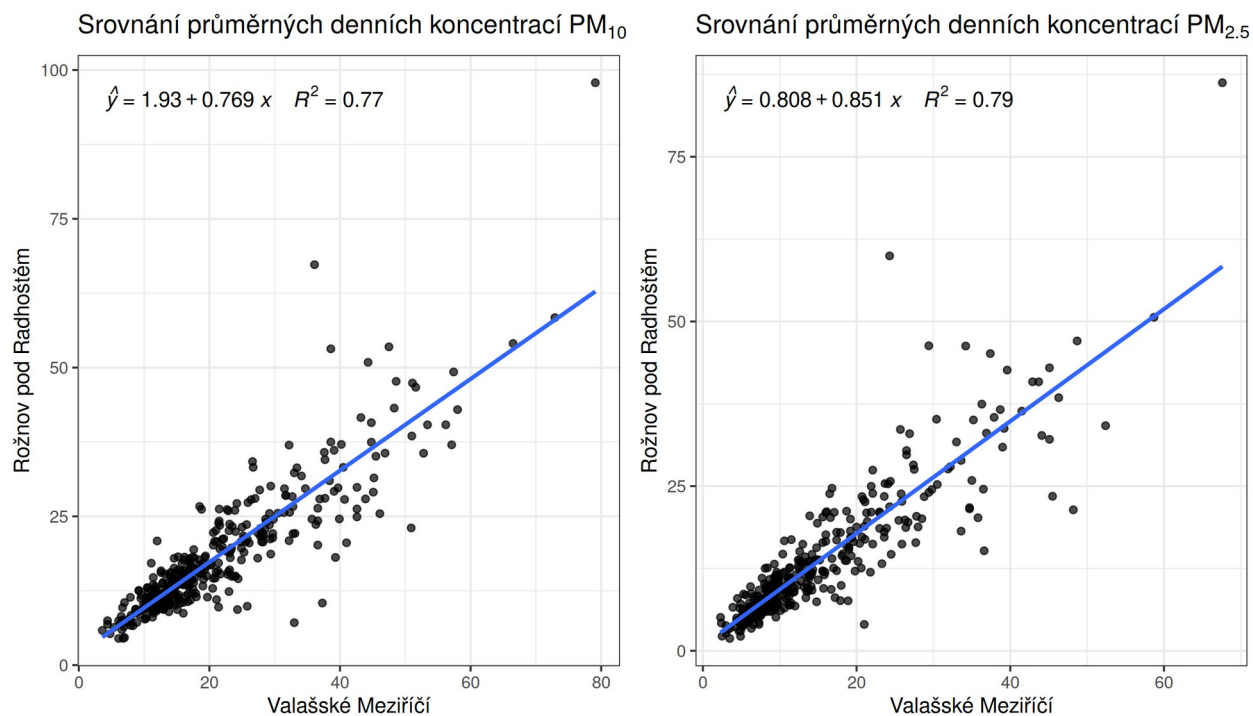
Lokality Rožnov pod Radhoštěm a Valašské Meziříčí, rok 2025



Obr. 37: Srovnání průměrných denních koncentrací PM₁₀ (nahore) a PM_{2,5} (dole), lokality Rožnov pod Radhoštěm a Valašské Meziříčí, rok 2025

Z grafu je dobře patrné, že vývoj průměrných denních koncentrací je v obou lokalitách velmi podobný. Rozdíl lze pozorovat zejména v topné sezóně, kdy se koncentrace v lokalitě Rožnov pod Radhoštěm pohybují mírně nad hodnotami koncentrací měřenými v lokalitě Valašské Meziříčí.

Mezi stanicemi existuje velmi dobrá korelace jak pro PM_{10} , tak pro $PM_{2,5}$, jak ukazují grafy na Obr. 38. Vyšší koncentrace v lokalitě Rožnov pod Radhoštěm jsou zřejmě způsobeny rozdílnou orografií terénu.



Obr. 38: Korelace průměrných denních koncentrací PM_{10} (vlevo) a $PM_{2,5}$ (vpravo), lokality Rožnov pod Radhoštěm a Valašské Meziříčí, rok 2025

3.2 OXIDY DUSÍKU NO₂, NO A NO_x

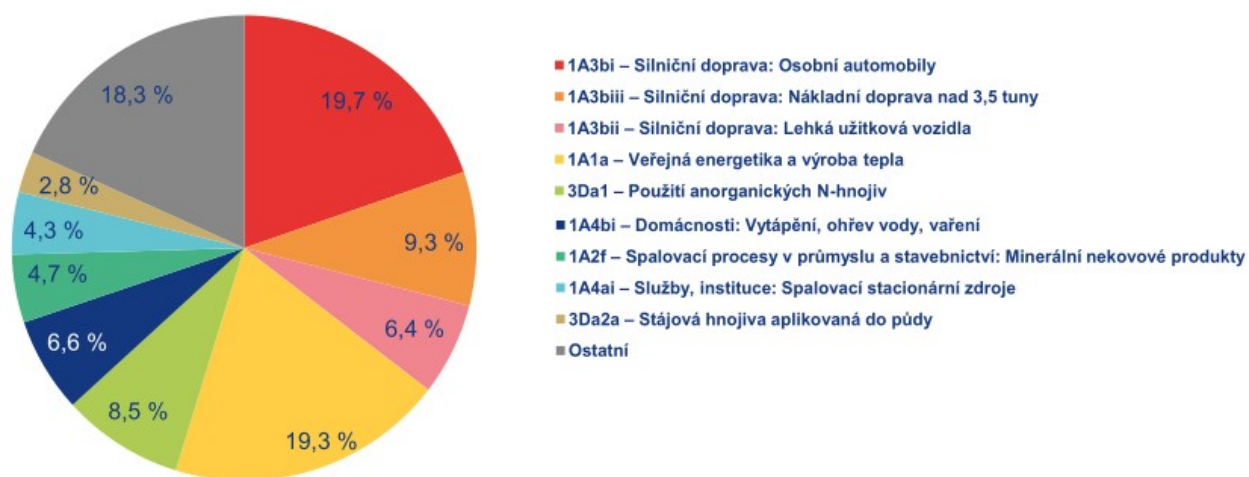
Při sledování a hodnocení kvality venkovního ovzduší se pod termínem oxidy dusíku (NO_x) rozumí směs oxidu dusnatého (NO) a oxidu dusičitého (NO₂) [11].

Pro oxid dusičitý jsou v příloze 1 zákona o ochraně ovzduší [1] uvedeny dva imisní limity. Pro průměrnou roční koncentraci a pro hodinovou koncentraci, která může být za kalendářní rok 18x překročena (viz Tab. 1).

Z hlediska imisních limitů je na území ČR důležitý pouze imisní limit pro průměrnou roční koncentraci NO₂. Imisní limit pro hodinovou koncentraci není v současnosti v žádné lokalitě v ČR překračován, a to ani na dopravně nejzatíženějších lokalitách, jako je Praha-Legerova.

Více než 90 % z celkových oxidů dusíku ve venkovním ovzduší je emitováno ve formě NO. NO₂ vzniká relativně rychle reakcí NO s přízemním ozonem nebo s radikály typu HO₂, popř. RO₂ [12]. Řadou chemických reakcí se část NO_x přemění na HNO₃/NO₃⁻, které jsou z atmosféry odstraňovány suchou a mokrou atmosférickou depozicí. Pozornost je věnována NO₂ z důvodu jeho negativního vlivu na lidské zdraví. Hraje také klíčovou roli při tvorbě fotochemických oxidantů.

V Evropě vznikají emise NO_x převážně z antropogenních spalovacích procesů, kde NO vzniká reakcí mezi dusíkem a kyslíkem ve spalovaném vzduchu a částečně i oxidací dusíku z paliva. Hlavní antropogenní zdroje představuje především silniční doprava (významný podíl má ovšem i doprava letecká a vodní), a dále spalovací procesy ve stacionárních zdrojích. Méně než 10 % celkových emisí NO_x vzniká ze spalování přímo ve formě NO₂. Přírodní emise NO_x vznikají převážně z půdy, vulkanickou činností a při vzniku blesků. Jsou poměrně významné z globálního pohledu, z pohledu Evropy však představují méně než 10 % celkových emisí [13].



Obr. 39: Podíl sektorů NFR na celkových emisích NO_x v ČR, rok 2023 [8]

Největší množství emisí NO_x pochází z mobilních zdrojů. Silniční doprava se v roce 2023 v součtu podílely na celkových emisích NO_x 35,4 %. Sektor 1A3bi – Silniční doprava: Osobní automobily se podílel 19,7 %, sektor 1A3biii – Silniční doprava: Nákladní doprava nad 3,5 t a 1A3bii – Silniční doprava: Lehká užitková vozidla se na celorepublikových emisích NO_x v roce 2023 podílely 9,3 % a 6,4 %. Ze sektoru 1A1a –

Veřejná energetika a výroba tepla bylo do ovzduší vneseno 19,3 % emisí NO_x, ze sektoru 3Da1 – Použití anorganických N-hnojiv 8,5 %, a ze sektoru 1A4bi – Domácnosti: Vytápění, ohřev vody, vaření 6,6 % [8].

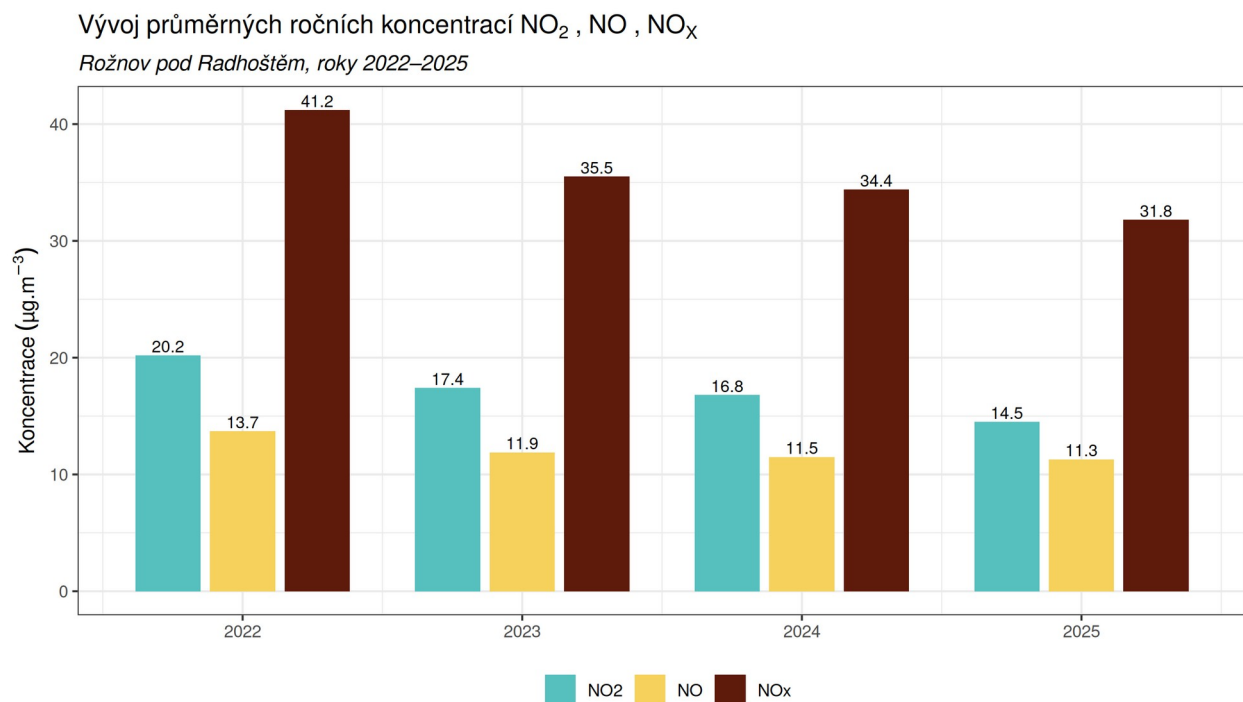
3.2.1 PRŮMĚRNÉ ROČNÍ KONCENTRACE

Průměrná roční koncentrace NO₂ činila v roce 2025 v lokalitě Rožnov pod Radhoštěm 14.5 µg•m⁻³. Imisní limit tedy překročen nebyl.

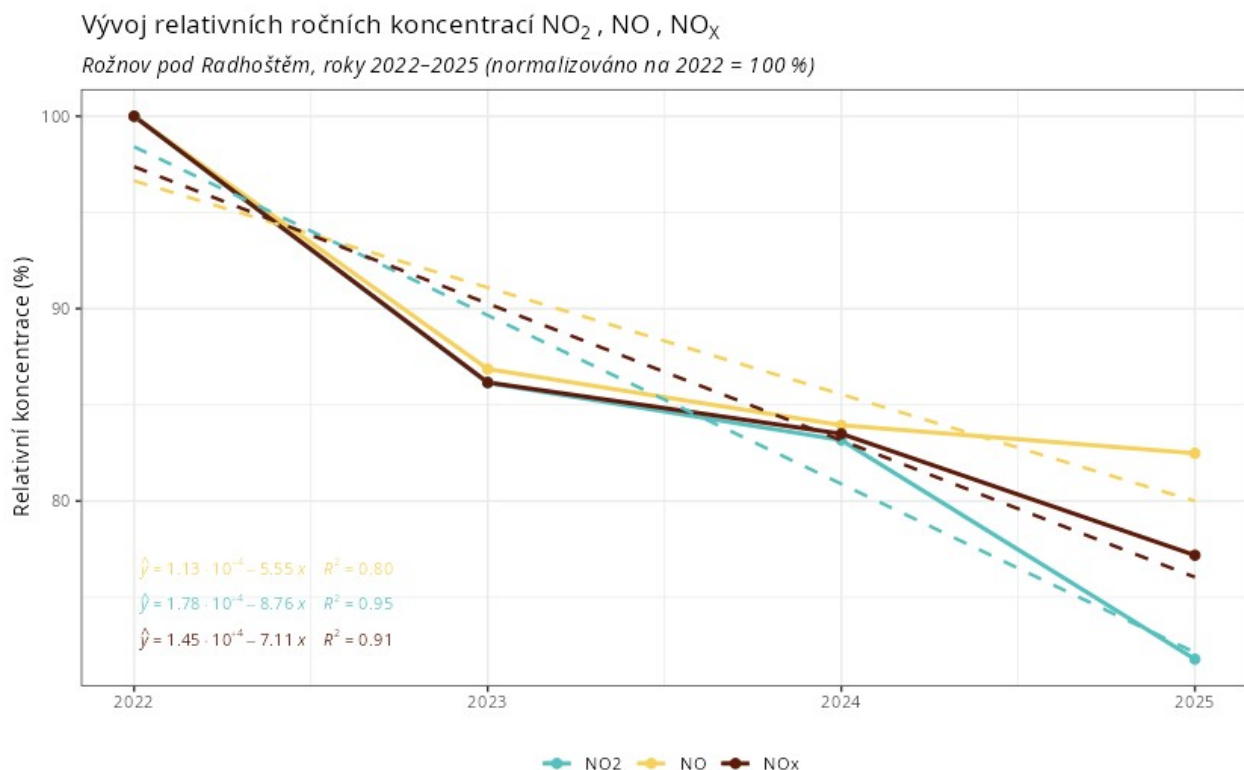
Průměrná roční koncentrace NO činila v roce 2025 v lokalitě Rožnov pod Radhoštěm 11.3 µg•m⁻³. Průměrná roční koncentrace NO_x činila v roce 2025 v lokalitě Rožnov pod Radhoštěm 31.8 µg•m⁻³.

Následující Obr. 40 zobrazuje vývoj průměrných ročních koncentrací NO₂, NO a NO_x v lokalitě Rožnov pod Radhoštěm. Proti předchozímu roku 2024 došlo v roce 2025 k poklesu koncentrací oxidu dusnatého (NO) o 0.2 µg•m⁻³ (1.7 %). Koncentrace oxidu dusičitého (NO₂) se snížily o 2.3 µg•m⁻³ (13.7 %). Pokles koncentrací oxidů dusíku (NO_x) činil 2.6 µg•m⁻³ (7.6 %) ve srovnání s rokem 2024.

Relativní vývoj koncentrací jednotlivých oxidů dusíku vzhledem k počátečnímu roku měření zobrazuje následující graf na Obr. 41. Rok 2022 zde pro každou škodlivinu představuje 100 % a křivka zobrazuje relativně vývoj koncentrací vůči tomuto roku. Čárkovane je pak zobrazena křivka lineární regrese pro jednotlivé oxidy dusíku.



Obr. 40: Vývoj průměrných ročních koncentrací oxidů dusíku, Rožnov pod Radhoštěm, rok 2025



Obr. 41: Vývoj relativních ročních koncentrací oxidů dusíku proti počátečnímu roku měření (2022), Rožnov pod Radhoštěm, rok 2025

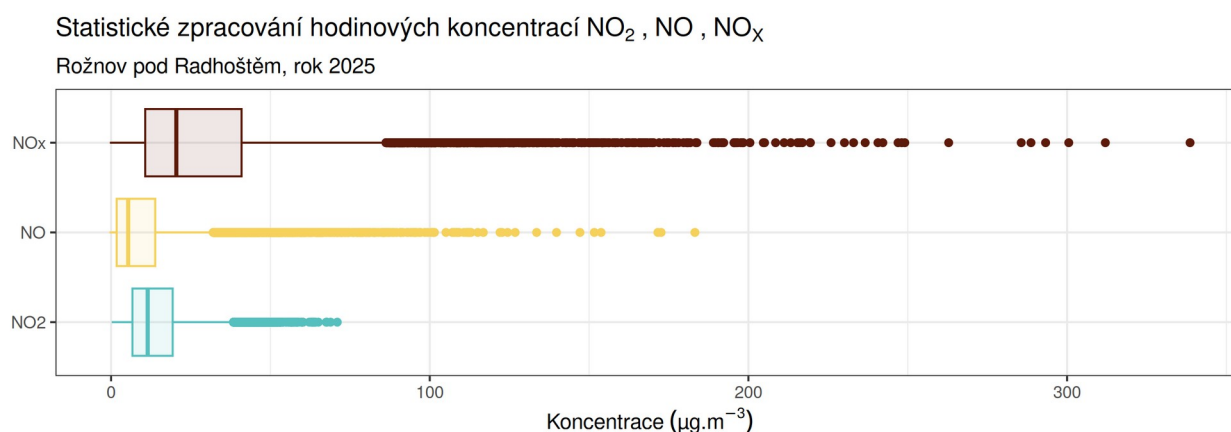
Nejvíce klesají koncentrace oxidů dusíku (NO_x), které klesají v průměru o $2.9 \mu\text{g} \cdot \text{m}^{-3}$ ročně a relativně o 7.1 % ročně ($R^2 = 0.91$). Koncentrace oxidu dusičitého (NO_2) klesají v průměru o $1.8 \mu\text{g} \cdot \text{m}^{-3}$ ročně a relativně o 8.8 % ročně ($R^2 = 0.95$). Koncentrace oxidu dusnatého (NO) klesají v průměru o $0.8 \mu\text{g} \cdot \text{m}^{-3}$ ročně a relativně o 5.5 % ročně ($R^2 = 0.8$).

Následující Tab. 4 pak zobrazuje statistické zpracování naměřených hodinových dat pro jednotlivé oxidy dusíku. Grafické znázornění hodinových koncentrací pomocí krabicových grafů za rok 2025 pak zobrazuje Obr. 42. Z tabulky i grafického znázornění je patrné, že maximální hodnota hodinové koncentrace NO_2 se v roce 2025 pohybovala na úrovni 35 % hodnoty imisního limitu pro hodinové koncentrace NO_2 ($200 \mu\text{g} \cdot \text{m}^{-3}$). Tato hodnota může být navíc 18x za kalendářní rok překročena.

19. nejvyšší hodinová koncentrace NO_2 měla hodnotu $58.3 \mu\text{g} \cdot \text{m}^{-3}$. Imisní limit pro hodinové koncentrace NO_2 je tedy v lokalitě Rožnov pod Radhoštěm s velmi velkou rezervou plněn.

Tab. 4: Statistické charakteristiky hodinových koncentrací oxidů dusíku v lokalitě Rožnov pod Radhoštěm, rok 2025

STATISTIKA	NO ₂	NO	NO _x
PRŮMĚR	14.5	11.3	31.8
MAXIMUM	71.0	183.2	338.6
MEDIÁN	11.5	5.4	20.5
MINIMUM	0.2	-0.5	-0.4



Obr. 42: Statistické zpracování hodinových koncentrací oxidů dusíku v lokalitě Rožnov pod Radhoštěm, rok 2025

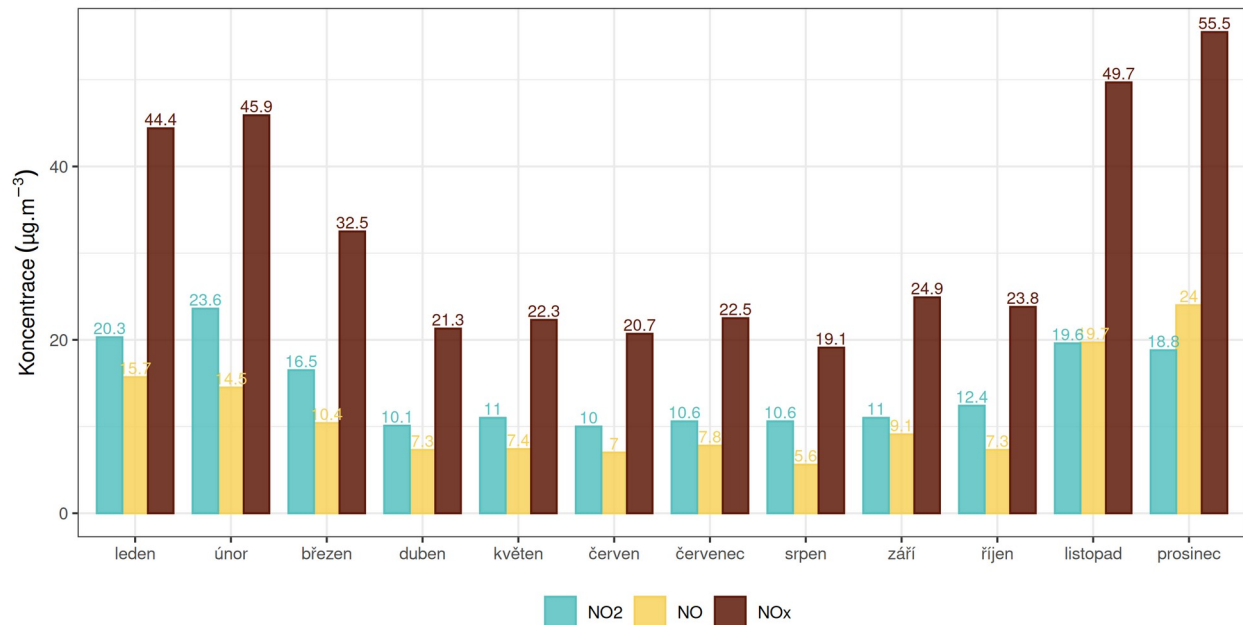
3.2.2 PRŮMĚRNÉ MĚSÍČNÍ KONCENTRACE

Na Obr. 43 jsou průměrné měsíční koncentrace NO₂, NO a NO_x. V letních měsících jsou koncentrace zpravidla nižší, naopak v chladné části roku jsou měřeny vyšší koncentrace. Z grafů vyplývá, že nejvyšší koncentrace oxidu dusnatého (NO) byly v této lokalitě měřeny v prosinci a listopadu (24, resp. 19.7 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$), nejnižší koncentrace pak v srpnu a červnu (5.6, resp. 7 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$). Nejvyšší koncentrace oxidu dusičitého (NO₂) byly zaznamenány v únoru a lednu (23.6, resp. 20.3 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$), zatímco nejnižší v červnu a dubnu (10, resp. 10.1 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$). Koncentrace oxidů dusíku (NO_x) dosáhly maxima v prosinci a listopadu (55.5, resp. 49.7 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$), s nejnižšími hodnotami v srpnu a červnu (19.1, resp. 20.7 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$).

Poměr měsíčních koncentrací NO / NO₂ zobrazuje Obr. 44. Poměr je poměrně stabilní, charakteristický pro městské lokality ovlivněné dopravou. Nejvyšší zastoupení NO v NO₂ bylo naměřeno v prosinci (1.1 %). Nejnižší zastoupení pak bylo naměřeno v srpnu (0.5 %).

Vývoj průměrných ročních koncentrací NO₂ , NO , NO_x

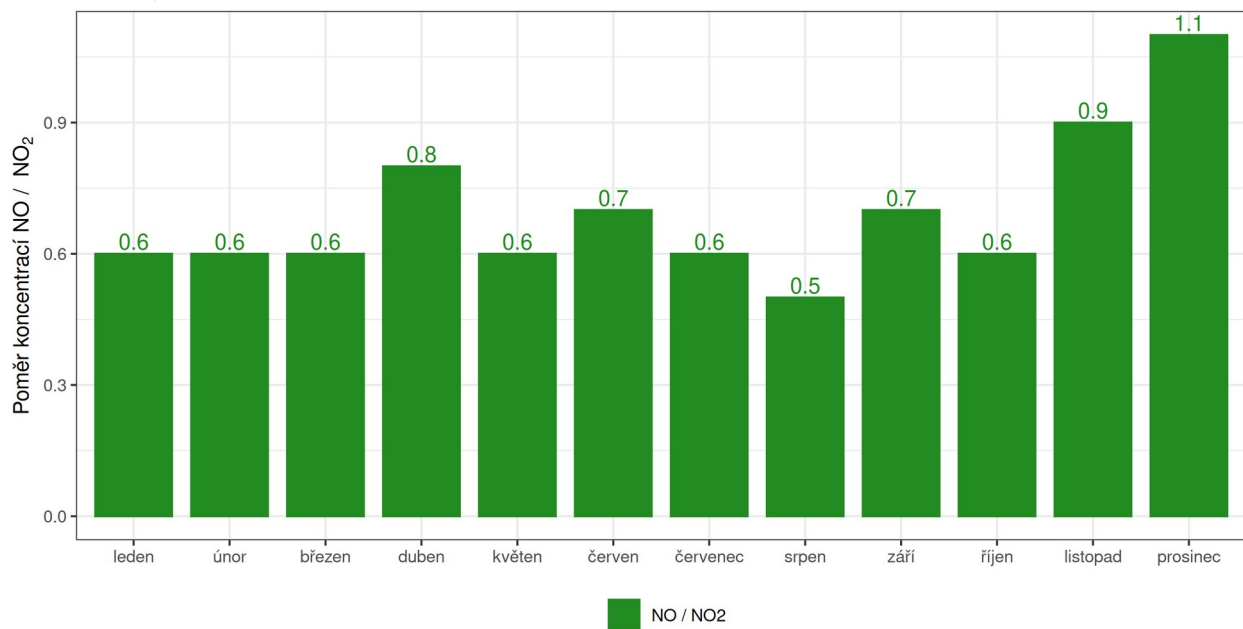
Rožnov pod Radhoštěm, rok 2025



Obr. 43: Průměrné měsíční koncentrace oxidů dusíku v lokalitě Rožnov pod Radhoštěm, rok 2025

Průměrný měsíční poměr koncentrací NO / NO₂

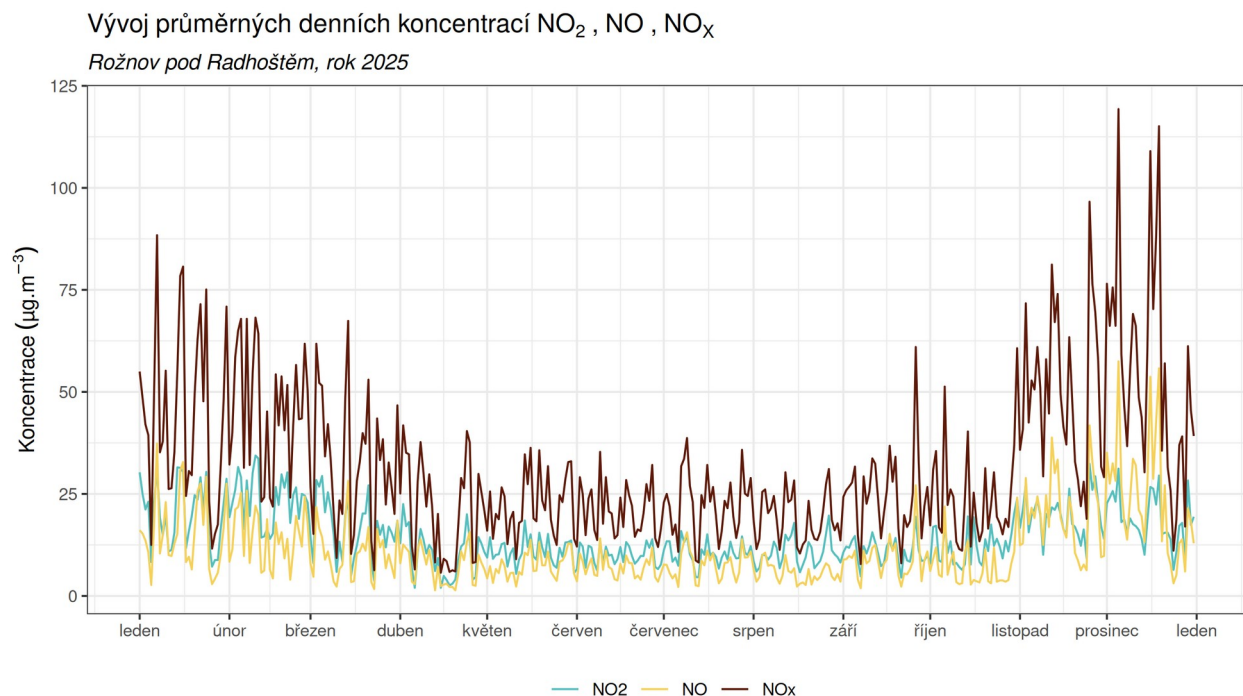
Rožnov pod Radhoštěm, rok 2025



Obr. 44: Poměr měsíčních koncentrací NO / NO₂, lokalita Rožnov pod Radhoštěm, rok 2025

3.2.3 PRŮMĚRNÉ DENNÍ KONCENTRACE

Vývoj průměrných denních koncentrací NO_2 , NO a NO_x v lokalitě Rožnov pod Radhoštěm zobrazuje následující Obr. 45.



Obr. 45: Vývoj průměrných hodinových koncentrací oxidů dusíku, Rožnov pod Radhoštěm, rok 2025

Z grafu je patrné, že nejnižší hodnoty jsou měřeny v letních měsících a směrem k zimním měsícům hodnoty postupně narůstají.

Vzhledem k tomu, že imisní limit je stanoven pouze pro koncentrace NO_2 , bude vliv meteorologických podmínek zobrazen pouze pro tuto látku.

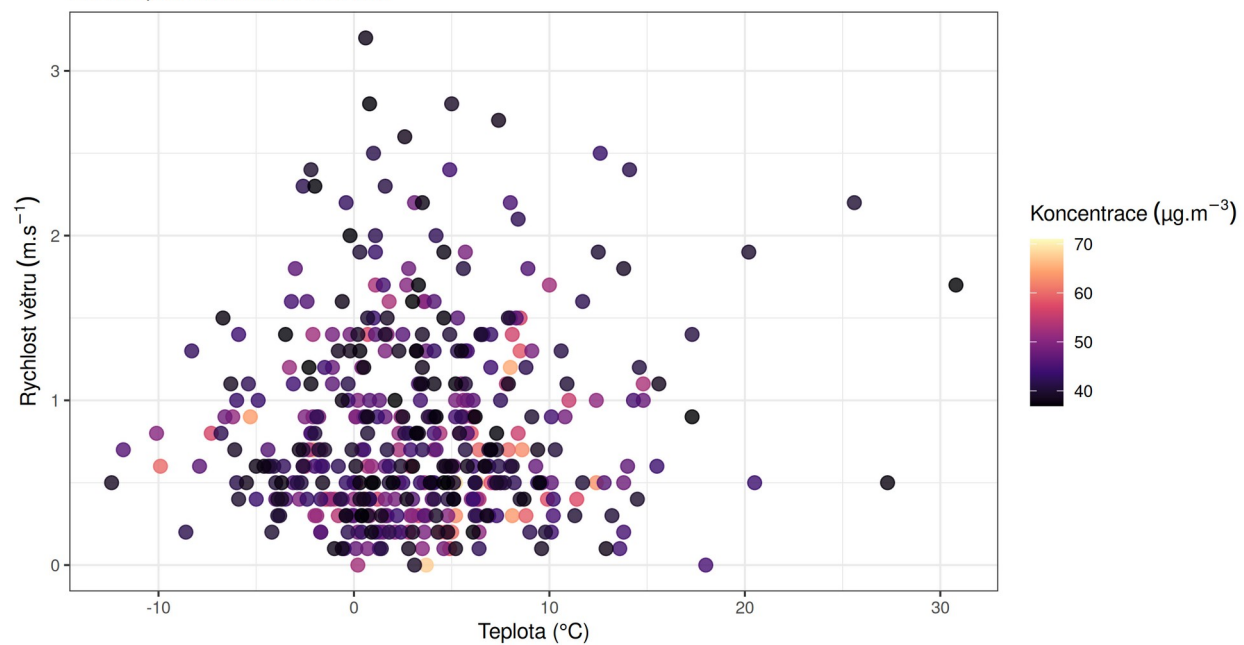
Obr. 46 zobrazuje, při jakých teplotách a rychlostech větru se vyskytuje 5 % nejvyšších hodinových koncentrací NO_2 naměřených v lokalitě Rožnov pod Radhoštěm v roce 2025. Z analýzy těchto 5 % nejvyšších koncentrací NO_2 lze vyčíst, že nejčastěji se tyto koncentrace vyskytují při teplotě kolem $4.1\text{ }^{\circ}\text{C}$ a rychlosti větru přibližně $0.5\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$.

Na Obr. 47 jsou nad sebou zobrazeny tři grafy. Křivka vždy zobrazuje vývoj koncentrací NO_2 v dané lokalitě. Zabarvení křivky na horním grafu vždy zobrazuje aktuální teplotu vzduchu, v prostředním grafu pak rychlost proudění větru a ve spodním relativní vlhkost vzduchu.

Z grafů je patrné, že na koncentrace NO_2 má vliv jak teplota, tak rychlost větru. Grafy pak potvrzují, co bylo patrné na předchozím grafu. Vyšší koncentrace jsou měřeny při velmi nízkých rychlostech větru, resp. při nízkých teplotách.

Pozorovaná teplota a rychlost větru pro 5 % nejvyšších koncentrací NO_2

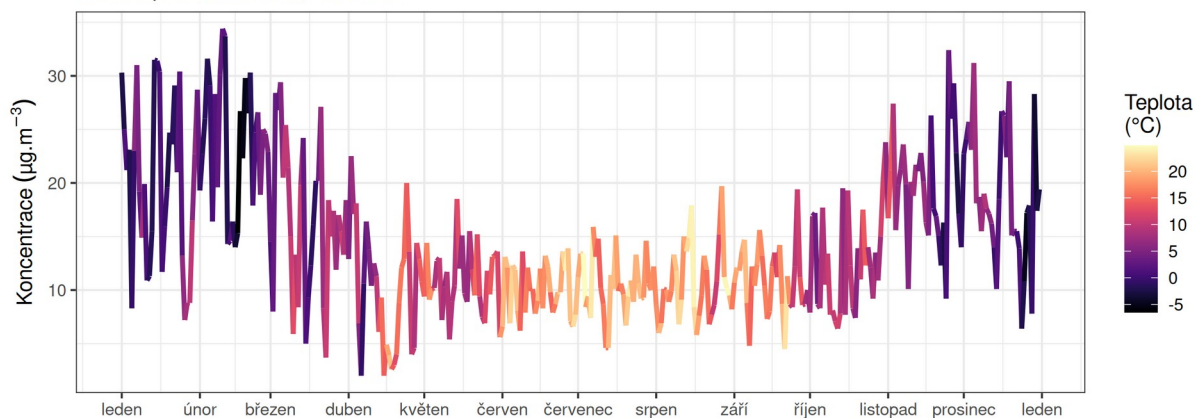
Rožnov pod Radhoštěm, rok 2025



Obr. 46: Pozorovaná teplota a rychlost větru pro 5 % nejvyšších koncentrací NO_2 , Rožnov pod Radhoštěm, rok 2025

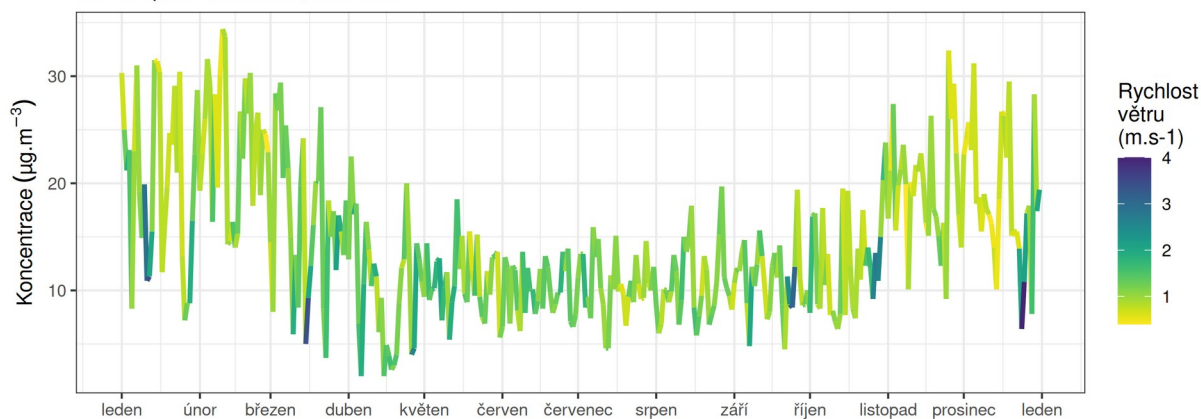
Vývoj průměrných denních koncentrací NO₂ v závislosti na teplotě vzduchu

Rožnov pod Radhoštěm, rok 2025



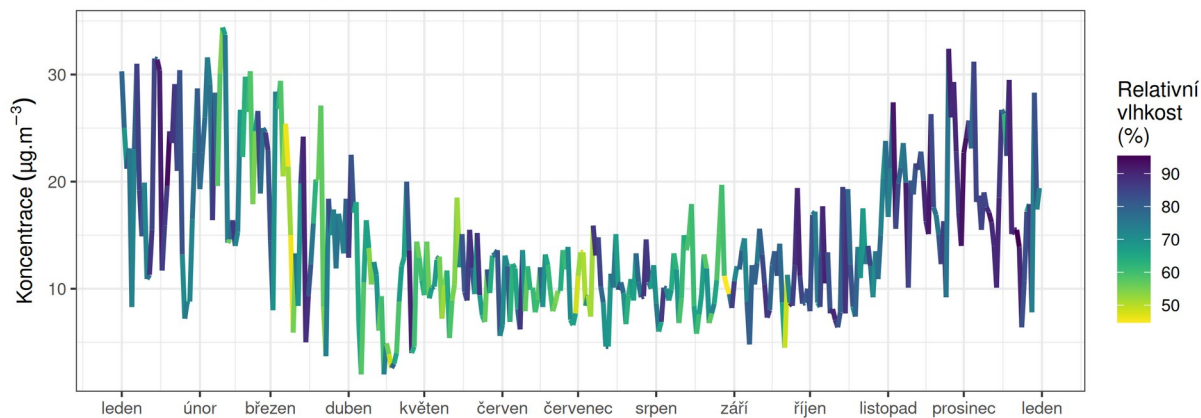
Vývoj průměrných denních koncentrací NO₂ v závislosti na rychlosti větru

Rožnov pod Radhoštěm, rok 2025



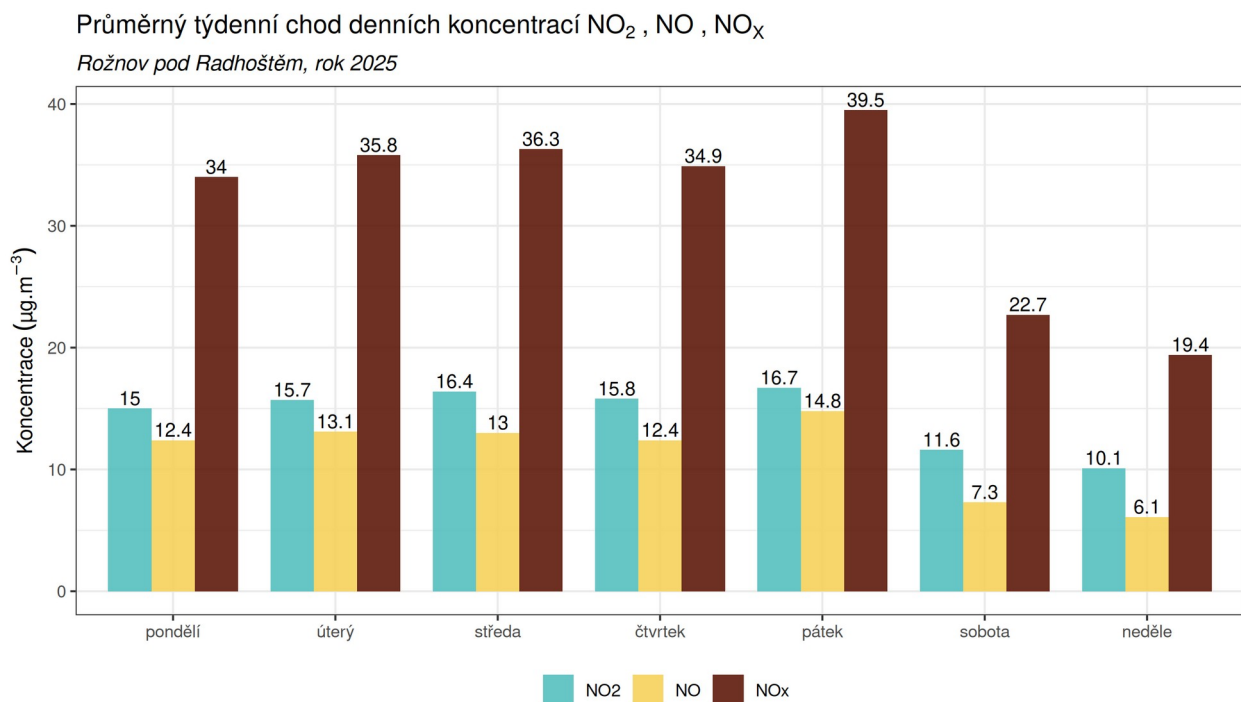
Vývoj průměrných denních koncentrací NO₂ v závislosti na relativní vlhkosti vzduchu

Rožnov pod Radhoštěm, rok 2025



Obr. 47: Vliv teploty (nahore), rychlosti větru (uprostřed) a relativní vlhkosti (dole) na koncentrace NO₂, Rožnov pod Radhoštěm, rok 2025

Graf na Obr. 48 posuzuje denní koncentrace NO_2 , NO a NO_x z hlediska dne v týdnu. V průměru nejvyšší průměrná koncentrace NO_2 byla v roce 2025 naměřena v pátek s hodnotou $16.7 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$. Naopak nejnižší průměrná koncentrace NO_2 byla naměřena v neděli s hodnotou $10.1 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$.



Obr. 48: Průměrný týdenní chod denních koncentrací oxidů dusíku, Rožnov pod Radhoštěm, rok 2025

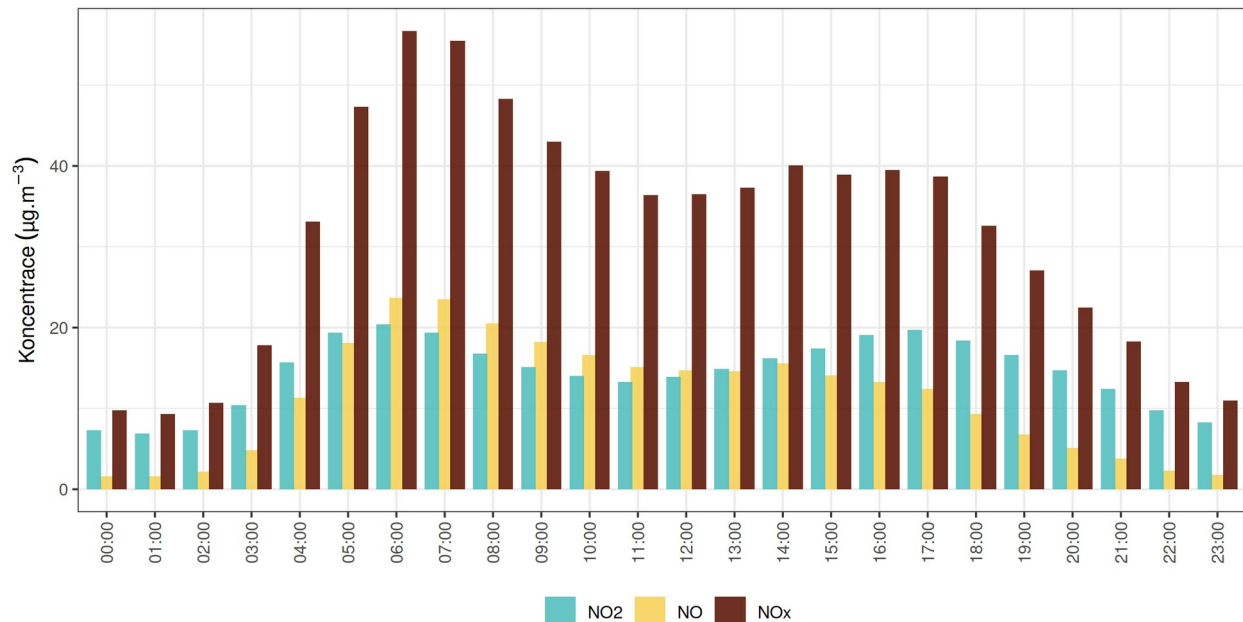
3.2.4 ANALÝZA HODINOVÝCH KONCENTRACÍ – DENNÍ CHOD A KONCENTRAČNÍ RŮŽICE

Zprůměrováním všech naměřených koncentrací v jednotlivé hodiny lze získat průměrný denní chod koncentrací NO_2 , NO a NO_x v lokalitě Rožnov pod Radhoštěm. Denní chod koncentrací PM_{10} zobrazuje Obr. 49.

Z grafů je patrné, že nejvyšší hodnoty koncentrací NO_2 dosahovány v době ranní a večerní dopravní špičky. Večerní hodnoty mohou být také navýšeny o vliv lokálních topenišť a vytápění. Přesto jsou koncentrace NO_2 nízké, typické pro pozadové lokality. Přes den dochází k mírnému poklesu koncentrací, což může být částečně způsobeno spotřebováním NO_2 na tvorbu přízemního ozónu. Tato reakce probíhá pouze díky slunečnímu záření, proto lze největší úbytek koncentrací NO_2 očekávat okolo poledne. V průměru nejvyšší koncentrace NO_2 byly měřeny v 06:00 s hodnotou $20.4 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$. Nejnižší koncentrace NO_2 pak byly naměřeny v 01:00 s hodnotou $6.9 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$.

Průměrný denní chod hodinových koncentrací NO_2 , NO , NO_x

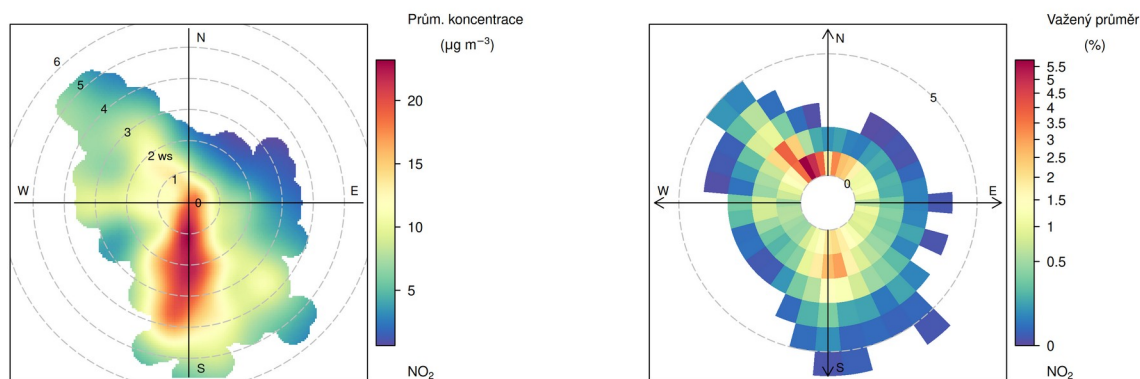
Rožnov pod Radhoštěm, rok 2025



Obr. 49: Průměrný denní chod hodinových koncentrací oxidů dusíku, Rožnov pod Radhoštěm, rok 2025

Vysvětlení podstaty koncentračních růžic je uvedeno v kapitole koncentračních růžic pro PM.

Následující Obr. 50 zobrazuje dva typy koncentračních růžic pro lokalitu Rožnov pod Radhoštěm. Tedy koncentrační a váženou koncentrační růžici.

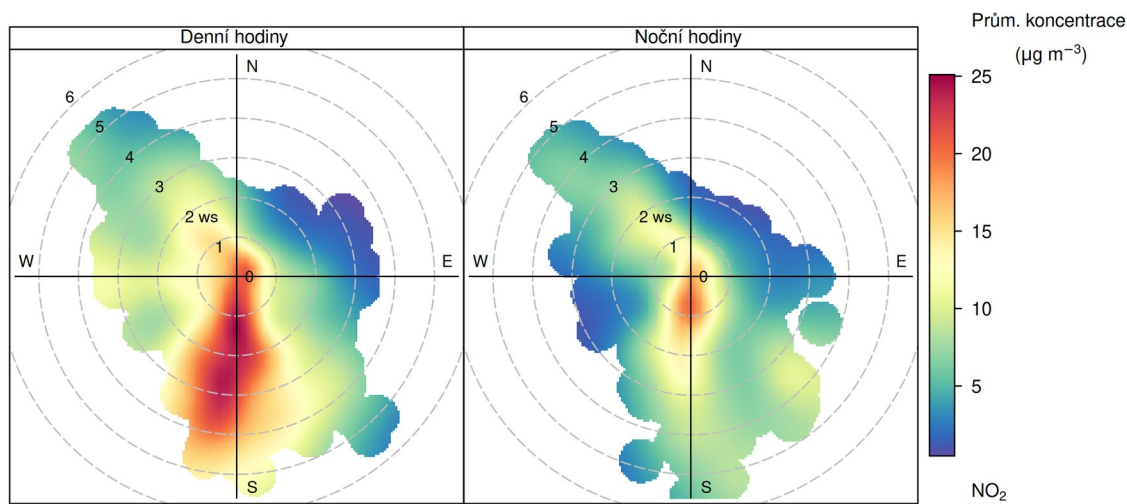


Obr. 50: Koncentrační růžice (vlevo) a vážená koncentrační růžice (vpravo) pro NO_2 , Rožnov pod Radhoštěm, rok 2025

Maximální koncentrace $23 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ byla naměřena při proudění o rychlosti $1.1 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ z jižních směrů. Nejvyšší vážená koncentrace oxidu dusičitého (NO_2) (2.4 %) byla naměřena při proudění o rychlosti $1 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ ze severozápadních směrů.

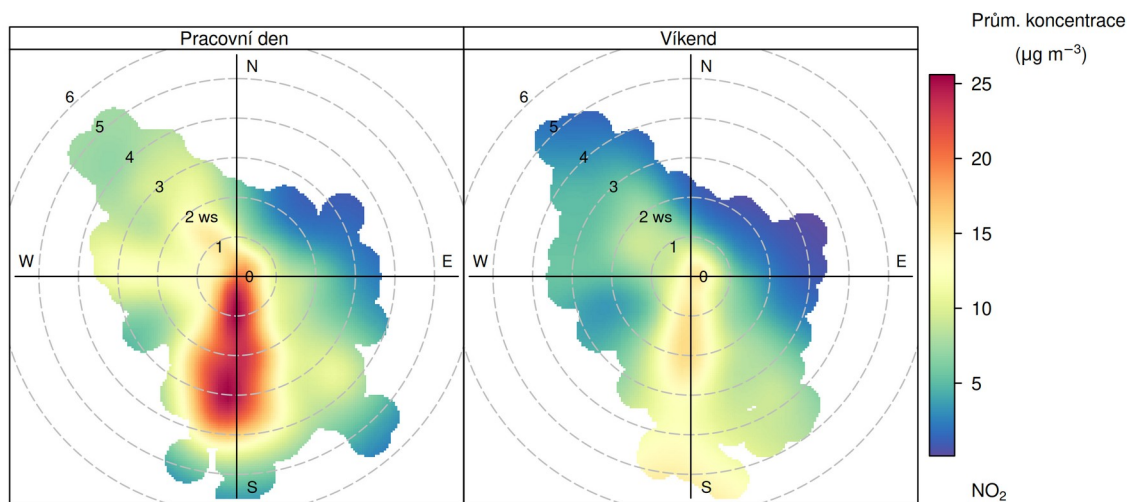
Na následujícím Obr. 51 je koncentrační růžice rozdělená na den a noc. Vyšší koncentrace oxidu dusičitého (NO_2) byla zaznamenána v denních hodinách. V denních hodinách byla maximální koncentrace

NO_2 $25 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ při proudění o rychlosti $1.3 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ z jihu. V nočních hodinách byla maximální koncentrace NO_2 $21 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ při proudění o rychlosti $0.7 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ rovněž z jihu.



Obr. 51: Koncentrační růžice NO_2 v denních a nočních hodinách, Rožnov pod Radhoštěm, rok 2025

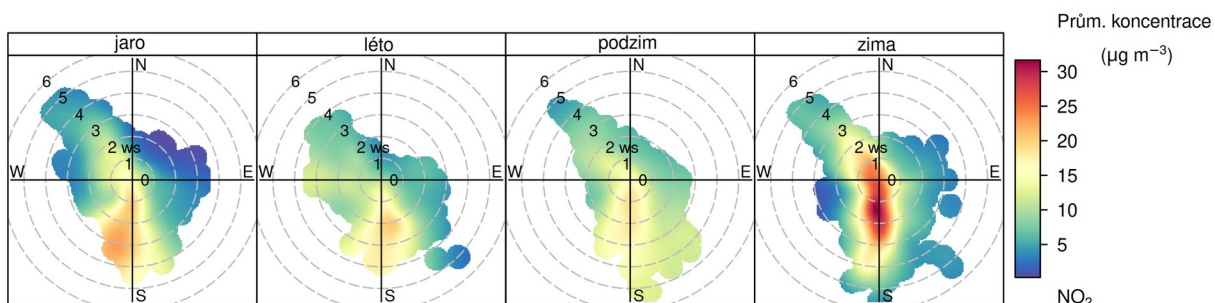
Koncentrační růžici je taky možné rozdělit na pracovní dny a víkendové dny (Obr. 52). Vyšší koncentrace oxidu dusičitého (NO_2) byla zaznamenána v pracovní dny. V pracovní dny byla maximální koncentrace NO_2 $26 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ při proudění o rychlosti $0.9 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ z jihu. O víkendu byla maximální koncentrace NO_2 $16 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ při proudění o rychlosti $1.8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ rovněž z jihu.



Obr. 52: Koncentrační růžice NO_2 v pracovní dny a o víkendu, Rožnov pod Radhoštěm, rok 2025

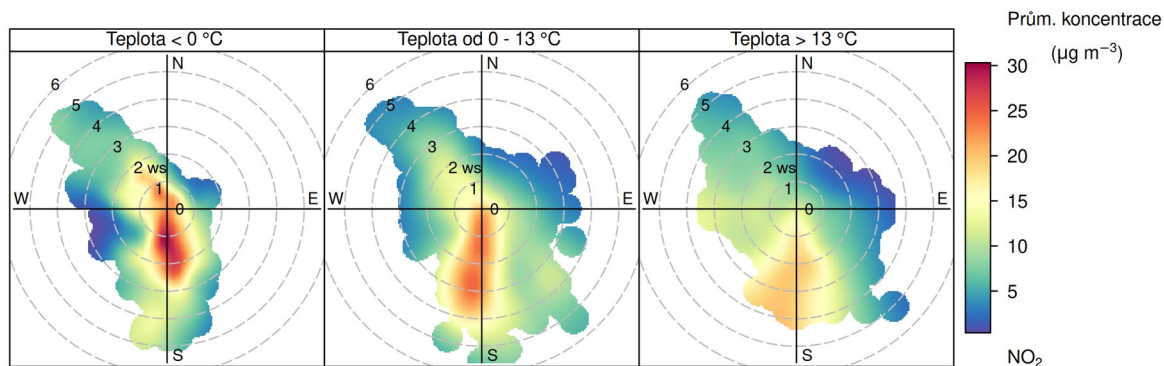
Následující Obr. 53 zobrazuje koncentrační růžice v jednotlivých ročních obdobích. Nejvyšší koncentrace oxidu dusičitého (NO_2) byla zaznamenána v zimních měsících. Na jaře byla maximální koncentrace NO_2 $23 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ při proudění o rychlosti $3 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ z jihu. V létě byla maximální koncentrace NO_2 $21 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ při

proudění o rychlosti $2.1 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ z jihu. Na podzim byla maximální koncentrace NO_2 $19 \text{ }\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ při proudění o rychlosti $0.9 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ z jihu. V zimě byla maximální koncentrace NO_2 $32 \text{ }\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ při proudění o rychlosti $1.4 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ z jihu.



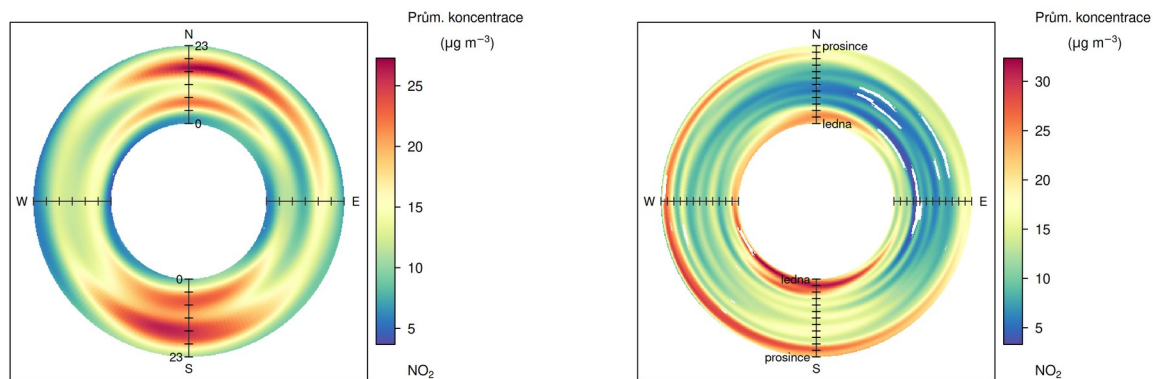
Obr. 53: Koncentrační růžice NO_2 v jednotlivých ročních obdobích, Rožnov pod Radhoštěm, rok 2025

Dále lze rozdělit koncentrační růžice na základě teplot vzduchu (Obr. 54). Nejvyšší koncentrace oxidu dusičitého (NO_2) byla zaznamenána při teplotách nižších než 0°C . Při teplotě pod 0°C byla maximální koncentrace NO_2 $30 \text{ }\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ při proudění o rychlosti $1.1 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ z jihu. V intervalu teplot od 0 do 13°C byla maximální koncentrace NO_2 $25 \text{ }\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ při proudění o rychlosti $2.7 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ z jihu. Při teplotách nad 13°C byla maximální koncentrace NO_2 $20 \text{ }\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ při proudění o rychlosti $4.1 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ rovněž z jihu.



Obr. 54: Koncentrační růžice NO_2 ve vybraných teplotních intervalech, Rožnov pod Radhoštěm, rok 2025

Cenné informace poskytuje rovněž průměrný denní a roční chod, členěný dle směru větru. V případě denního chodu je uprostřed první hodina po půlnoci a na okraji pak 23. hodina. V případě ročního chodu je pak uprostřed 1. 1. a na okraji 31. 12. Směry větru jsou totožné jako v případě růžic. Koncentrace NO_2 v lokalitě Rožnov pod Radhoštěm jsou takto zobrazeny na Obr. 55.



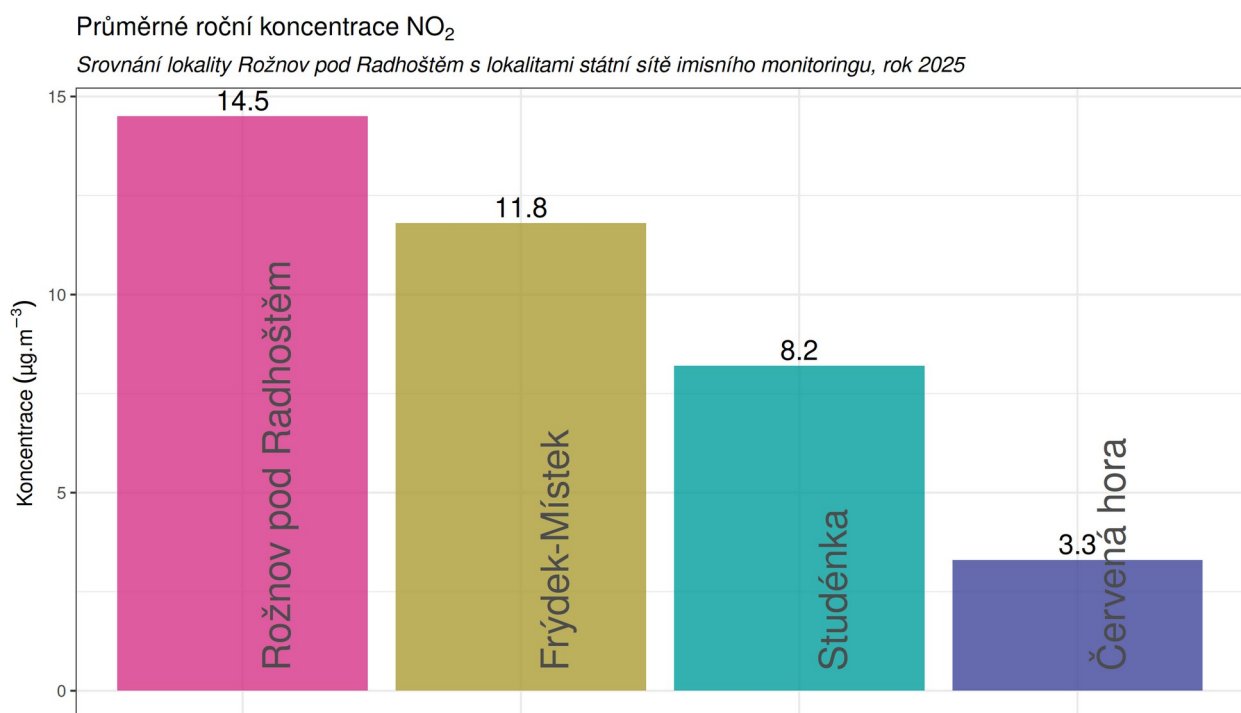
Obr. 55: Průměrný denní chod (vlevo) a roční chod (vpravo) koncentrací NO₂ dle směru větru, Rožnov pod Radhoštěm, rok 2025

V rámci denního chodu koncentrací byla nejvyšší koncentrace oxidu dusičitého NO₂ (27 µg•m⁻³) zaznamenána kolem 17. hodiny při proudění větru ze severních směrů. V rámci ročního chodu koncentrací byla nejvyšší koncentrace oxidu dusičitého NO₂ (32 µg•m⁻³) zaznamenána v lednu při proudění větru z jihozápadních směrů.

3.2.5 SROVNÁNÍ S LOKALITAMI STÁTNÍ SÍTĚ IMISNÍHO MONITORINGU

V této podkapitole budou koncentrace, naměřené v lokalitě Rožnov pod Radhoštěm, srovnány s hodnotami naměřenými ve státní síti imisního monitoringu Českého hydrometeorologického ústavu (ČHMÚ). Charakteristika lokalit je uvedena v kapitole *Data a jejich zpracování* v Tab. 2.

Na následujícím Obr. 56 jsou zobrazeny průměrné roční koncentrace NO_2 na lokalitách v blízkém okolí lokality Rožnov pod Radhoštěm a srovnány s koncentracemi zde měřenými v roce 2025. Průměrné roční koncentrace oxidu dusičitého (NO_2) v analyzovaných lokalitách se pohybují v rozmezí od $3.3 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ do $14.5 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$. Nejvyšší koncentrace byly naměřeny v lokalitě Rožnov pod Radhoštěm ($14.5 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$), nejnižší pak v lokalitě Červená hora ($3.3 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$). Všechny lokality se koncentračně nacházejí pod imisním limitem ($40 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$).



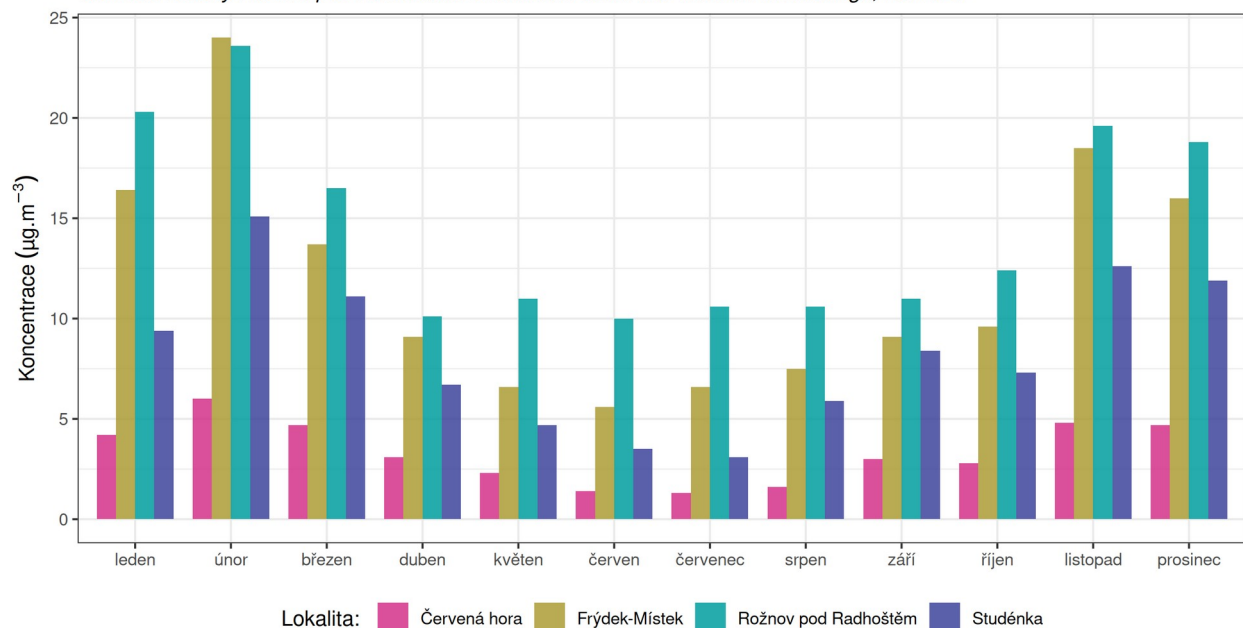
Obr. 56: Srovnání průměrné roční koncentrace NO_2 lokality Rožnov pod Radhoštěm s okolními stanicemi státní sítě imisního monitoringu, rok 2025

Následující graf na Obr. 57 zobrazuje průměrné měsíční koncentrace NO_2 naměřené ve vybraných lokalitách. Z grafu je patrné, že vývoj koncentrací v jednotlivých měsících byl na všech lokalitách podobný. Hodnoty na jednotlivých lokalitách se liší v závislosti na míře ovlivnění dopravou.

Graf na Obr. 58 srovnání průměrných denních koncentrací NO_2 v lokalitě Rožnov pod Radhoštěm s nejbližší lokalitou státní sítě imisního monitoringu Frýdek-Místek. Z grafu je patrné, že koncentrace v lokalitě Rožnov pod Radhoštěm jsou velmi podobné těm v lokalitě Frýdek-Místek zejména v chladné části roku, v letních měsících jsou koncentrace v Rožnově vyšší. To může být způsobeno orografií terénu a horším provětráváním v lokalitě Rožnov pod Radhoštěm.

Průměrné měsíční koncentrace NO₂

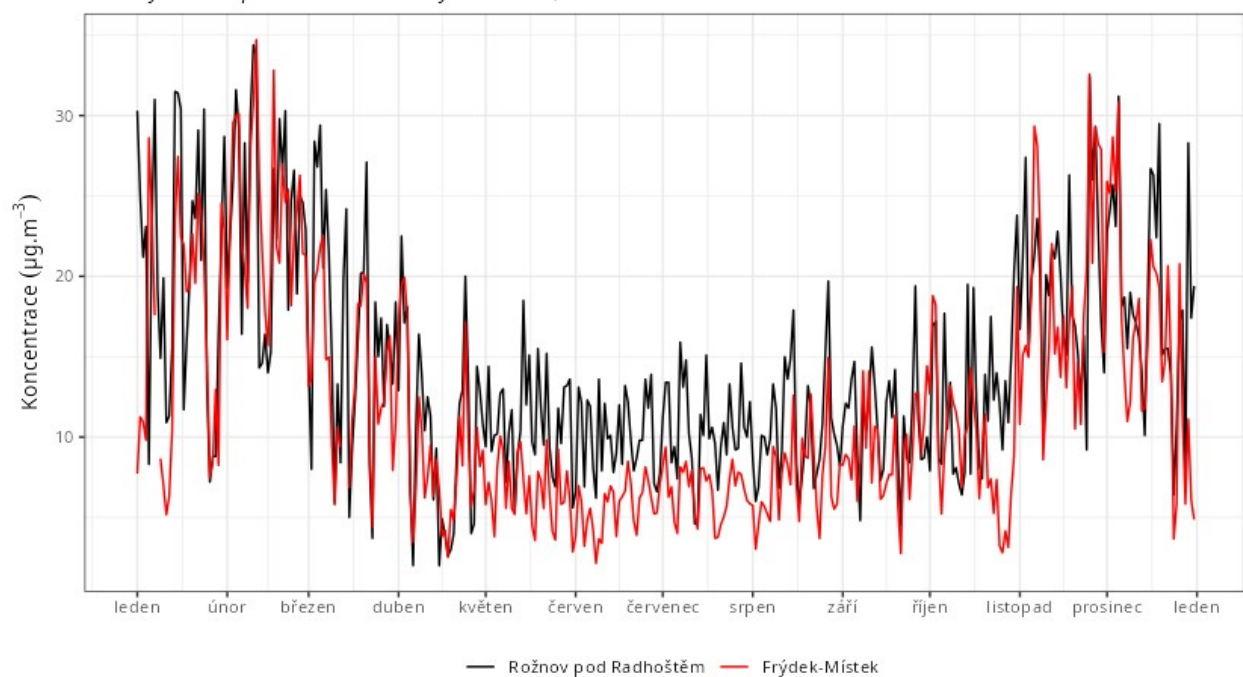
Srovnání lokality Rožnov pod Radhoštěm s lokalitami státní sítě imisního monitoringu, rok 2025



Obr. 57: Srovnání průměrných měsíčních koncentrací NO₂ lokality Rožnov pod Radhoštěm s okolními stanicemi státní sítě imisního monitoringu, rok 2025

Srovnání průměrných denních koncentrací NO₂

Lokality Rožnov pod Radhoštěm a Frýdek-Místek, rok 2025



Obr. 58: Srovnání průměrných denních koncentrací NO₂, lokality Rožnov pod Radhoštěm a Frýdek-Místek, rok 2025

3.3 BENZO[A]PYREN

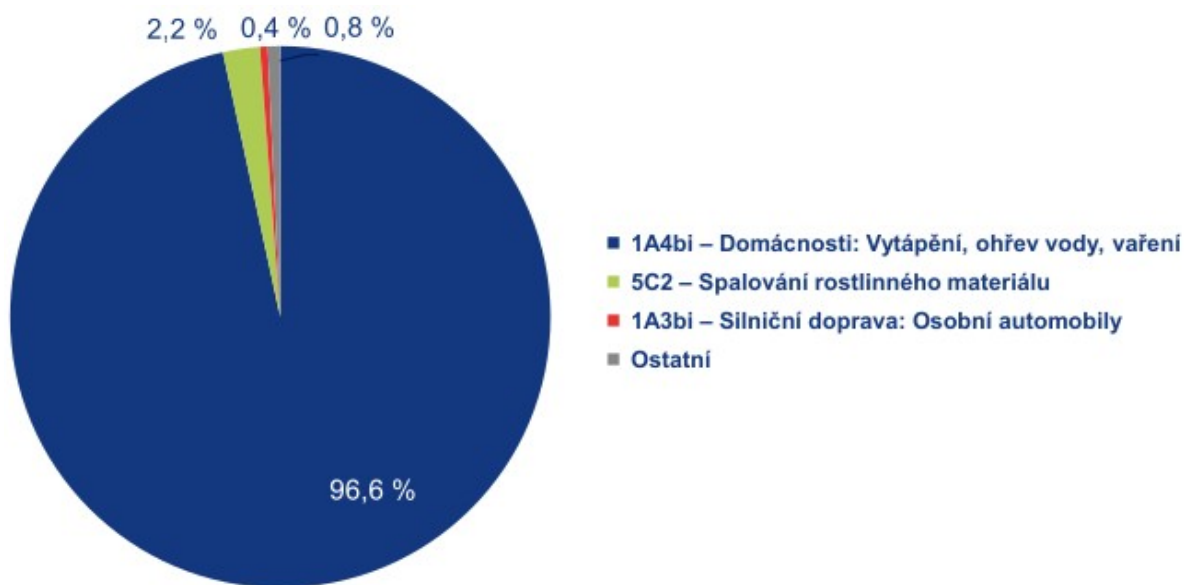
Benzo[a]pyren je legislativním zástupcem polyaromatických uhlovodíků. Přírodní hladina pozadí benzo[a]pyrenu může být s výjimkou výskytu lesních požárů téměř nulová. Jeho antropogenním zdrojem, stejně jako ostatních polycyklických aromatických uhlovodíků (PAH), je jednak nedokonalé spalování fosilních paliv, jak ve stacionárních (domácí topeniště) tak i v mobilních zdrojích (motory spalující naftu), ale také výroba koksu, železa a obalovny živičných směsí. Benzo[a]pyren, stejně jako další PAH s 5 a více aromatickými jádry, je navázán především na částice menší než 2,5 μm .

U benzo[a]pyrenu, stejně jako u některých dalších PAH, jsou prokázány karcinogenní účinky na lidský organismus.

Emise PAH, z nichž je v oblasti kvality ovzduší sledován zejména benzo[a]pyren, jsou produkovány téměř výhradně spalovacími procesy, při nichž nedochází k dostatečné oxidaci přítomných organických spalitelných látek. Benzo[a]pyren je produktem nedokonalého spalování při teplotách 300 až 600 $^{\circ}\text{C}$.

Mezi jeho nejvýznamnější zdroje se proto řadí spalování pevných paliv v kotlích nižších výkonů, především v domácích topeništích (sektor 1A4bi – Domácnosti: Vytápění, ohřev vody, vaření), které se podle modelového výpočtu podílelo 96,6 % celkové produkce benzo[a]pyrenu v roce 2023. Dalším významnějším zdrojem je spalování rostlinného materiálu (NFR 5C2), které se podílí v roce 2023 na celkových emisích 2,2 %.

Vliv dopravy se uplatňuje především podél dálnic, komunikací s intenzivní dopravou a na území větších městských celků. Emise benzo[a]pyrenu z průmyslových zdrojů, především z koksoven, sice nepředstavují významný podíl na celkových emisích, ale v lokálním měřítku mohou i s ohledem na celoroční provoz zásadně ovlivňovat kvalitu ovzduší, viz. Obr. 59 [8].



Obr. 59: Podíl sektorů NFR na celkových emisích benzo[a]pyrenu v ČR, rok 2023 [8]

3.3.1 DENNÍ ODBĚRY

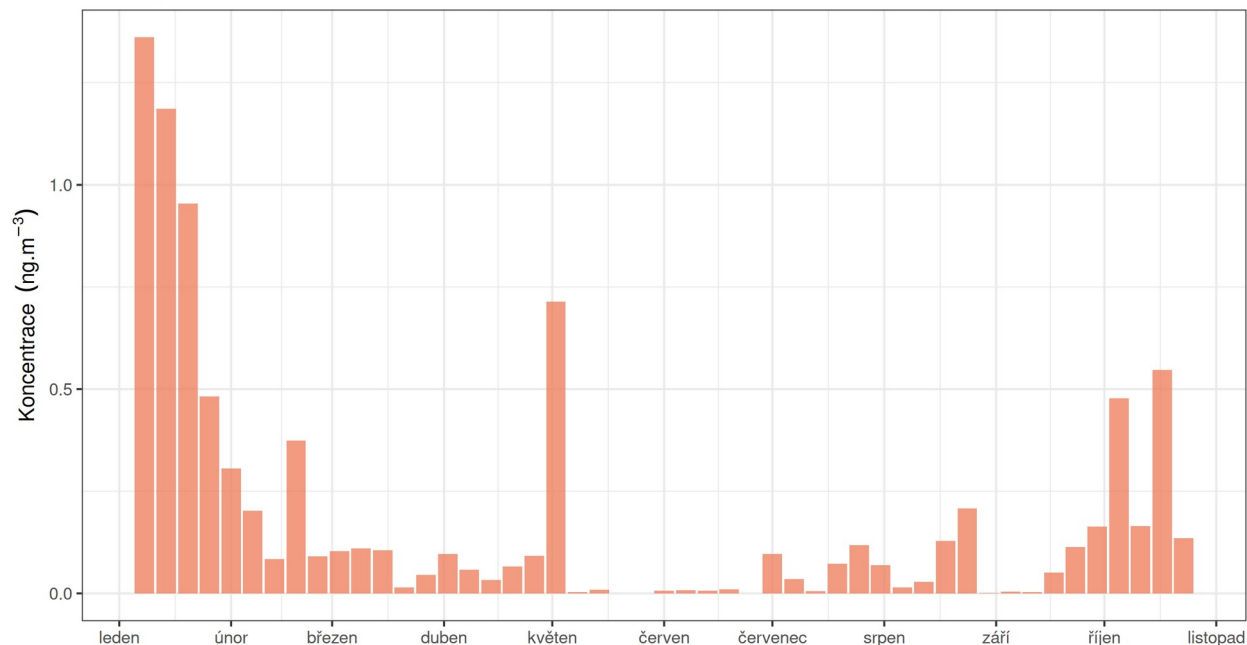
V lokalitě Rožnov pod Radhoštěm probíhal odběr benzo[a]pyrenu každý 6. den. Chybí však výsledky za listopad a prosinec, kdy jsou měřeny vyšší koncentrace. Průměrná roční koncentrace tak může být ovlivněna směrem k nižším hodnotám. Výsledky uvádí následující Tab. 5 a graf na Obr. 60.

Tab. 5: Koncentrace benzo[a]pyrenu (24 hodinový odběr), lokalita Rožnov pod Radhoštěm, rok 2025

Datum Q1	BaP	Datum Q2	BaP	Datum Q3	BaP	Datum Q4	BaP
2025-01-08	1.361	2025-04-02	0.096	2025-07-01	0.097	2025-10-05	0.478
2025-01-14	1.186	2025-04-08	0.058	2025-07-07	0.035	2025-10-11	0.165
2025-01-20	0.954	2025-04-14	0.033	2025-07-13	0.005	2025-10-17	0.547
2025-01-26	0.482	2025-04-20	0.066	2025-07-19	0.073	2025-10-23	0.135
2025-02-01	0.306	2025-04-26	0.092	2025-07-25	0.118		
2025-02-07	0.202	2025-05-02	0.714	2025-07-31	0.069		
2025-02-13	0.084	2025-05-08	0.003	2025-08-06	0.015		
2025-02-19	0.374	2025-05-14	0.009	2025-08-12	0.028		
2025-02-25	0.091	2025-05-20		2025-08-18	0.128		
2025-03-03	0.103	2025-05-26		2025-08-24	0.208		
2025-03-09	0.110	2025-06-01	0.007	2025-08-30	0.001		
2025-03-15	0.105	2025-06-07	0.008	2025-09-05	0.004		
2025-03-21	0.014	2025-06-13	0.007	2025-09-11	0.003		
2025-03-27	0.045	2025-06-19	0.010	2025-09-17	0.051		
		2025-06-25		2025-09-23	0.113		
				2025-09-29	0.164		

Vývoj denních koncentrací benzo[a]pyrenu

Rožnov pod Radhoštěm, rok 2025



Obr. 60: Koncentrace benzo[a]pyrenu (24 hodinový odběr), lokalita Rožnov pod Radhoštěm, rok 2025

3.3.2 ROČNÍ A MĚSÍČNÍ PRŮMĚRY

Imisní limit pro průměrnou roční koncentraci benzo[a]pyrenu je 1 ng.m^{-3} .

Průměrná roční koncentrace v lokalitě Rožnov pod Radhoštěm činila 0.19 ng.m^{-3} , imisní limit pro benzo[a]pyren nebyl v této lokalitě překročen.

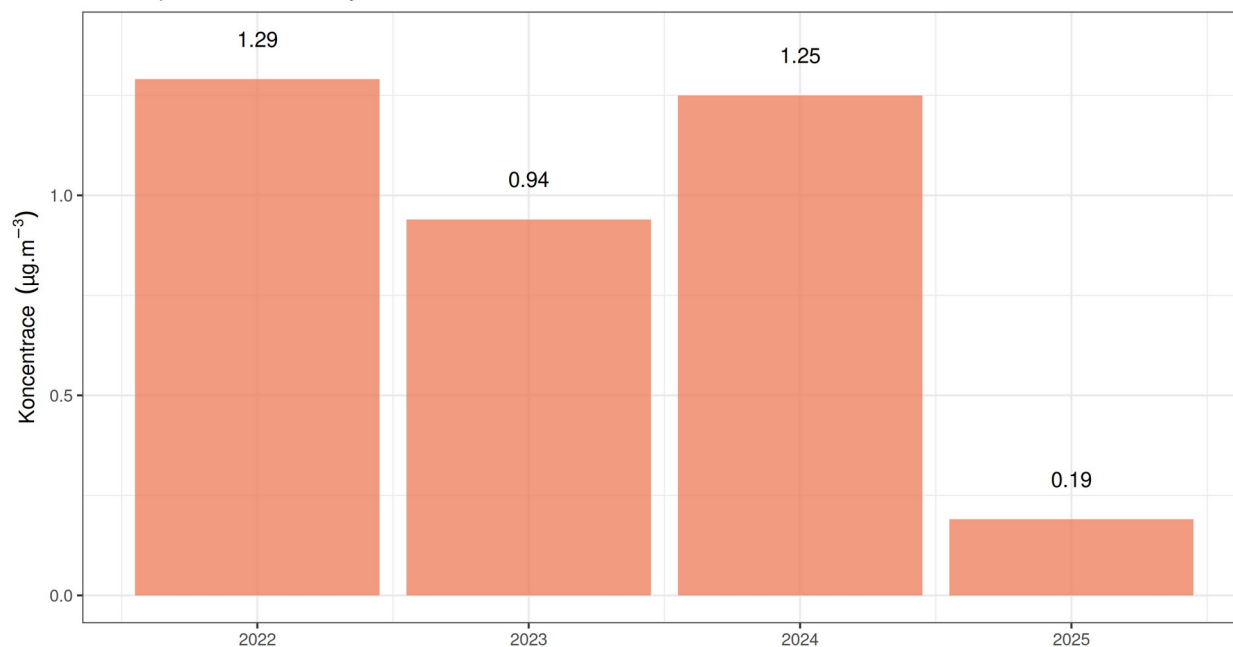
Z grafu na Obr. 61 vyplývá, že nejvyšší koncentrace benzo[a]pyrenu byly v této lokalitě měřeny v roce 2022 (1.29 ng.m^{-3}). Nejnižší koncentrace pak byly měřeny v roce 2025 (0.19 ng.m^{-3}). Proti předchozímu roku 2024 došlo v roce 2025 k poklesu koncentrací benzo[a]pyrenu o 1.06 ng.m^{-3} (84.8 %).

Relativní vývoj průměrné roční koncentrace benzo[a]pyrenu vzhledem k počátečnímu roku měření zobrazuje následující graf na Obr. 62. Rok 2022 zde pro každou škodlivinu představuje 100 % a křivka zobrazuje relativní vývoj koncentrací vůči tomuto roku. Čárkovaně je pak zobrazena křivka lineární regrese.

Bohužel data není možné srovnat s koncentracemi měřenými ČHMÚ v rámci státní sítě imisního monitoringu – ty budou k dispozici až po termínu odevzdání zprávy.

Vývoj průměrných ročních koncentrací benzo[a]pyrenu

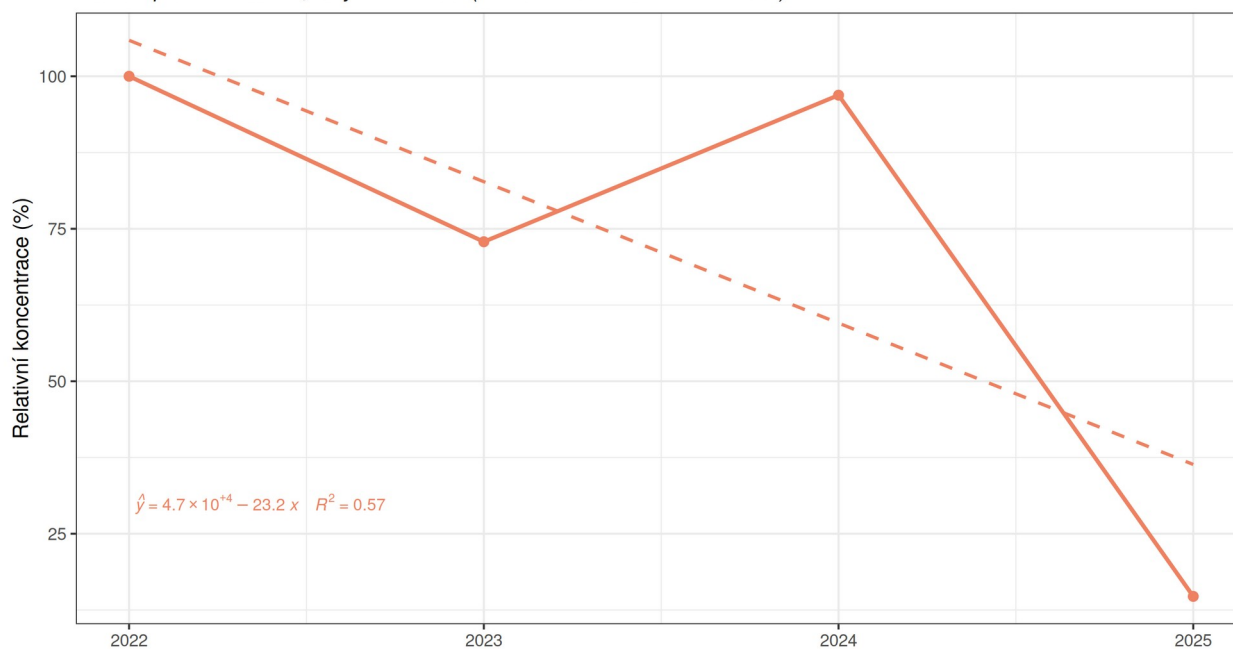
Rožnov pod Radhoštěm, roky 2022–2025



Obr. 61: Vývoj průměrných ročních koncentrací benzo[a]pyrenu, lokalita Rožnov pod Radhoštěm, rok 2025

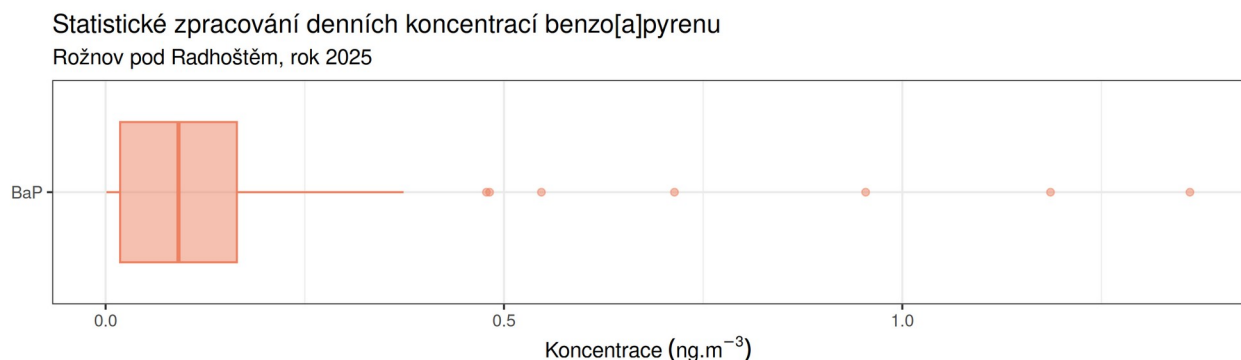
Relativní vývoj průměrných ročních koncentrací benzo[a]pyrenu

Rožnov pod Radhoštěm, roky 2022–2025 (normalizováno na 2022 = 100 %)



Obr. 62: Relativní vývoj průměrných ročních koncentrací benzo[a]pyrenu proti počátečnímu roku měření (2022), Rožnov pod Radhoštěm, rok 2025

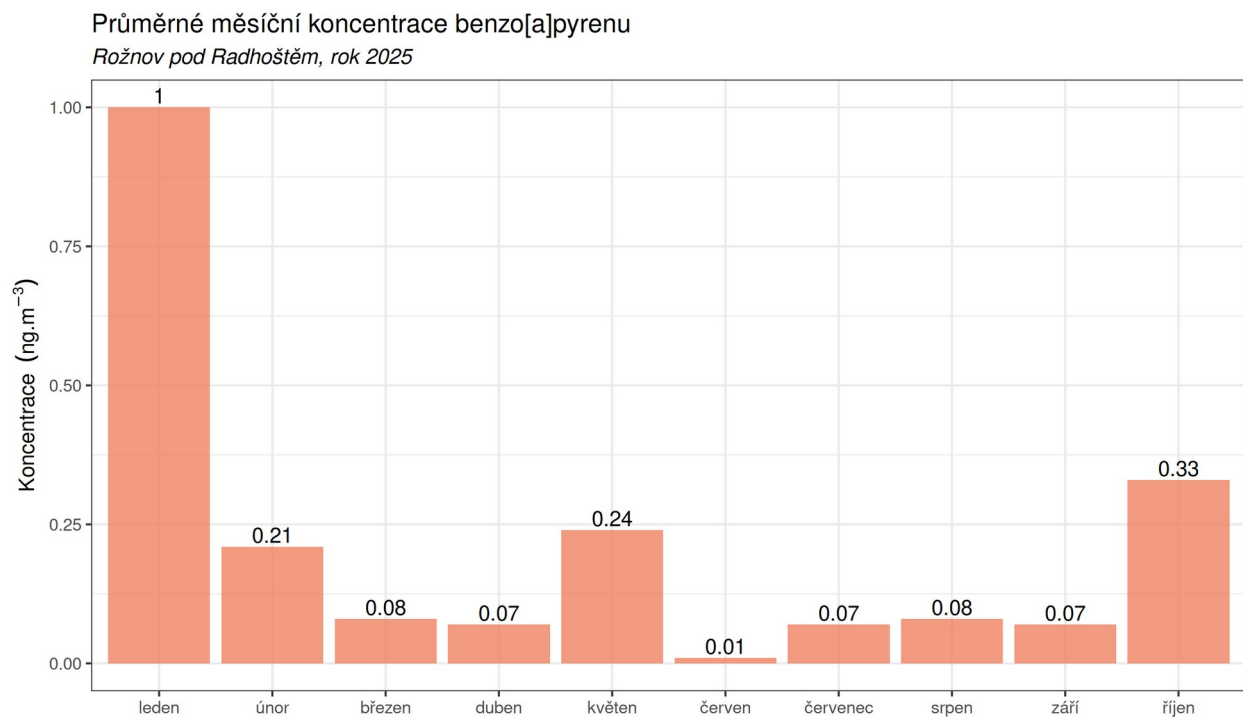
Koncentrace benzo[a]pyrenu klesá v průměru o $0.3 \text{ ng} \cdot \text{m}^{-3}$ ročně a relativně klesá o 23.18 % ročně ($R^2 = 0.57$). Následující Obr. 63 pak zobrazuje statistické zpracování naměřených denních dat pro benzo[a]pyren za rok 2025 pomocí krabicových grafů. Maximální naměřená hodinová koncentrace benzo[a]pyrenu měla hodnotu $1.36 \text{ ng} \cdot \text{m}^{-3}$, a byla naměřena dne .



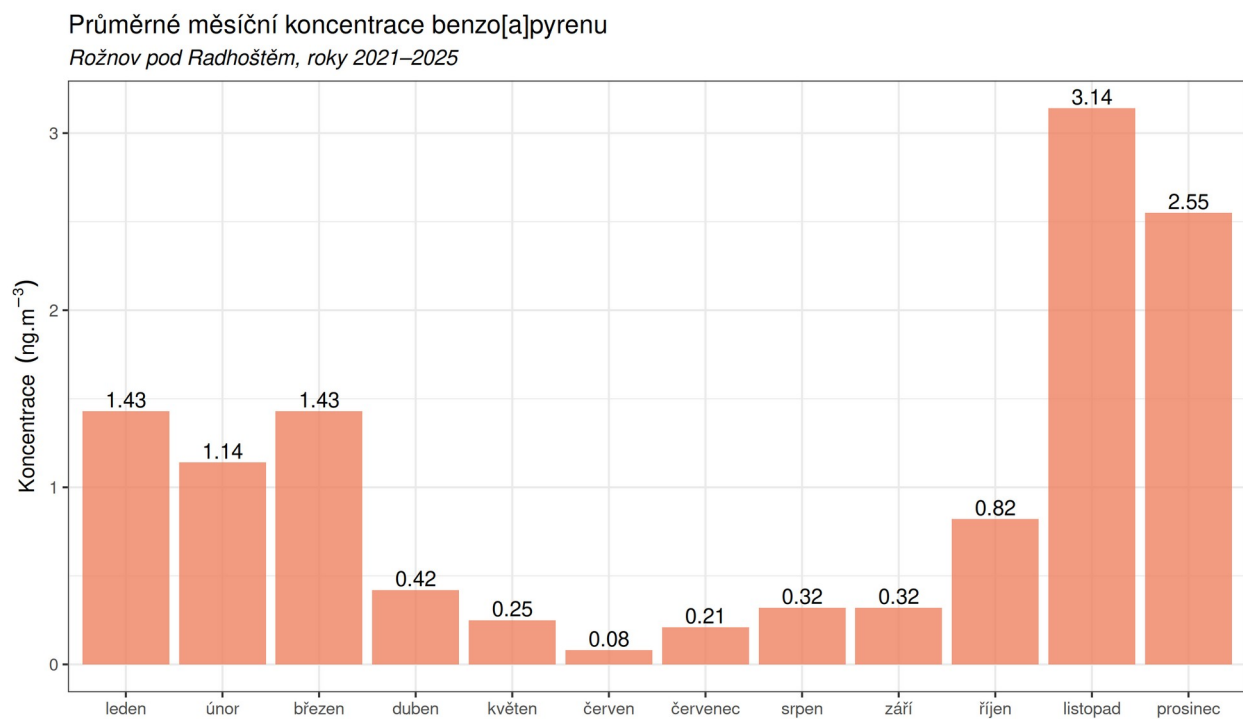
Obr. 63: Statistické zpracování denních koncentrací benzo[a]pyrenu v lokalitě Rožnov pod Radhoštěm, rok 2025

Na Obr. 64 jsou zobrazeny průměrné měsíční koncentrace benzo[a]pyrenu v jednotlivých měsících. Vyšší koncentrace jsou zpravidla měřeny v chladné části roku, tedy v měsících, kdy je v provozu nejvíce spalovacích zdrojů produkujících benzo[a]pyren (lokální topeniště). Z grafu vyplývá, že nejvyšší průměrné měsíční koncentrace benzo[a]pyrenu byly v této lokalitě měřeny v lednu a říjnu (1, resp. $0.33 \text{ ng} \cdot \text{m}^{-3}$). Nejnižší měsíční průměry pak byly zaznamenány v červnu a červenci (0.01 , resp. $0.07 \text{ ng} \cdot \text{m}^{-3}$).

Následující graf na Obr. 65 zobrazuje průměrné měsíční koncentrace v 5-ti letém období 2021–2025 v lokalitě Rožnov pod Radhoštěm. Z grafu vyplývá, že v 5-ti letém průměru jsou nejvyšší průměrné měsíční koncentrace benzo[a]pyrenu v této lokalitě měřeny v listopadu a prosinci (3.14 , resp. $2.55 \text{ ng} \cdot \text{m}^{-3}$). Nejnižší měsíční průměry pak byly zaznamenány v červnu a červenci (0.08 , resp. $0.21 \text{ ng} \cdot \text{m}^{-3}$).



Obr. 64: Průměrné měsíční koncentrace benzo[a]pyrenu v lokalitě Rožnov pod Radhoštěm, rok 2025

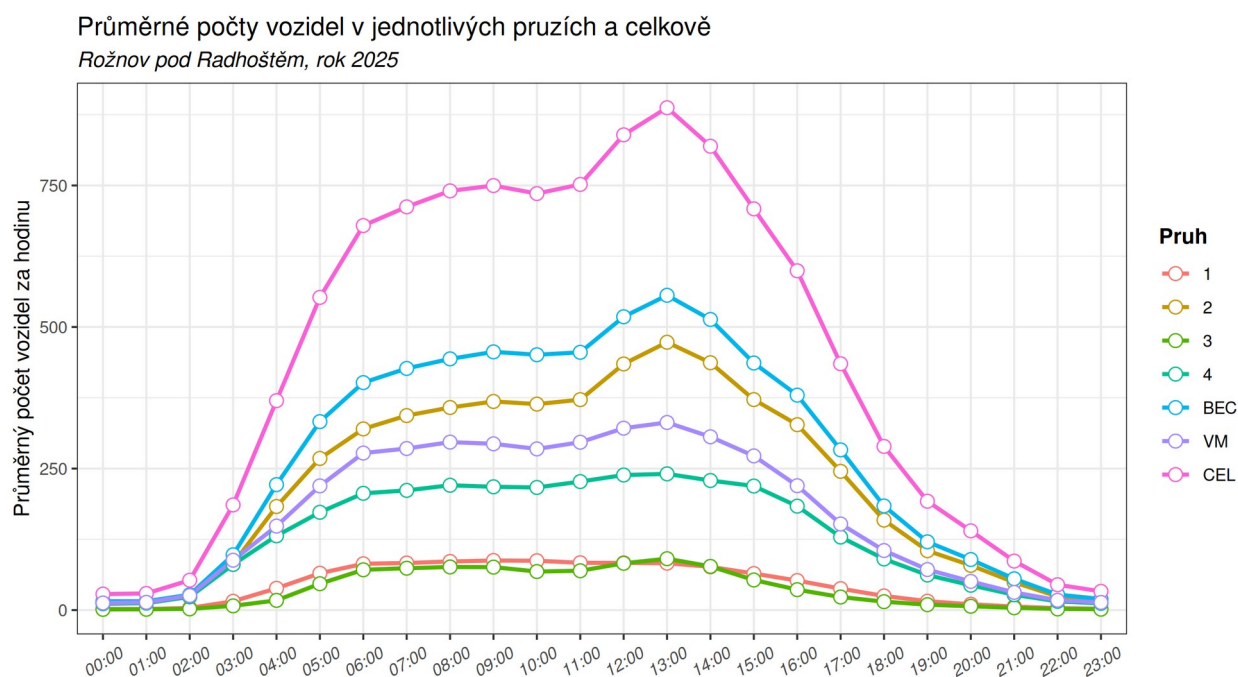


Obr. 65: Průměrné měsíční koncentrace benzo[a]pyrenu v lokalitě Rožnov pod Radhoštěm, roky 2021–2025

4 DOPRAVNÍ INTENZITY A ZNEČIŠTĚNÍ OVZDUŠÍ

Kromě škodlivin a meteorologických prvků byla v lokalitě Rožnov pod Radhoštěm sledována intenzita dopravy včetně dalších charakteristik, jako je obsazenost pruhu či průměrná rychlost. Tyto výsledky byly dány do souvislosti s měřením kvality ovzduší.

Intenzita dopravy je měřena celkem pro 4 pruhy – 2 pruhy směrem na Bečvu, 2 pruhy směrem na Valašské Meziříčí. Počty vozidel v jednotlivých pruzích, součty v jednotlivých směrech (BEC, VM) a celkový součet všech vozidel (CEL) uvádí v průměru pro jednotlivé hodiny dne následující Obr. 66.



Obr. 66: Průměrné počty vozidel v jednotlivých pruzích, směrech a celkově, Rožnov pod Radhoštěm, rok 2025, čas uváděn v UTC

Z grafu je patrný výrazný nárůst počtu vozidel od zhruba 3. hodiny ranní (UTC). Ranní špička pak kulminuje počtem vozidel kolem 9. hodiny ranní, poté počet vozidel stagnuje nebo mírně roste až do 13:00 UTC, kdy je v lokalitě Rožnov pod Radhoštěm naměřeno denní maximum počtu vozidel (za všechny pruhy v průměru 887.3 vozidel). Poté dochází k postupnému útlumu dopravy.

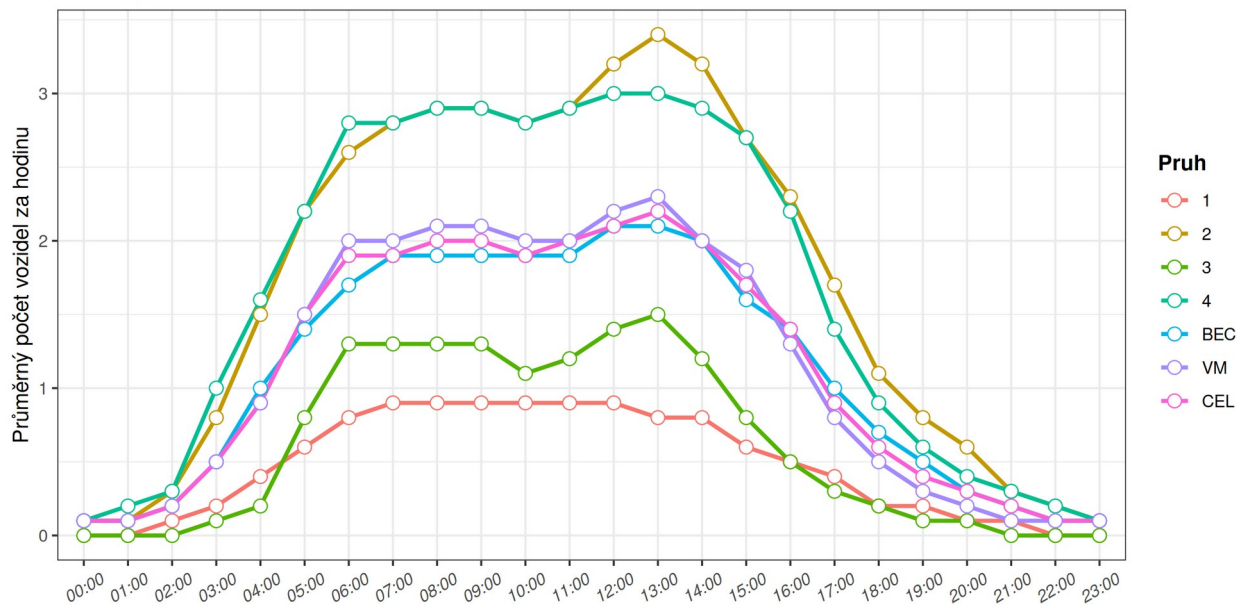
Průměrné počty vozidel v lokalitě Rožnov pod Radhoštěm (v součtu za všechny pruhy) byly srovnány s průměrnými koncentracemi oxidů dusíku, PM_{10} a $PM_{2,5}$ v této lokalitě. Srovnání uvádí grafy na Obr. 69.

Obdobně jsou pak na Obr. 67 a Obr. 68 srovnány po hodinách průměrné obsazenosti pruhů a průměrné rychlosti vozidel v jednotlivých pruzích.

Z hlediska průměrné obsazenosti pruhů bylo v roce 2025 v lokalitě Rožnov pod Radhoštěm dosaženo nejvyšších hodnot v 13:00 hodin UTC. V průměru nejvyšší obsazenost za celý den vykazoval pruh 2.

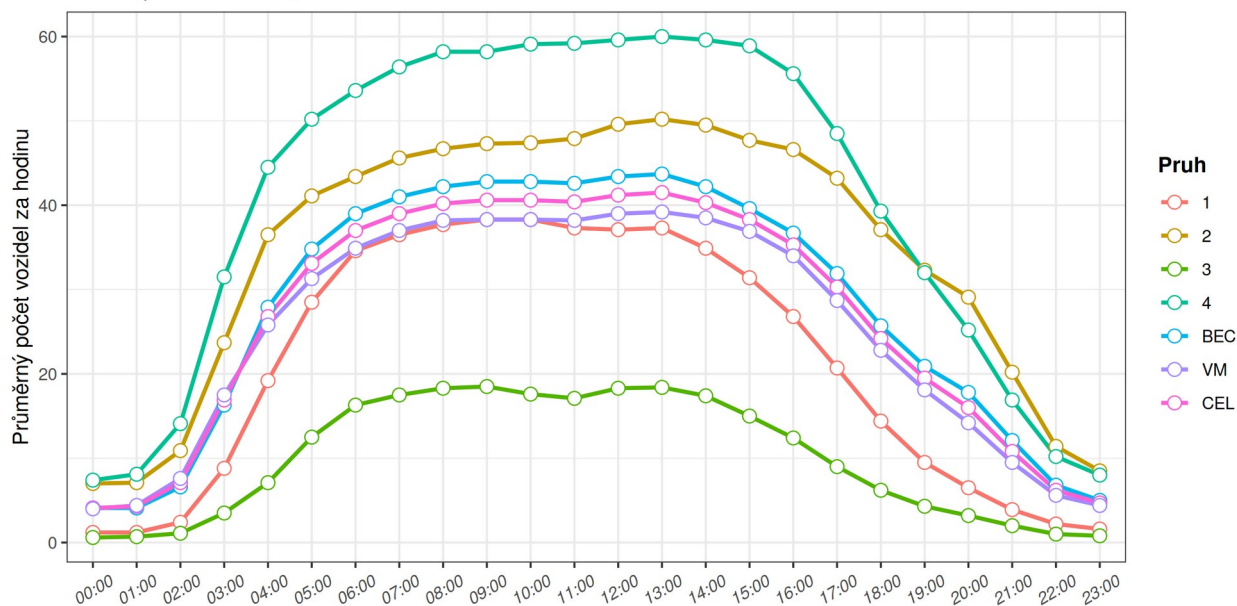
V případě průměrných rychlostí vozidel v jednotlivých pruzích bylo v roce 2025 v lokalitě Rožnov pod Radhoštěm dosaženo nejvyšších hodnot v 13:00 hodin UTC. V průměru nejvyšších rychlostí za celý den vykazoval pruh 4.

Průměrná obsazenost pruhů v jednotlivých pruzích a celkově
Rožnov pod Radhoštěm, rok 2025

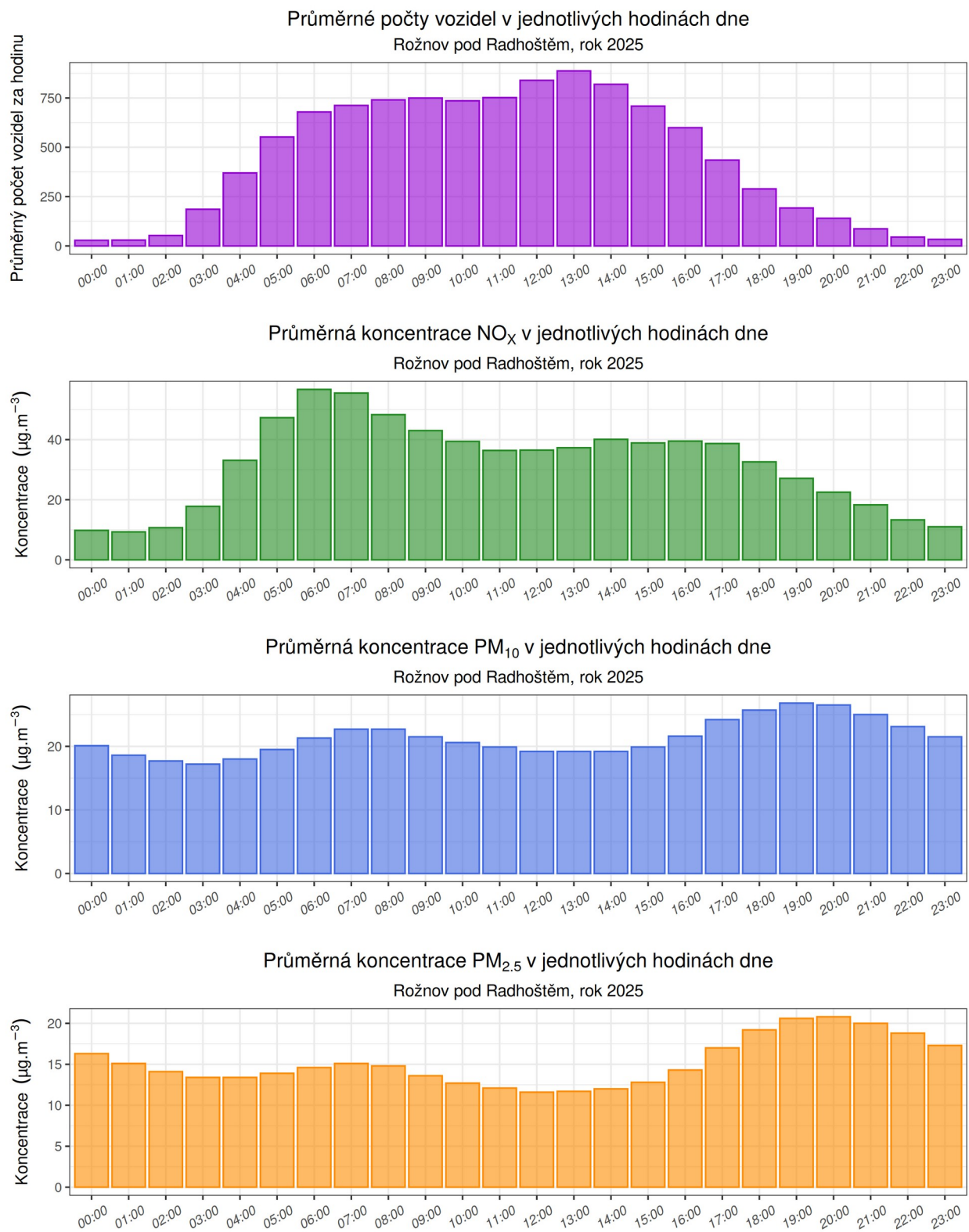


Obr. 67: Průměrná obsazenost v jednotlivých pruzích, směrech a celkově, Rožnov pod Radhoštěm, rok 2025, čas uváděn v UTC

Průměrné rychlosti vozidel v jednotlivých pruzích a celkově
Rožnov pod Radhoštěm, rok 2025



Obr. 68: Průměrná rychlost v jednotlivých pruzích, směrech a celkově, Rožnov pod Radhoštěm, rok 2025, čas uváděn v UTC



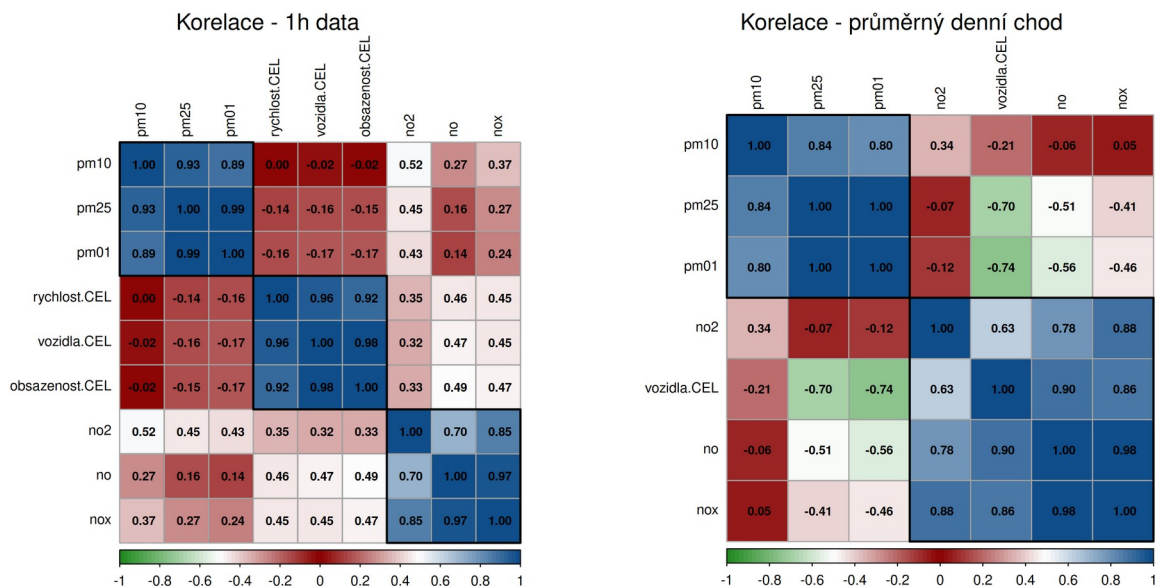
Obr. 69: Průměrné počty vozidel a průměrné koncentrace NO_x , PM_{10} a $\text{PM}_{2.5}$ v jednotlivých hodinách dne, Rožnov pod Radhoštěm, rok 2025

Z grafů na Obr. 69 vyplývá, že koncentrace škodlivin s počtem vozidel příliš nekorelují. V případě oxidů dusíku je patrný nárůst koncentrací v době ranní špičky, poté však koncentrace poklesnou, což se v případě intenzity dopravy neděje. Pokles koncentrací NO_x může být způsoben spotřebou částí koncentrací na tvorbu troposférického ozónu. Další nárůst koncentrací NO_x kulminuje až kolem 18. hodiny UTC, kdy již intenzita dopravy klesá. Nárůst koncentrací NO_x tak může být způsoben i vlivem vytápění a lokálních topenišť.

V případě koncentrací PM_{10} a $\text{PM}_{2,5}$ jsou patrné zvýšené koncentrace především v dopoledních a ve večerních a nočních hodinách (postupný nárůst koncentrací od 18. hodiny UTC až k 23. hodině), což opět naznačuje vliv lokálních topenišť a vytápění na koncentrace PM_{10} a $\text{PM}_{2,5}$ v této lokalitě. U PM_{10} je zřetelnější nárůst koncentrací i kolem 8. hodiny ranní než v případě $\text{PM}_{2,5}$, což může být v důsledku významnějších mechanických emisí z dopravy v této lokalitě v dopoledních hodinách, přesto je patrné, že koncentrace vzrůstají později, než narostou počty vozidel. Takže kromě dopravy se na tomto dopoledním maximu mohou podílet i další zdroje.

Horší korelaci potvrzuje i následující Obr. 70. Ten na dvou korelogramech zobrazuje, jak spolu jednotlivé měřené veličiny korelují. Modrá barva symbolizuje silnou pozitivní korelaci (když roste jedna veličina, roste i druhá), červená značí žádnou korelaci, zelená pak silnou negativní korelaci (jedna veličina stoupá a druhá klesá). Bílá přechodová barva symbolizuje slabé korelace.

Levý korelogram zobrazuje korelace sestavené nad 1h daty z měření v lokalitě Rožnov pod Radhoštěm. Korelogram je rozdělen do 3 clusterů, mezi kterými korelace existuje. Velmi dobře mezi sebou samostatně korelují PM, oxidy dusíku a dopravní charakteristiky. Avšak mimo tyto clustery korelace chybí, slabá korelace je mezi NO , NO_x a dopravními charakteristikami. NO je škodlivinou, kterou primárně doprava produkuje a tvoří i NO_x , tato korelace je logická. Avšak mezi koncentracemi PM a dopravními charakteristikami žádná vazba na hodinové úrovni není. Primárně zde tedy působí jiné zdroje.



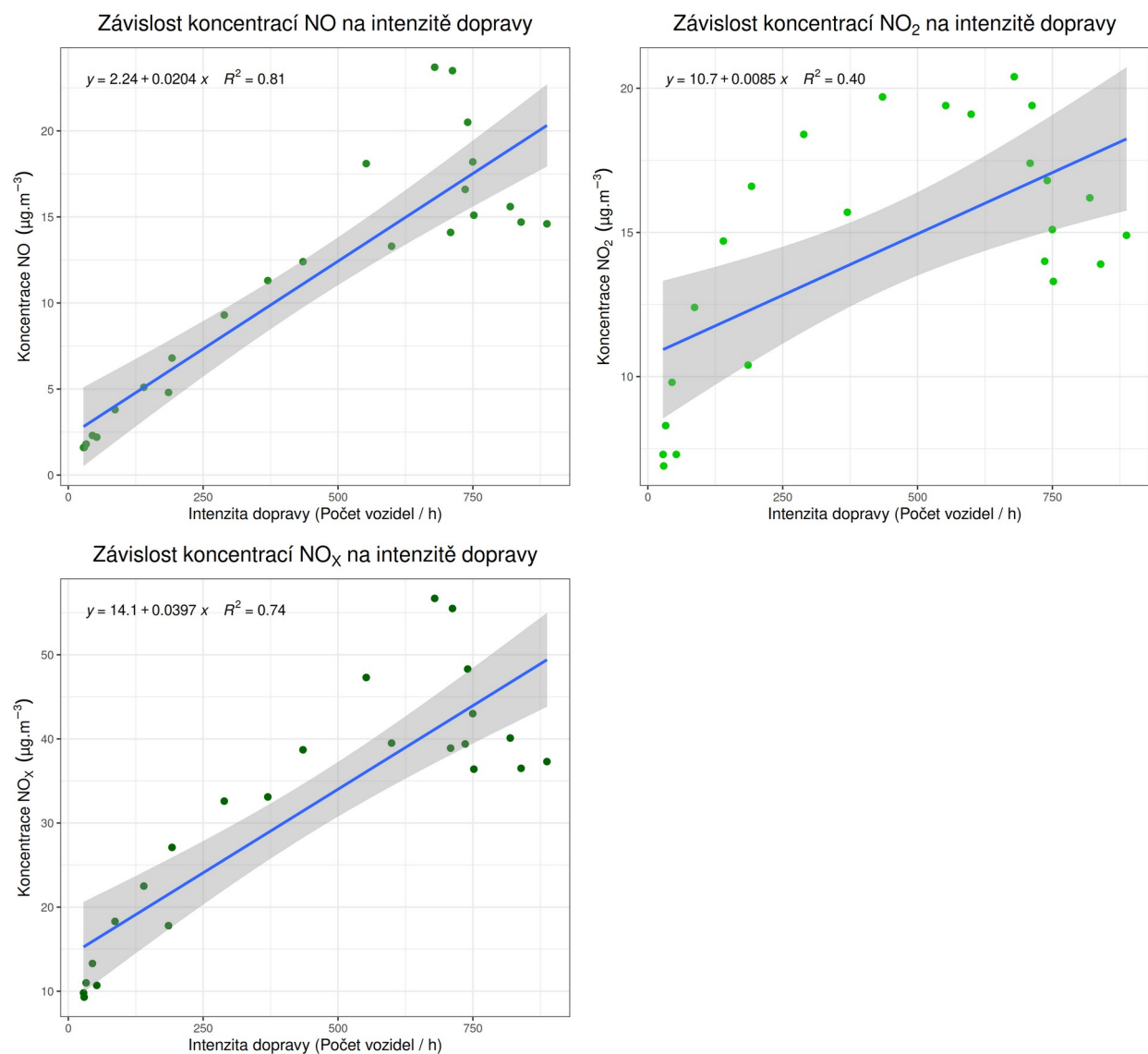
Obr. 70: Korelogramy měřených dat. Hodinová data (vlevo) a průměrný denní chod (vpravo), Rožnov pod Radhoštěm, rok 2025

Pravý korelogram pak zobrazuje korelaci mezi denními chody jednotlivých veličin, tedy zprůměrovanými hodnotami pro jednotlivé hodiny za celou dobu měření (viz. např. *Obr. 25* nebo *Obr. 49*). Na úrovni průměrných denních chodů je již možné vidět pouze dva velké clustery – PM zvlášť a oxidy dusíku spolu s dopravními charakteristikami. Zprůměrované hodnoty zejména NO a NO_x vykazují velmi dobrou korelaci s dopravními charakteristikami. V případě NO₂ je vazba slabší, avšak stále poměrně silná, naznačující silné ovlivnění těchto škodlivin dopravou.

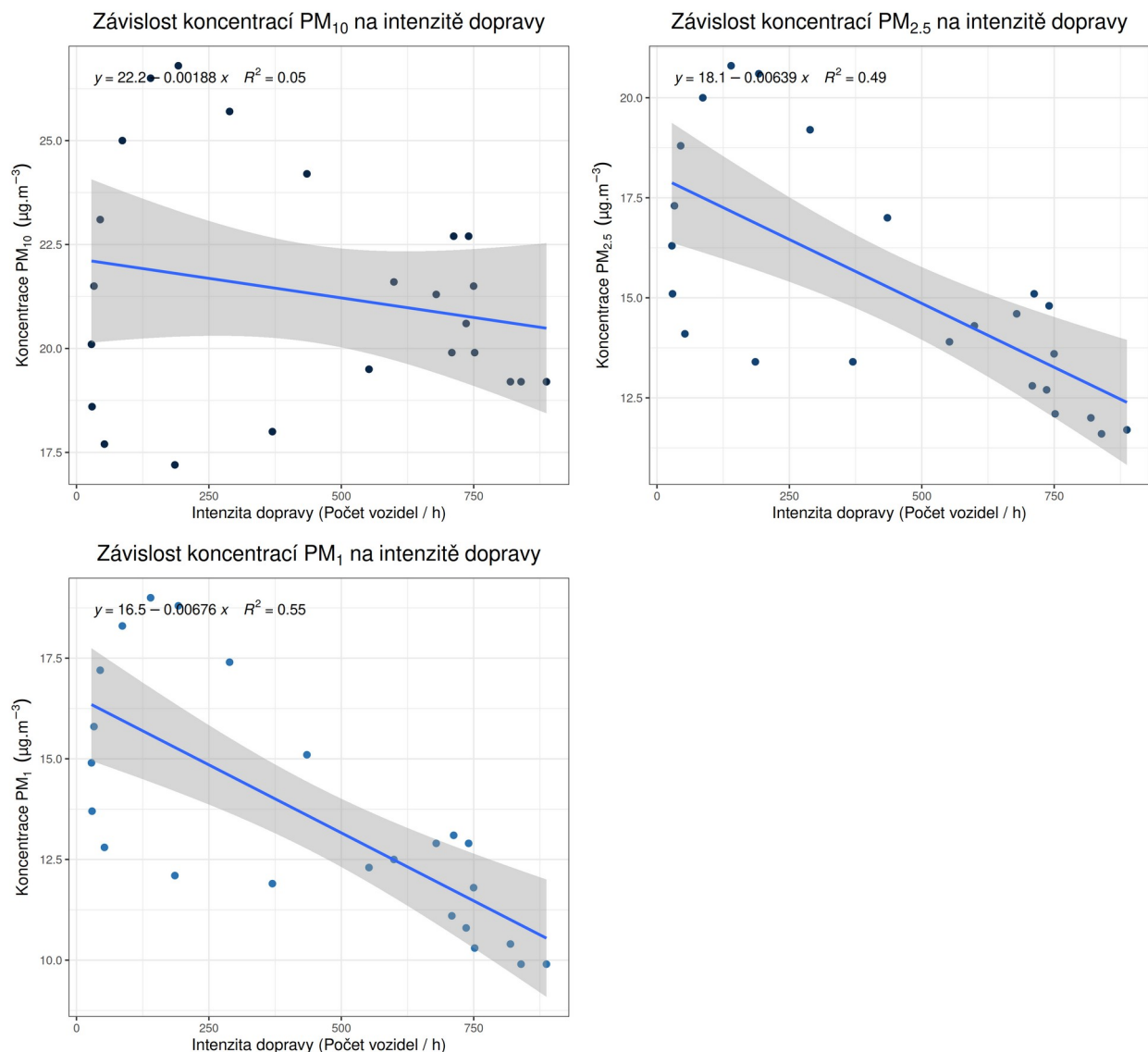
V případě PM opět zůstává velmi silná pozitivní vazba mezi jednotlivými frakcemi. Vůči koncentracím oxidů dusíků žádná vazba neexistuje, slabá korelace se vyskytuje pouze v případě NO₂. U srovnání s dopravními charakteristikami je patrná spíše negativní korelace, tedy že s rostoucí intenzitou dopravy koncentrace PM spíše klesají, a to zejména u jemnějších frakcí. Avšak tato korelace není kauzalitou! Je to zejména důsledek horších rozptylových podmínek v nočních hodinách a současně jsou převážně ve večerních a nočních hodinách v provozu lokální topeniště, coby nejvýznamnější zdroj PM *Obr. 12*. A protože v nočních hodinách klesá intenzita dopravy na minimum, vytváří se tak negativní korelace mezi těmito veličinami.

Vztah mezi intenzitou dopravy a jednotlivými škodlivinami může zobrazit také regresní křivka, jak ukazuje následující *Obr. 71* pro plynné škodliviny a *Obr. 72* pro částice. Koeficient determinace (R^2) vyjadřuje procento rozptylu závislé proměnné vysvětlené nezávislou proměnnou, což může pomoci při interpretaci síly vztahu.

Hranice pro interpretaci síly korelace (R^2 nebo korelačního koeficientu r) nejsou pevně dané a mohou se lišit podle oboru a kontextu analýzy. Pro tuto studii byly zvoleny následující meze: R^2 vyšší než 0.6 značí silnou korelaci, R^2 vyšší než 0.4 střední korelaci a R^2 vyšší než 0.2 slabou korelaci. Hodnoty nižší než 0.2 říkají, že žádná korelace neexistuje [14].



Obr. 71: Závislost koncentrací oxidů dusíku a CO na intenzitě dopravy včetně regresních křivek, Rožnov pod Radhoštěm, rok 2025



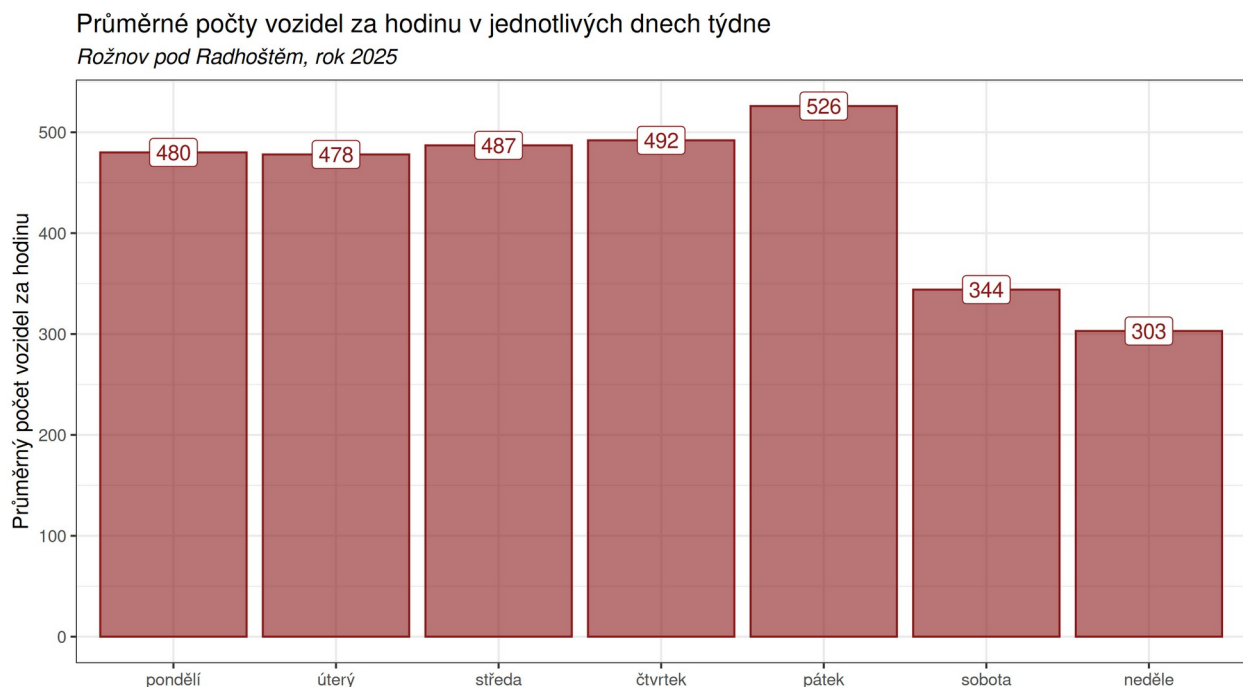
Obr. 72: Závislost koncentrací PM na intenzitě dopravy včetně regresních křivek, Rožnov pod Radhoštěm, rok 2025

Nejlépe koreluje intenzita dopravy s koncentrací NO. Korelace je silná korelace ($R^2 = 0.81$) a je pozitivní. Byla zjištěna různá úroveň korelace mezi koncentracemi sledovaných škodlivin a intenzitou dopravy. Silná korelace byla pozorována u oxidu dusnatého (NO) s $R^2 = 0.81$ a oxidu dusíku (NO_x) s $R^2 = 0.74$, přičemž obě látky vykazují pozitivní směr vztahu, což znamená, že koncentrace rostou se zvyšující se intenzitou dopravy. Střední korelace byla zaznamenána u PM_{2.5} ($R^2 = 0.49$), NO₂ ($R^2 = 0.40$) a PM₁ ($R^2 = 0.55$); PM_{2.5} a PM₁ vykazují negativní korelaci, tedy pokles koncentrací s rostoucí intenzitou dopravy, zatímco NO₂ má korelaci pozitivní. Korelace PM₁₀ s intenzitou dopravy byla hodnocena jako žádná ($R^2 = 0.05$) s negativním směrem vztahu.

Je nutné zdůraznit, že zjištěné korelace neprokazují příčinnou souvislost mezi intenzitou dopravy a koncentracemi škodlivin, ale pouze vykazují souvislost, která může vyplývat z dalších faktorů ovlivňujících

kvalitu ovzduší. Nejvyšší hodnotu R^2 vykazuje oxid dusnatý (NO), což indikuje nejsilnější statistickou souvislost s intenzitou dopravy mezi sledovanými látkami.

Rozdíl v intenzitách v dopravě v jednotlivých dnech týdne pak zobrazuje následující Obr. 73, ve kterém jsou vyčísleny průměrné počty za hodinu v jednotlivých dnech týdne. Nejvyšší průměrná hodinová intenzita dopravy je měřena v pátek (526 vozidel/h), zatímco nejnižší v neděli (303 vozidel/h). Nejnižší den dosahuje 57.6% hodnoty nejvyššího dne.



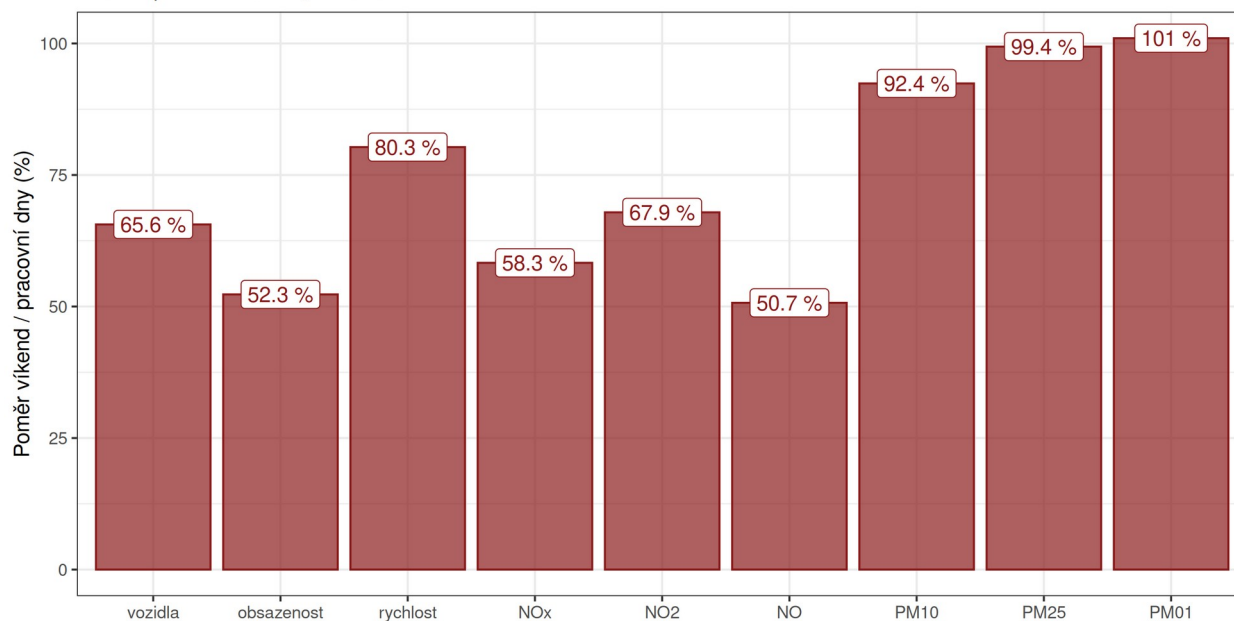
Obr. 73: Průměrné počty vozidel za hodinu v jednotlivých dnech týdne, Rožnov pod Radhoštěm, rok 2025

Relativní vztah počtu vozidel o víkendu proti pracovním dnům zobrazuje graf na Obr. 74, kde jsou rovněž relativní hodnoty jednotlivých škodlivin o víkendu ve srovnání s pracovními dny.

Pokles intenzity dopravy ve víkendových dnech činil 34.4 %. Pokles koncentrací jednotlivých škodlivin oproti pracovnímu dni byl následující: PM_{10} klesal o 7.6 %, $PM_{2.5}$ o 0.6 %, oxid dusičitý (NO_2) o 32.1 %, oxidy dusíku (NO_x) o 41.7 %, oxid dusnatý (NO) o 49.3 %, PM_1 naopak vykázal mírný nárůst o 1 %. Pokles koncentrací oxidů dusíku (NO_x , NO_2 , NO) byl srovnatelný nebo vyšší než pokles intenzity dopravy, což naznačuje, že doprava je významným zdrojem těchto škodlivin. Naopak poklesy suspendovaných částic PM_{10} a $PM_{2.5}$ byly výrazně nižší než pokles dopravy, přičemž pokles $PM_{2.5}$ byl téměř zanedbatelný, a u PM_1 nebyl pozorován žádný pokles. Tyto výsledky indikují, že doprava představuje hlavní zdroj zejména pro oxidy dusíku, zatímco suspendované částice reagují na snížení dopravy výrazně méně.

Relativní hodnoty měřených veličin o víkendu proti pracovním dnům

Rožnov pod Radhoštěm, rok 2025



Obr. 74: Relativní srovnání hodnot intenzity dopravy a škodlivin měřených o víkendu proti hodnotám měřeným v pracovní dny, Rožnov pod Radhoštěm, rok 2025

5 ZÁVĚRY

Kvalita ovzduší v lokalitě Rožnov pod Radhoštěm byla v hodnoceném období charakterizována především podlimitními koncentracemi suspendovaných částic, benzo[*a*]pyrenu, i oxidu dusičitého. Dlouhodobé trendy indikují pokles těchto znečišťujících látek, který koreluje s meteorologickými podmínkami a vlivem lokálních zdrojů, zejména topenišť v zimním období.

Průměrné hodnoty PM_{10} ($21.3 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$; imisní limit $40 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) a $PM_{2,5}$ ($15.2 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$; imisní limit $20 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) nebyly překročeny. Meziroční vývoj vykazuje mírný pokles koncentrací, přičemž sezónně se zvyšují v období zimních měsíců, kde je pravděpodobně dominantním zdrojem lokální vytápění. V porovnání s okolními lokalitami jsou hodnoty PM_{10} a $PM_{2,5}$ mírně vyšší, avšak stále pod hranicí imisních limitů.

U oxidu dusičitého (NO_2) byla průměrná roční hodnota $14.5 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, opět bez překročení imisního limitu $40 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$. Meziroční vývoj zaznamenal stabilní tendenci s mírnou sezónní variabilitou a maximy v zimních měsících, což odpovídá meteorologickým a topným sezónním faktorům. Porovnání s ostatními lokalitami ukazuje, že Rožnov pod Radhoštěm patří mezi oblasti s vyššími koncentracemi.

Benzo[*a*]pyren zaznamenal průměrnou roční koncentraci $0.19 \text{ ng}\cdot\text{m}^{-3}$, která imisní limit nepřekračuje. Meziroční pokles činil 84.8 %, což dokumentuje výrazné zlepšení, do kterého se však mohla promítnout rovněž nepřítomnost měření v listopadu a prosinci. Sezónní maxima v lednu a říjnu odpovídají topné sezóně a provozu lokálních zdrojů.

Analýza vztahu mezi intenzitou dopravy a koncentracemi škodlivin ukázala, že silnou pozitivní korelaci vykazují oxid dusnatý (NO , $R^2=0.81$) a oxidy dusíku (NO_x , $R^2=0.74$), což naznačuje význam dopravy jako zdroje těchto látek. Střední korelace byly pozorovány u oxidu dusičitého (NO_2 , $R^2=0.40$), a naopak u $PM_{2,5}$ ($R^2=0.49$) a PM_{10} ($R^2=0.55$) byla střední korelace negativní, což znamená pokles koncentrací s rostoucí intenzitou dopravy; u PM_{10} ($R^2=0.05$) nebyla korelace nalezena. Tento vztah však neprokazuje příčinnou souvislost, pouze ukazuje existenci statistické korelace, jež může být ovlivněna dalšími faktory.

Celkově lze konstatovat, že kvalita ovzduší v lokalitě Rožnov pod Radhoštěm je vyhovující z hlediska platných imisních limitů pro suspendované částice i benzo[*a*]pyren. Hlavním zdrojem znečištění se jeví být lokální vytápění, zejména v zimním období, zatímco doprava významně přispívá zejména k přítomnosti oxidů dusíku. Meziroční poklesy koncentrací vypovídají o pozitivním dlouhodobém trendu snižování zátěže ovzduší, který je však ovlivněn komplexními meteorologickými i antropogenními faktory. Kvalita ovzduší nepředstavuje aktuálně významné zdravotní riziko, avšak sledování trendů a další opatření je nezbytné z důvodu možné variabilní sezónní zátěže.

6 SEZNAM LITERATURY

1. MŽP Zákon č. 201/2012 Sb. o Ochráně Ovzduší ve Znění Pozdějších Předpisů; 2012;
2. Team, R.C. R: A Language and Environment for Statistical Computing; R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria., 2018;
3. H. Wickham, et al. Welcome to the Tidyverse. *Journal of Open Source Software* **2019**, 4, 1686.
4. Carslaw Openair - an R Package for Air Quality Data Analysis. *Environmental* **2012**, 27–28, 52–61.
5. Vlasáková, L.; Škáchová, H.; Školoudová, L.; Crhová, L.; Seibert, R. Kvalita Ovzduší v ČR 2025 2026.
6. ČHMÚ Předběžná Zpráva s Hodnocením Kvality Ovzduší Za Rok 2024. Tisková zpráva ČHMÚ **2025**, https://www.chmi.cz/files/portal/docs/tiskove_zpravy/2025/TZ_Predbezna_zprava_2024_UKO_isko.pdf.
7. Vojtíšek, M. O Provozu Vznětových Motorů a Aerosolech Jimi Produkovanych v Městských Aglomeracích. In Proceedings of the Konference ČAS 2010. Sborník Konference.; Czech Academy of Science, 2010.
8. ČHMÚ Znečištění Ovzduší Na Území České Republiky v Roce 2024; 2025; ISBN 978-80-7653-081-2.
9. EPA, U. *Particulate Matter (PM) Pollution*;
10. Keder, J. Rozbor Výsledků Kontinuálního Měření Spekter Velikostí Částic Analyzátorů Grimm. In Proceedings of the Ovzduší 2007; Masaryk University Brno, 2007.
11. EPA, U. *Nitrogen Dioxide (NO2) Pollution*;
12. Derwent, R.G. Chemistry of the Natural Atmosphere. By Peter Warneck. Academic Press. Second Edition. *Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society* **2001**, 127.
13. Commission, E. *Position Paper on Air Quality: Nitrogen Dioxide*;
14. Karl L. Wuensch, J.D.E. Straightforward Statistics for the Behavioral Sciences. *Journal of the American Statistical Association* **1996**, 91, 1750, doi:10.2307/2291607.