

ZÁVĚREČNÁ MONITOROVACÍ ZPRÁVA MONITOROVÁNÍ VLIVU LOKÁLNÍCH TOPENIŠŤ NA KVALITU OVZDUŠÍ NA KŘIVOKLÁTSKU



Program:

Imisní monitoring lokálních topenišť

Výzva:

Svalbard – Monitoring a identifikace místního znečištění ovzduší zapříčiněného lokálními topeništi, SGS-2 - 3.2.4.2.

Projekt:

Monitorování vlivu lokálních topenišť na kvalitu ovzduší na Křivoklátsku

č. projektu: 3212400010

Nositel projektu:



Obec Zbečno
Zbečno 7
270 24
IČ: 00244627

Partneři projektu:

Obec Karlova Ves

Městys Křivoklát

Obec Městečko

Obec Pustověty

Obec Roztoky

Realizátor projektu:



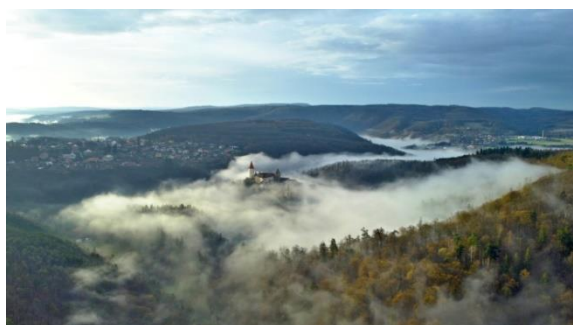
ENVltech Bohemia s.r.o.
Ovocná 1021/34
161 00 Praha 6
IČ: 47119209

1 Obsah

1.	Anotace projektu	4
2.	Časový harmonogram	4
3.	Metodika měření, popis měřicí techniky, zobrazení dat	5
4.	Lokality měření	8
4.1.	Zbečno	9
4.2.	Pustověty	11
4.3.	Městečko	13
4.4.	Křivoklát	15
4.5.	Roztoky	17
4.6.	Karlova Ves	19
5.	Měřené veličiny	21
5.1	Aerosolové částice – definice	21
5.2	Koncentrace aerosolových částic PM _x v ovzduší v celorepublikovém kontextu	21
6.	Vyhodnocení	26
6.1	Seznam lokalit a jejich označení	26
6.2	Meteorologické podmínky	26
6.3	Hodnocení jednotlivých lokalit	30
6.4	Srovnání lokalit	84
7.	Souměření	94
7.1.	Zbečno – obecní úřad	94
7.2.	Karlova Ves – obchod	95
7.3.	Městečko – obecní úřad	96
7.4.	Roztoky – obecní úřad	97
8.	Závěr	98

1. Anotace projektu

Střední tok Berounky se v centrální části CHKO Křivoklátsko vyznačuje meandrovitým rázem toku s říčním korytem zanořeným místy až 200 metrů pod strmě stoupajícími svahy okolních kopců. Podobný ráz má též údolí Rakovnického potoka, levostranného přítoku Berounky se soutokem v obci Roztoky. Kotlinový ráz obou údolí v této lokalitě ve velké části roku, především při bezvětří a při inverzním zvrstvení atmosféry, negativně ovlivňuje rozptylové podmínky v obcích. Vytápění tuhými palivy v lokálních topeništích je zde stále primárním zdrojem tepla. Znečištění z lokálních topenišť mnohdy způsobuje, že koncentrace aerosolových částic dosahují dlouhodobě zvýšených hodnot oproti obcím ležícím nad údolím. Ačkoliv je tato situace v širokém povědomí místních obyvatel, reálná data o míře znečištění nejsou k dispozici. Projekt si klade za cíl pomocí senzorické sítě prachoměrných a meteorologických jednotek zmapovat koncentrace aerosolových částic frakcí PM₁₀, PM_{2.5} a PM₁ a porovnat koncentrace daných látek v údolních obcích oproti obcím ležícími nad těmito údolím.



Fotografie špatných rozptylových podmínek v údolí Rakovnického potoka. Zdroj: Jaroslav Jirásek, starosta Městečka

2. Časový harmonogram

	Q2/2023	Q3/2023	Q4/2023	Q1/2024	Q2/2024
výběr realizátora projektu					
výběr lokalit					
výběr přístrojové techniky					
měření					
vyhodnocení naměřených dat					
příprava závěrečné zprávy					
komunikační aktivity					

3. Metodika měření, popis měřicí techniky, zobrazení dat

Celkem bylo v katastrálních území šesti obcí nainstalováno 12 prachoměrných optických senzorických jednotek a 2 meteorologické jednotky s měřením rychlosti a směru větru, teploty, tlaku a vlhkosti vzduchu tak, aby byla logicky pokryta většina vymezeného území dotčených obcí.

Pro monitoring byly použity optické senzory vhodné pro použití ve venkovním prostředí se zárukou životnosti 12 měsíců. Pro měření aerosolových částic PM₁₀, PM_{2.5} a PM₁ byly využity senzorické jednotky enviDUST od firmy ENVitech Bohemia s.r.o. měřící na optickém principu. Koncentrační rozsah jednotek je 0 – 500 µg/m³ a nejistota měření nepřesahuje 35%. K měření meteorologických veličin byla využity senzorické meteostanice enviMET od firmy ENVitech Bohemia s.r.o. schopné detekovat teploty -20 °C až +50 °C, relativní vlhkost, atmosférický tlak, směr větru a sílu větru.

Měřicí jednotky byly instalovány na místech s možností připojení na 230V ve výšce 2 – 4 m nad zemským povrchem, v bezpečné zóně, kde nehrozí jejich poškození lidmi či jinými vlivy, mimo přímý dosah emisních zdrojů, ale zároveň v lokalitách, kde lze očekávat zvýšené imisní koncentrace vlivem lokálních topenišť. Při rozmístění čidel byl zohledněn záměr projektu, tj. porovnat koncentrace látek v nižších údolních polohách s horšími rozptylovými podmínkami a v lépe provětrávaných vyšších polohách na svazích nad Berouňkou a Rakovnickým potokem.

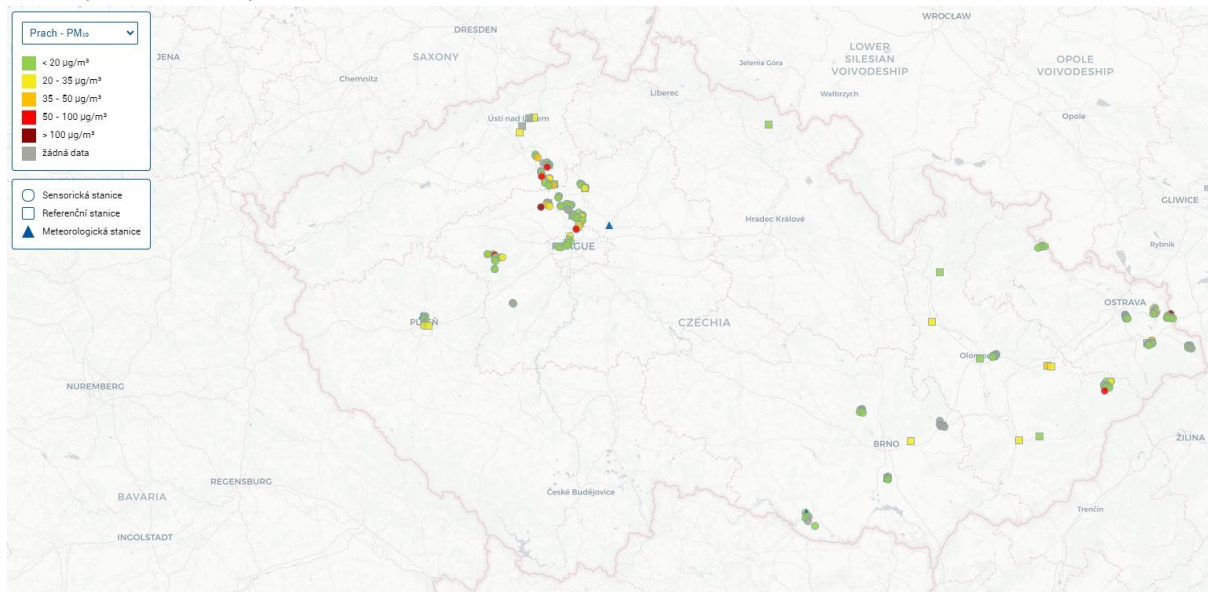


Zleva: Prachoměrná senzorická jednotka enviDUST, senzorická meteostanice enviMET.

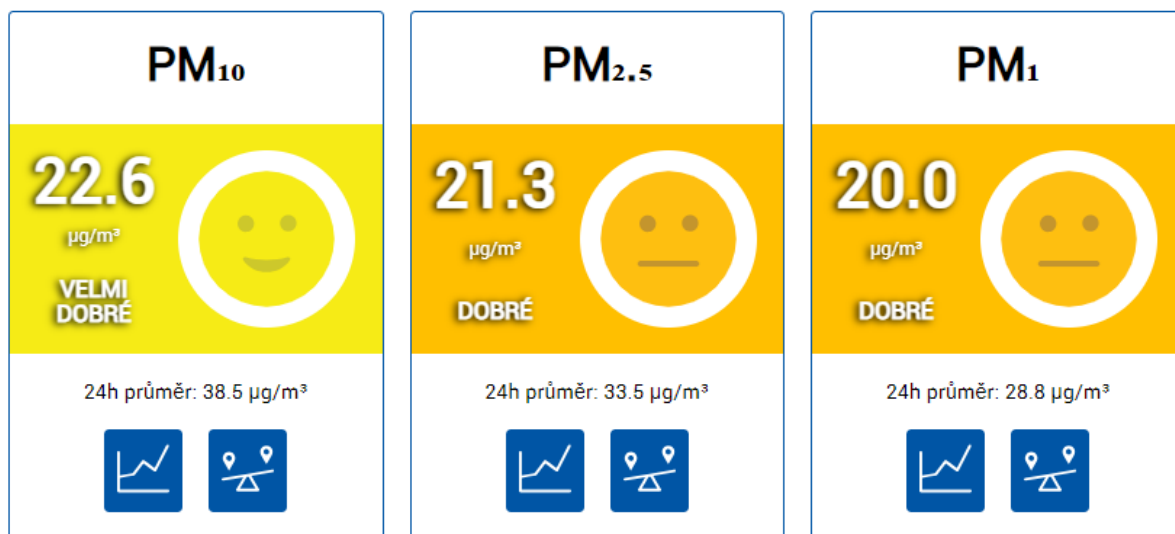
Po celou dobu monitoringu byla naměřená data dostupná na webovém portálu SmartENVI. SmartENVI nabízí přehledné geografické zobrazení monitorovaných lokalit, umožňuje rozdělení do projektů, poskytuje grafické zobrazení detailů stanic s aktuálními hodnotami, umožňuje snadné a přehledné srovnání různých veličin mezi stanicemi, nabízí návštěvníkům možnost stahovat data a vytvářet tak vlastní analýzy o stavu ovzduší. SmartENVI zobrazuje data jak ze senzorických, tak vybraných referenčních stanic a umožňuje tak laické veřejnosti i odborníkům sledovat stav ovzduší v mikroregionálním i celostátním měřítku.

Webová aplikace SmartENVI - <https://www.smartenvi.eu/>

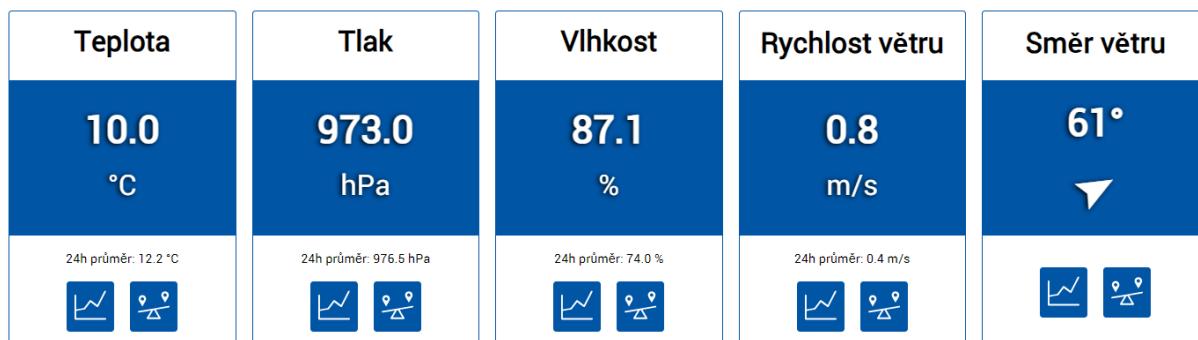
Ukázky z webové aplikace SmartENVI



Mapa ČR se zobrazením stanic



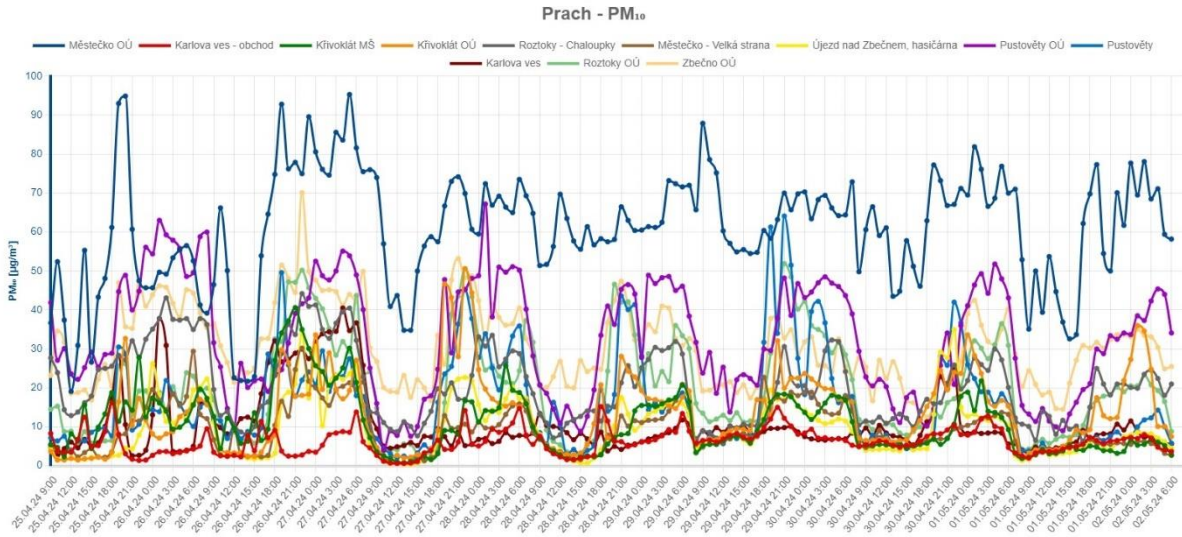
Detail stanice enviDUST – aktuální koncentrace PM_x



Detail stanice enviMET – aktuální hodnoty meteorologických veličin

Stance: Karlova ves × Karlova ves - obchod × Křivoklát MŠ × Křivoklát OÚ × Městečko - Velká strana × Městečko OÚ × Pustověty × Pustověty OÚ × Roztoky - Chaloupky × Roztoky OÚ × Újezd nad Zbečnem, hasičárna × Zbečno OÚ × 📄 📄 Sláhnout data

Interval: tyden od dd.mm.rrrr do dd.mm.rrrr

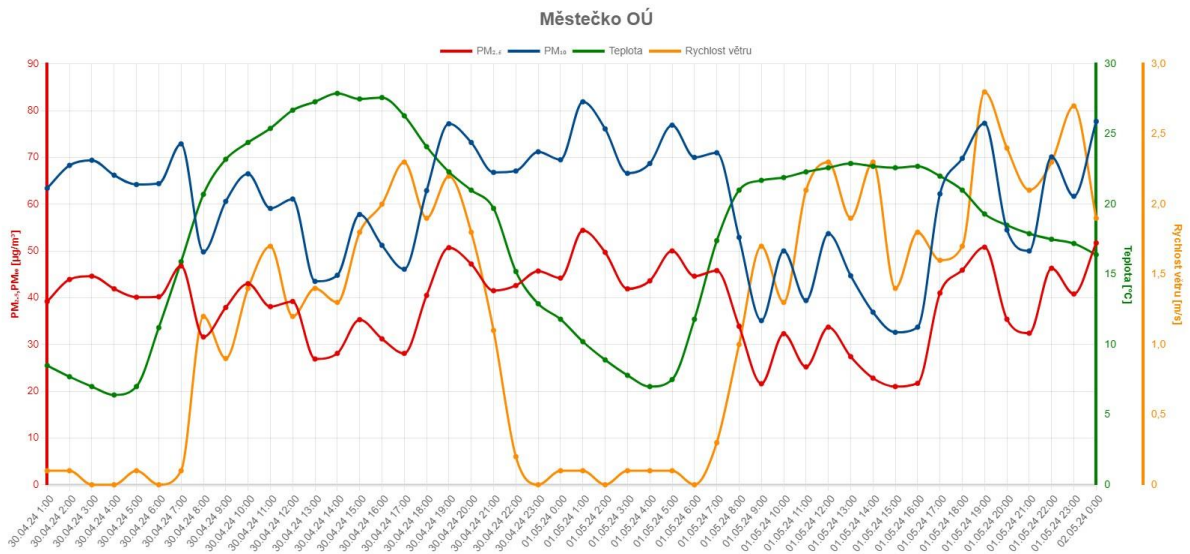


Vzájemné porovnání lokalit – týdenní srovnání koncentrací PM₁₀ na všech 12 stanicích na Křivoklátsku

Veličiny: PM₁₀ × PM_{2.5} × Teplota × Rychlost větru × 📄 Zobrazit limity

📄 Sláhnout data

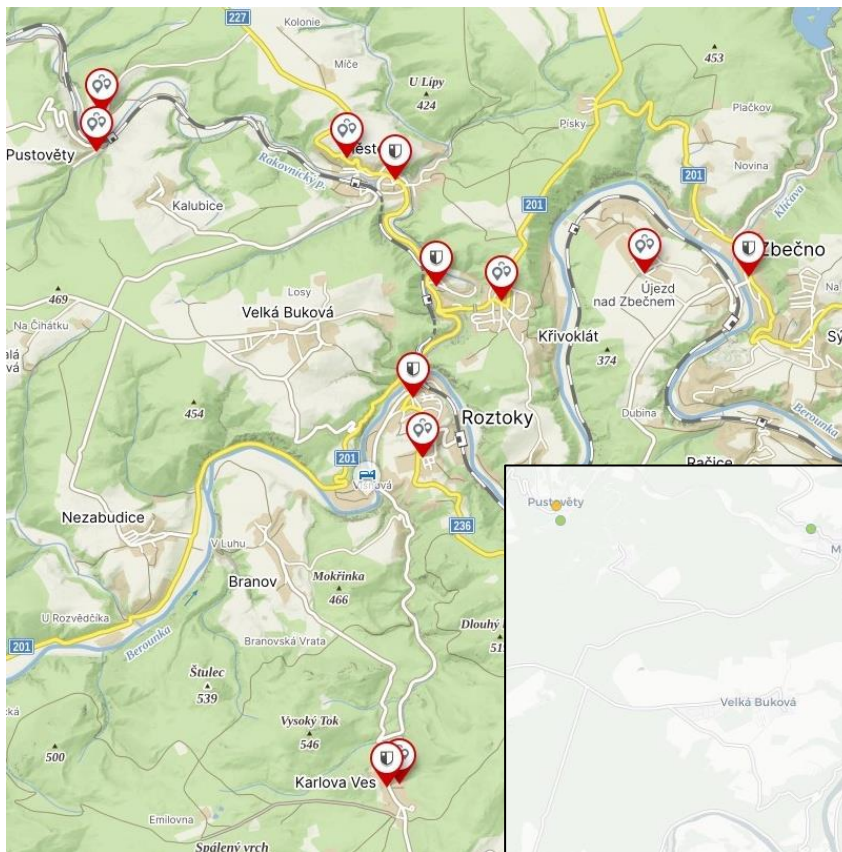
Interval: vlastní od 30.04.2024 do 02.05.2024



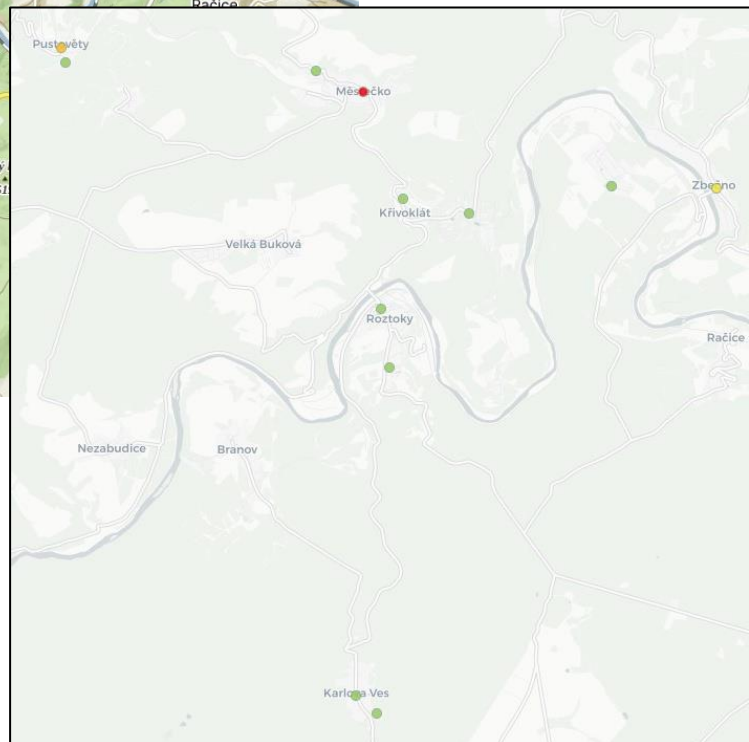
Porovnání více veličin na jedné lokalitě – 48h srovnání koncentrací PM₁₀ a PM_{2.5} s teplotou vzduchu a rychlostí větru (lokality Městečko OÚ)

4. Lokality měření

Pro monitoring aerosolových částic frakce PM_{10} , $PM_{2.5}$ a PM_1 bylo v údolí středního toku Berounky, resp. Rakovnického potoka v CHKO Křivoklátsko vybráno 6 obcí. Primárně byly sledovány špatně provětrávané obce s kotlinovou polohou a silným vlivem lokálního vytápění na kvalitu ovzduší. Monitoring probíhal též v lokalitách s lepšími rozptylovými podmínkami, kde bylo možné očekávat nižší koncentrace sledovaných veličin. Do každé obce byly nainstalovány dvě prachoměrné optické senzorické jednotky, přičemž většina z nich měřila koncentrace v lokalitách s očekávaným vlivem vytápění z lokálních topenišť, naproti tomu jedna nebo dvě jednotky byly v pozadových lokalitách nad údolími zmíněných toků. Z každého typu lokalit (údolí x vyvýšené místo) byla vybrána jedna lokalita pro sledování meteorologických veličin. Obcemi reprezentujícími údolní polohu jsou Pustověty, Městečko, Křivoklát (vše Rakovnický potok), Roztoky a Zbečno (údolí Berounky). Naopak nad údolími obou toků se nachází obec Újezd nad Zbečnem, část obce Křivoklát a Karlova Ves.



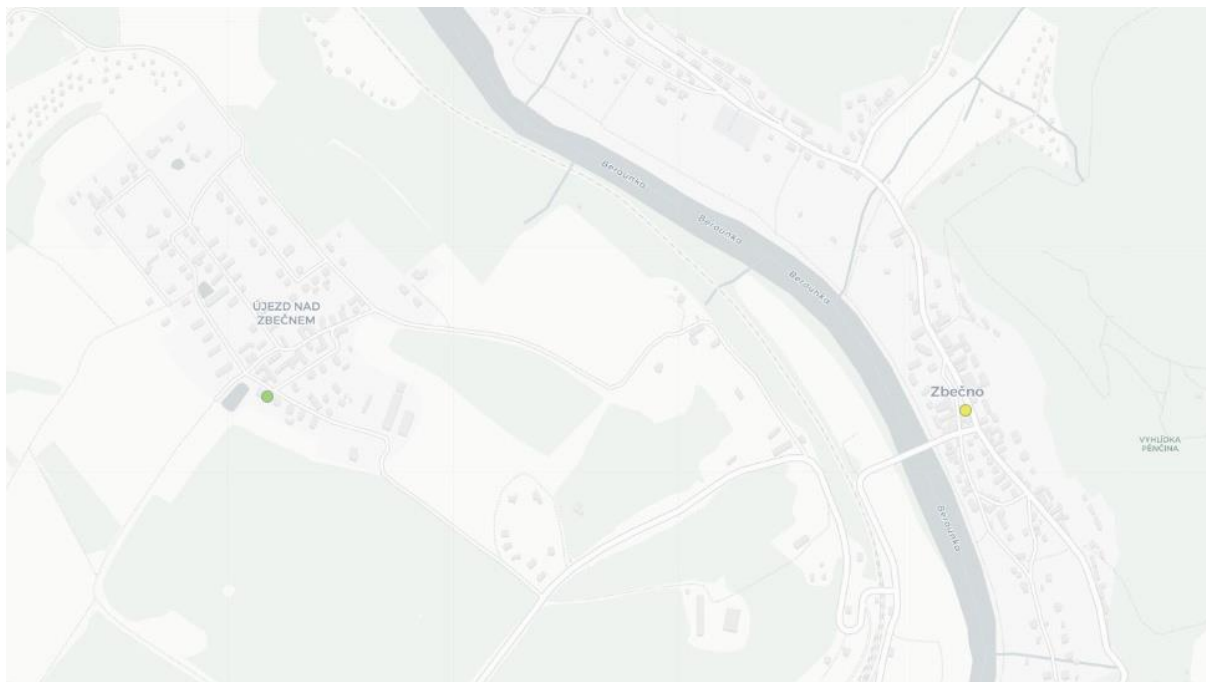
Přehled lokalit, celkový pohled (Mapy.cz)



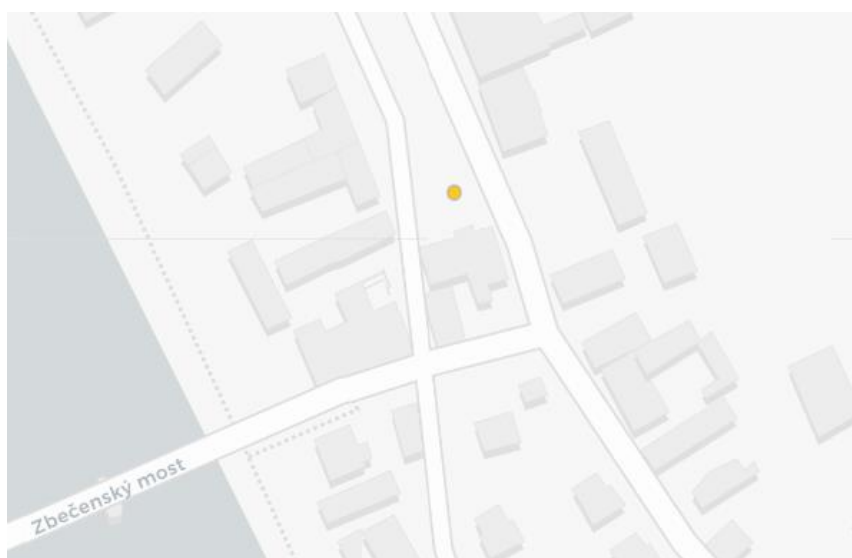
Přehled lokalit, celkový pohled (SmartENVI)

4.1. Zbečno

V katastrálním území Zbečno byla jedna senzorická jednotka enviDUST umístěna na budovu OÚ Zbečno (údolní poloha) a jedna jednotka na budovu SDH v Újezdě nad Zbečnem (vyvýšená poloha).



Zbečno – obecní úřad (OÚ)



Adresa: Zbečno 7

GPS: 50.040487, 13.921138

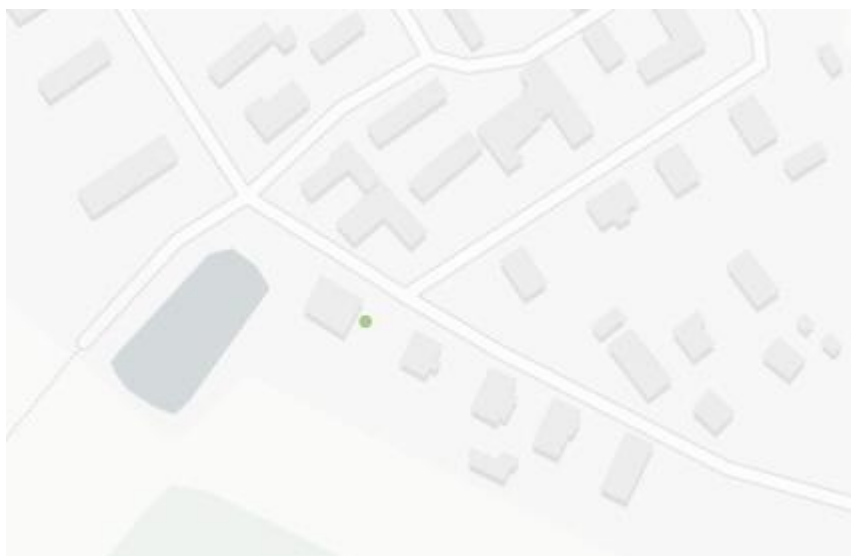
Nadmořská výška: 243 m n. m.

Popis lokality: Na budově obecního úřadu. Náves obce s údolní až kotlinovou polohou, v sousedství silný vliv staré zástavby, velmi špatně provětrávaná lokalita, mírný vliv dopravy.

Typ zařízení: enviDUST

Měřené látky: PM₁, PM_{2,5}, PM₁₀

Újezd nad Zbečnem



Adresa: Újezd nad Zbečnem, SDH

GPS: 50.0407772, 13.9040297

Nadmořská výška: 315 m n. m.

Popis lokality: Na budově Sboru dobrovolných hasičů. Umístění na J straně obce, dále na J pouze pole. Na S a V od senzoru stará zástavba. Velmi dobře provětrávaná lokalita, bez vlivu dopravy.

Typ zařízení: enviDUST

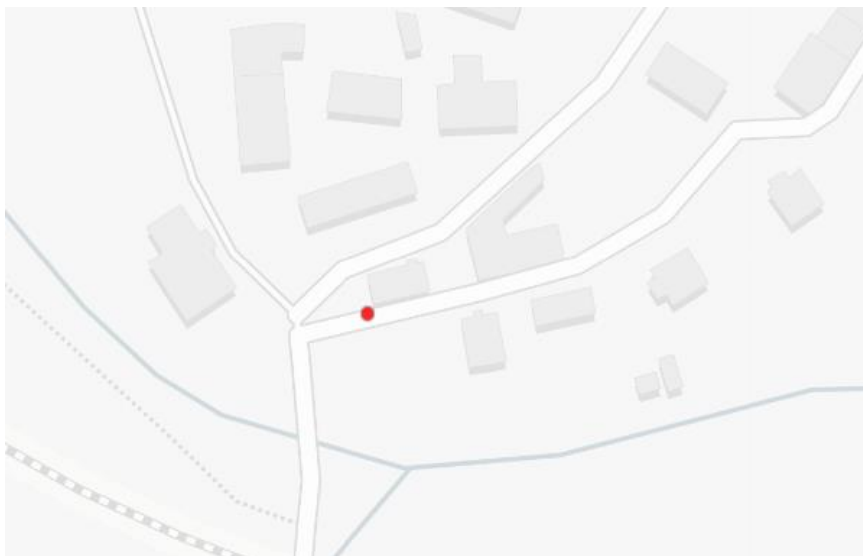
Měřené látky: PM₁, PM_{2,5}, PM₁₀

4.2. Pustověty

V katastrálním území Pustověty byla jedna senzorická jednotka enviDUST umístěna na budovu OÚ Pustověty (údolní poloha) a jedna jednotka v ústí krátkého osídleného žlebu na J straně obce (též údolní poloha).



Pustověty OÚ



Adresa: Pustověty 62

GPS: 50.055263, 13.814009

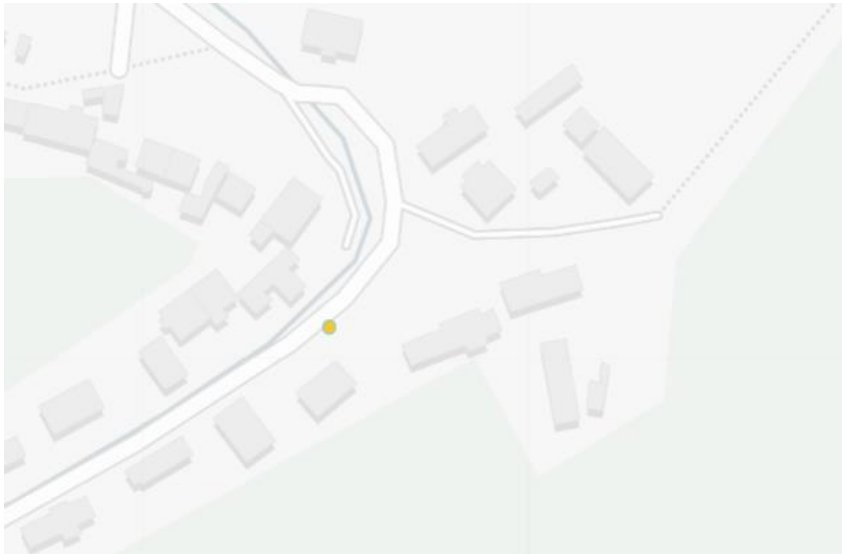
Nadmořská výška: 284 m. n. m

Popis lokality: Na budově OÚ. Centrum obce údolního až kotlinového charakteru na S straně Rakovnického potoka. Velmi špatně provětrávaná lokalita uprostřed staré zástavby s velkým podílem lokálního vytápění.

Typ zařízení: enviDUST

Měřené látky: PM₁, PM_{2,5}, PM₁₀

Pustověty



Adresa: Pustověty 46

GPS: 50.053687, 13.814594

Nadmořská výška: 285 m n. m.

Popis lokality: Na budově RD v J části obce při ústí krátkého žlebu se starou zástavbou. Údolní až kotlinový charakter lokality u potoka ústícího z J strany do Rakovnického potoka. Velmi špatně provětrávaná lokalita uprostřed staré zástavby s velkým podílem lokálního vytápění.

Typ zařízení: enviDUST

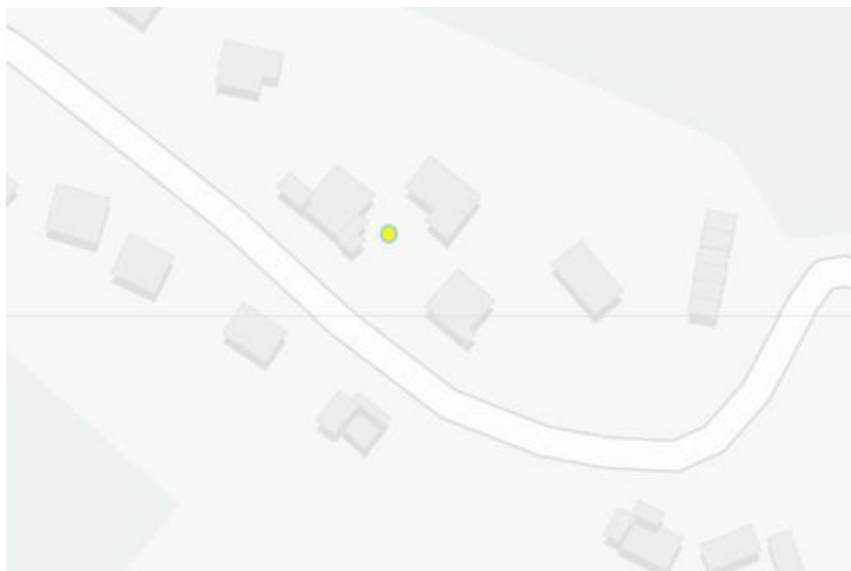
Měřené látky: PM₁, PM_{2,5}, PM₁₀

4.3. Městečko

V katastrálním území Městečko byla jedna senzorická jednotka enviDUST umístěna na budovu OÚ Městečko (údolní poloha) a jedna jednotka v do části obce Velká Strana (vyvýšená poloha). Na OÚ byla též instalována meteostanice enviMET.



Městečko – Velká strana



Adresa: Městečko 129

GPS: 50.052886, 13.855619

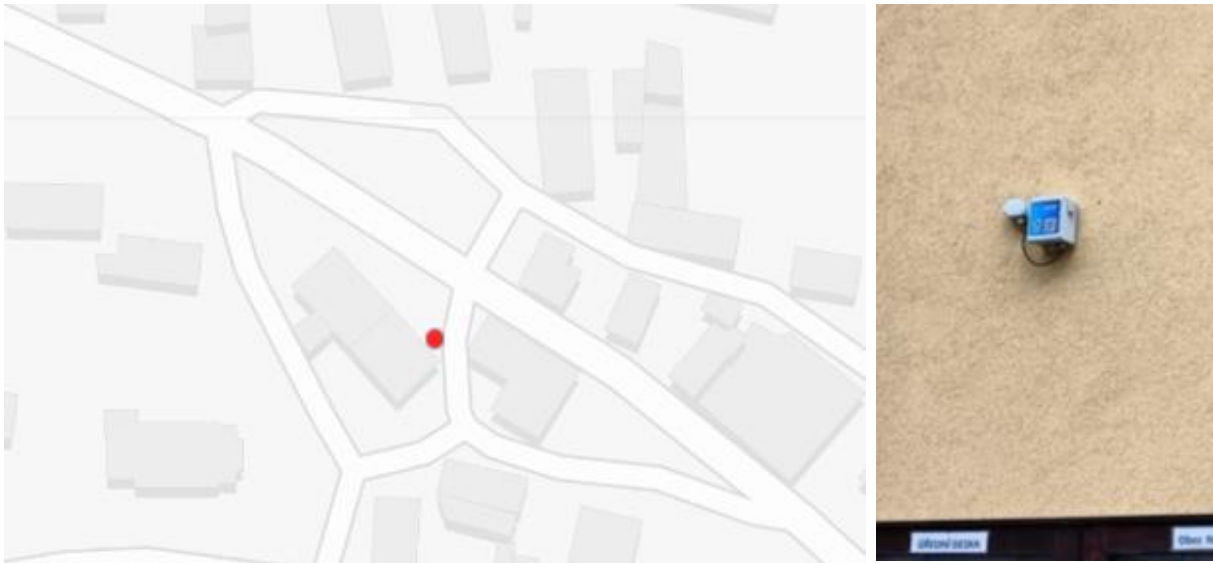
Nadmořská výška: 315 m n. m.

Popis lokality: Na budově RD v novější zástavbě na SV straně obce. Lokalita 50 výškových metrů nad budovou obecního úřadu, výrazně lépe provětrávaná. Nepatrný vliv dopravy.

Typ zařízení: enviDUST

Měřené látky: PM₁, PM_{2,5}, PM₁₀

Městečko – OÚ



Adresa: Městečko 70 (obecní úřad)

GPS: 50.050616, 13.863433

Nadmořská výška: 264 m. n. m

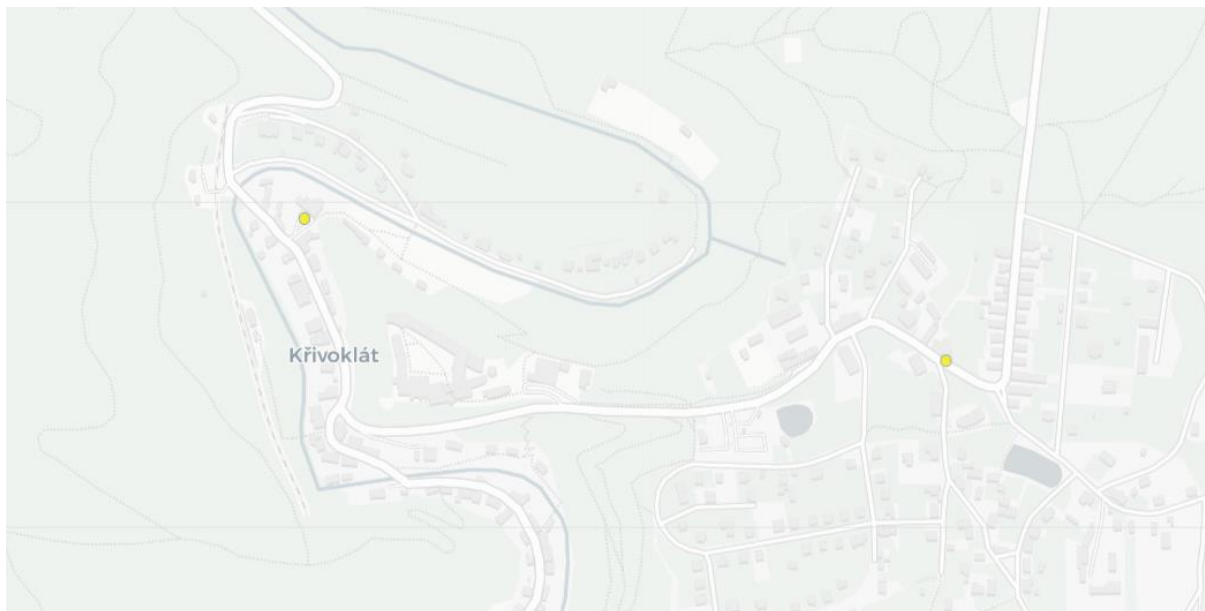
Popis lokality: Na čelní straně budovy OÚ. Centrální část obce s údolní polohou. Relativně uzavřená špatně provětrávaná náves. V okolí stará zástavba, především na S straně lze očekávat dominantní vliv vytápění z níže položených domů. Mírný vliv dopravy, především startování aut před budovou OÚ. Na střeše budovy umístěna jednotka enviMET.

Typ zařízení: enviDUST, enviMET

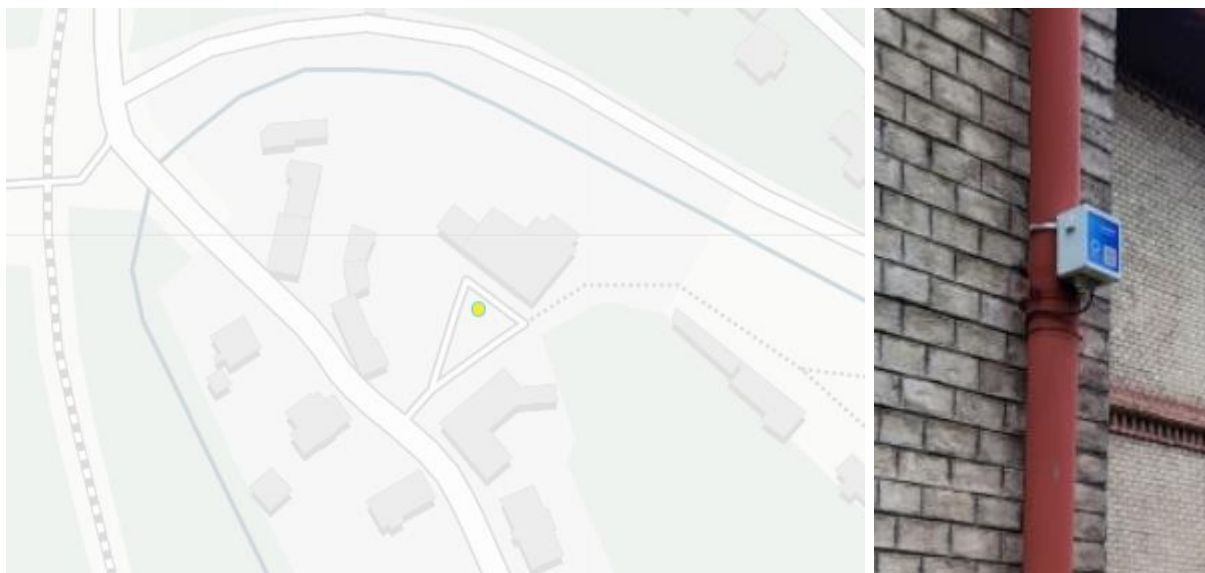
Měřené látky: PM₁, PM_{2,5}, PM₁₀, teplota, tlak, vlhkost, rychlost a směr větru

4.4. Křivoklát

V katastrálním území Křivoklát byla jedna senzorická jednotka enviDUST umístěna na budovu OÚ Křivoklát (údolní poloha) a jedna jednotka na budovu mateřské školy ve V části (vyvýšená poloha).



Křivoklát – OÚ



Adresa: Křivoklát 93, Úřad Městysu Křivoklát

GPS: 50.03934, 13.869853

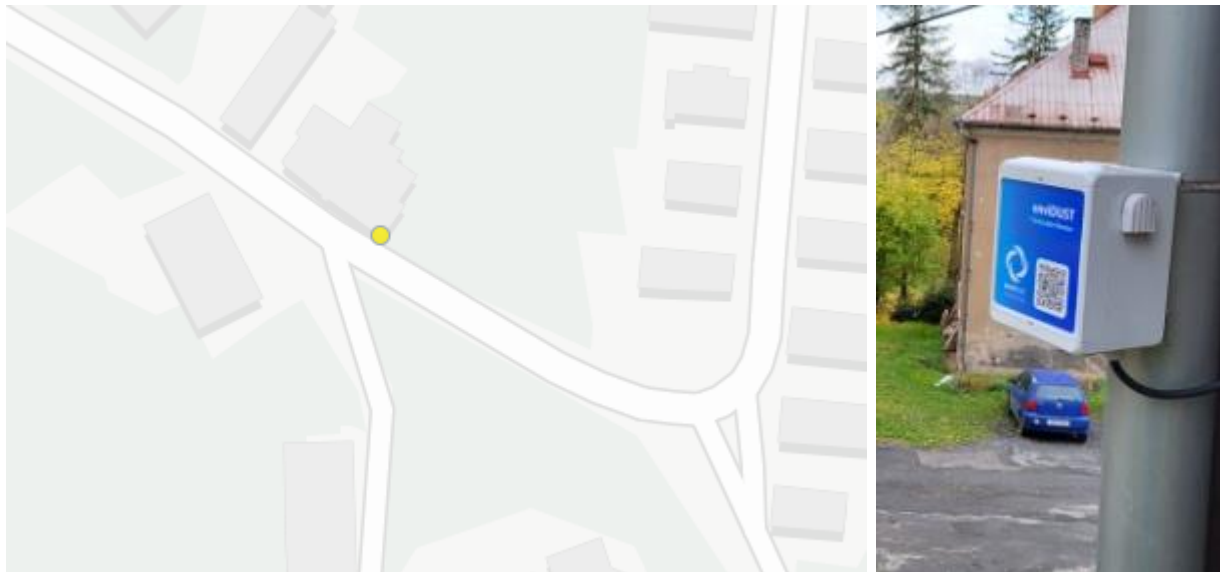
Nadmořská výška: 249 m n. m.

Popis lokality: V zadní části budovy OÚ. Údolní až kotlinová poloha v blízkosti meandru Rakovnického potokav S části obce. Stará zástavba, velmi špatně provětrávaná lokalita, bez vlivu dopravy.

Typ zařízení: enviDUST

Měřené látky: PM₁, PM_{2,5}, PM₁₀

Křivoklát – MŠ



Adresa: Křivoklát 123

GPS: 50.037796, 13.880717

Nadmořská výška: 334 m n. m.

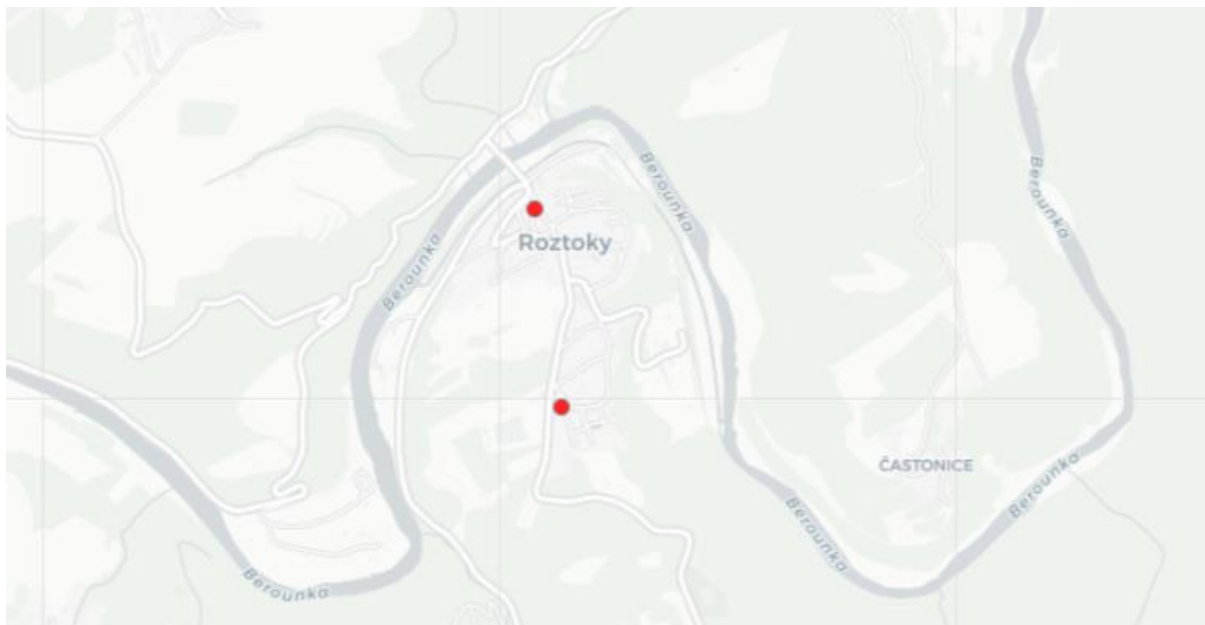
Popis lokality: Na okapu mateřské školky ve V obytné části obce. Významný vliv staré zástavby na všech stranách od lokality. Vyšší poloha, poměrně dobře provětraná, malý vliv dopravy.

Typ zařízení: enviDUST

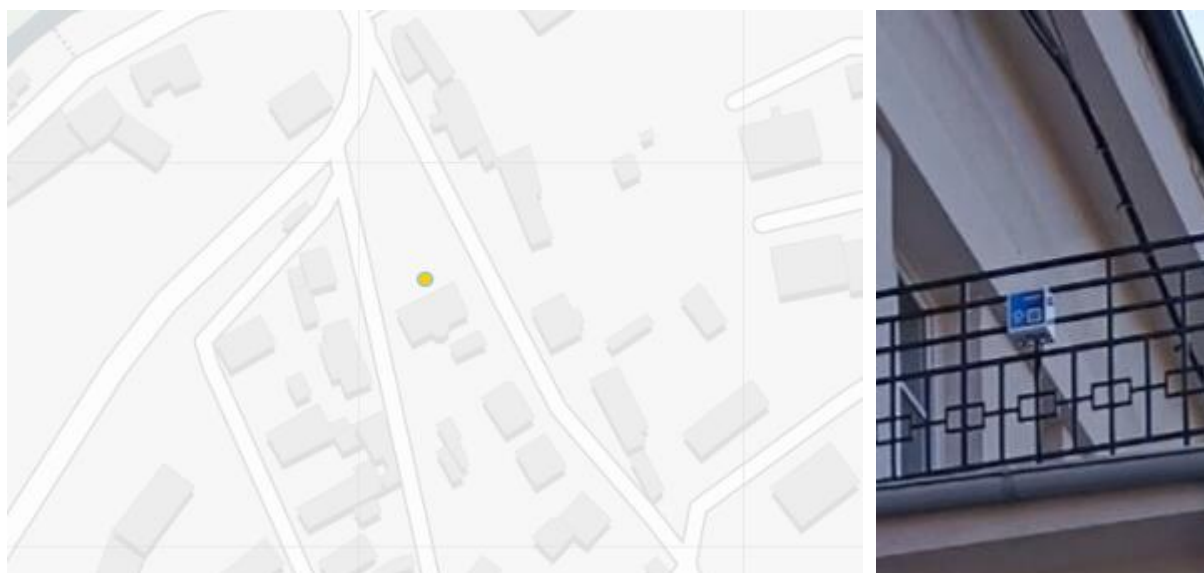
Měřené látky: PM₁, PM_{2,5}, PM₁₀

4.5. Roztoky

V katastrálním území Roztoky byla jedna senzorická jednotka enviDUST umístěna na budovu OÚ Roztoky (údolní poloha) a na budově potravin za budovou hasičárny (vyvýšená poloha).



Roztoky – OÚ



Adresa: Roztoky 128 (OÚ)

GPS: 50.027769, 13.86635

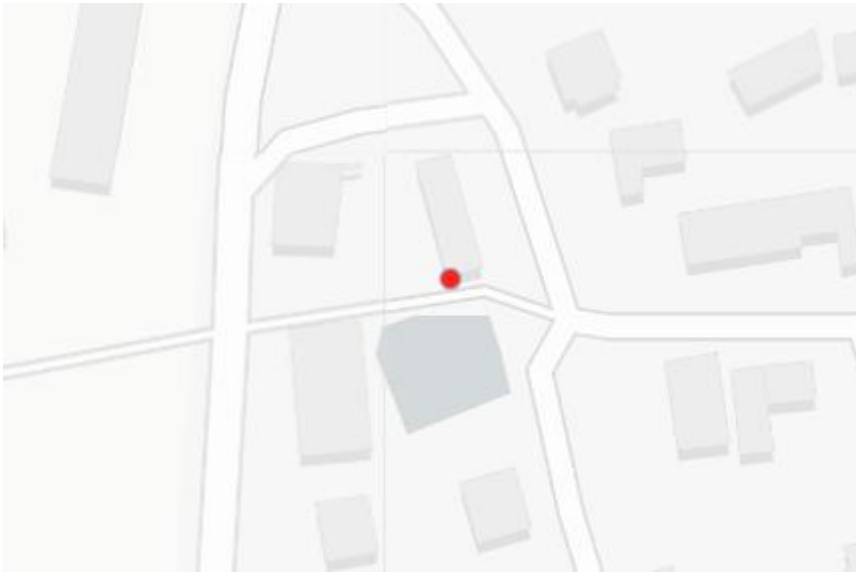
Nadmořská výška: 258 m. n. m

Popis lokality: Na zábradlí budovy OÚ ve spodní části obce s údolní polohou. Údolí je zde širší než ve výše uvedených lokalitách, provětrání nepatrně lepší. V okolí převažuje starší zástavba, vliv dopravy je minimální.

Typ zařízení: enviDUST

Měřené látky: PM₁, PM_{2,5}, PM₁₀

Roztoky – Chaloupky



Adresa: Roztoky 1

GPS: 50.021663, 13.867649

Nadmořská výška: 314 m. n. m

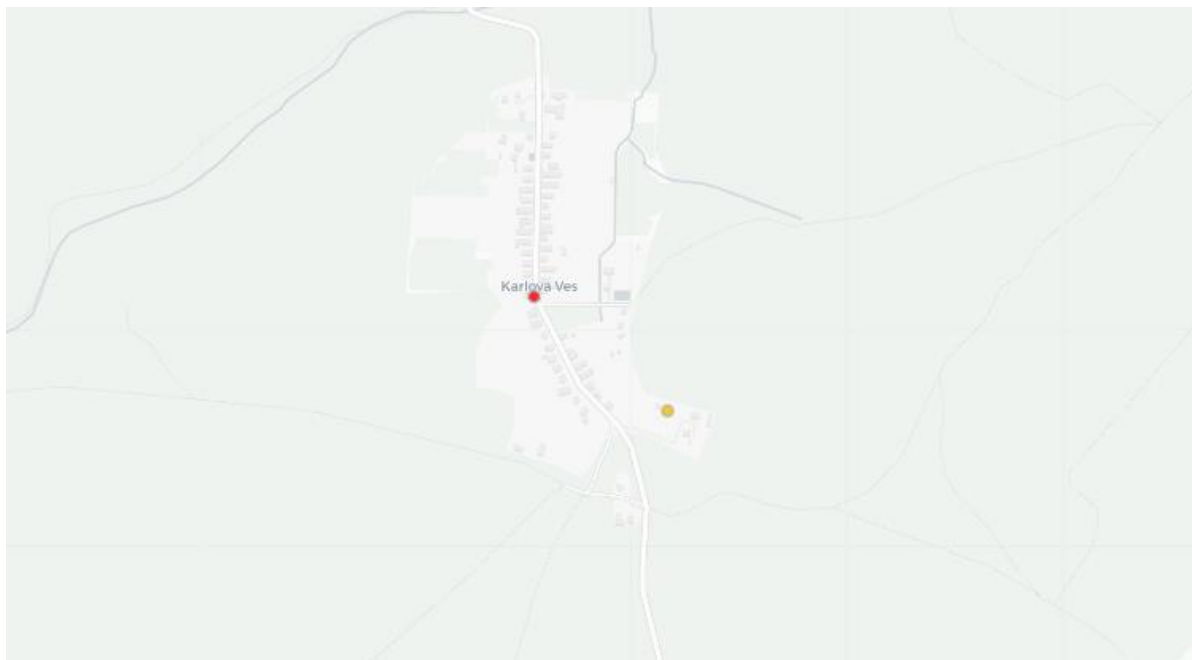
Popis lokality: Na budově potravin a hospody za hasičárnou, návesní charakter lokality. Na Z od lokality průmyslový areál, na ostatních stranách starší RD. Středně dobře provětrávaná poloha (vyvýšená vs. náves). Bez vlivu dopravy.

Typ zařízení: enviDUST

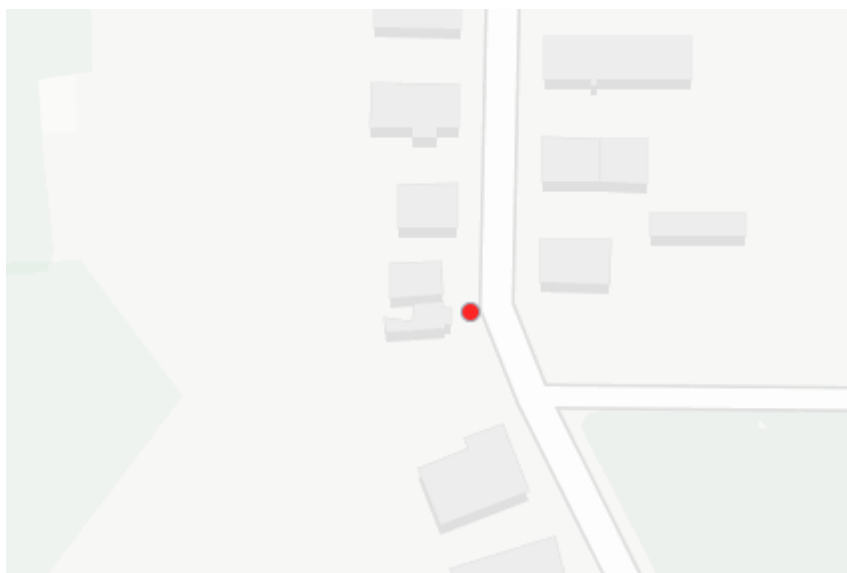
Měřené látky: PM₁, PM_{2,5}, PM₁₀

4.6. Karlova Ves

V katastrálním území Karlova Ves byla jedna senzorická jednotka enviDUST umístěna na obchod v centrální části obce, druhá jednotka na RD v odlehlější JV části obce. Karlovu Ves jako celek lze považovat za pozadovou lokalitu.



4.3.1 Karlova Ves – Obchod



Adresa: Karlova Ves č. p. 58

GPS: 49.98713, 13.862226

Nadmořská výška: 405 m. n. m

Popis lokality: Na obchodě vedle OÚ, střed obce. Celá obec položena vysoko nad údolími Berounky a Rakovnického potoka, charakter náhorní plošiny (malá vertikální členitost), obklopena lesy. Poměrně dobré provětrání, minimální vliv dopravy. Stará zástavba liniového charakteru podél S-J průjezdu obcí, vliv dopravy minimální.

Typ zařízení: enviDUST

Měřené látky: PM₁, PM_{2,5}, PM₁₀

Karlova Ves



Adresa: Karlova Ves 52

GPS: 49.985267, 13.86561

Nadmořská výška: 416 m. n. m

Popis lokality: Na plotě RD v odlehlé JV části obce, ze 3 stran obklopeno lesy. Nejvýše položená stanice v projektu, pozadová (očekávané nejnižší koncentrace PM_x), bez vlivu dopravy.

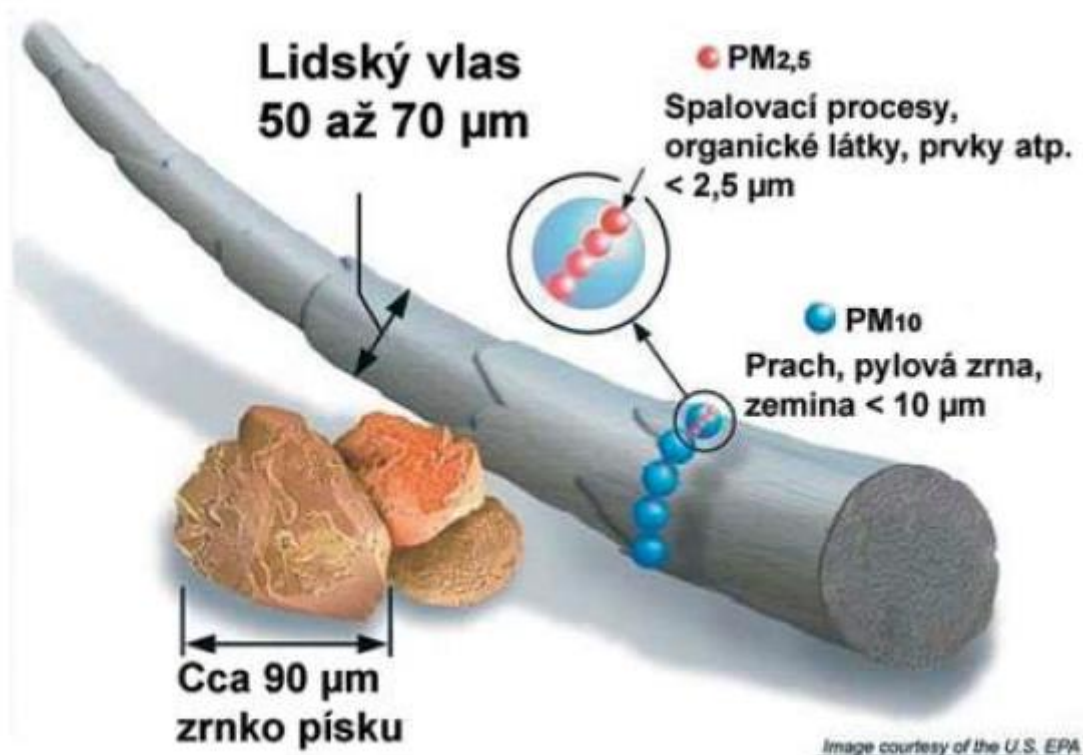
Typ zařízení: enviDUST

Měřené látky: PM₁, PM_{2,5}, PM₁₀

5. Měření veličiny

5.1 Aerosolové částice – definice

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 PM₁₀ (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 obrázku níže.



Srovnání velikostí částic PM₁₀ a PM_{2,5} s lidským vlasem a zrnkem písku. Zdroj: US EPA

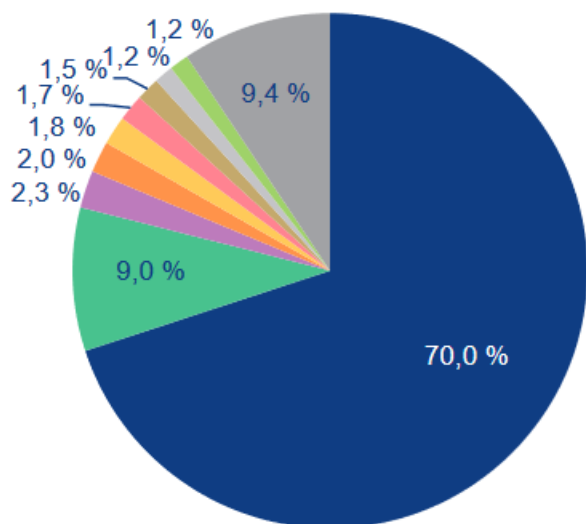
5.2 Koncentrace aerosolových částic PM_x v ovzduší v celorepublikovém kontextu

Emisní inventury částic PM₁₀ a PM_{2,5} prováděné podle současných metodik zahrnují pouze emise produkované primárními zdroji. 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.). Zahrnuti jsou rovněž 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 2021 patřil sektor 1A4bi – Domácnosti: Vytápění, ohřev vody, vaření, který se podílel na znečišťování ovzduší v celorepublikovém měřítku látkami PM₁₀ 70 % a PM_{2,5}

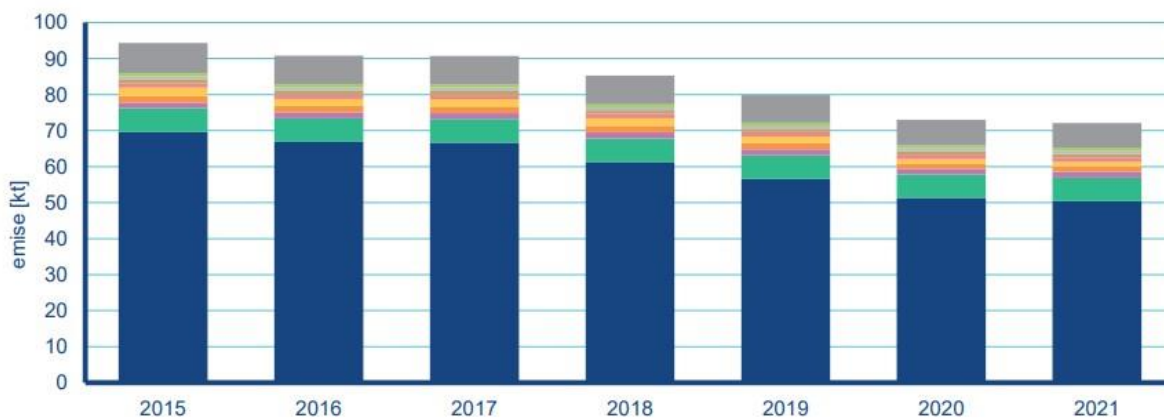
83,7 %. Mezi další významné zdroje emisí PM10 patřil sektor 3Dc – Polní práce, kde tyto emise vznikají při zpracování půdy, sklizni a čištění zemědělských plodin. Tento sektor představoval 9 % emisí PM10.

Níže na stranách 22 – 25 uvádíme několik zajímavých mapek z Grafické ročenky ČHMÚ (rok 2022), která pomohou zasadit výsledky z měření na Křivoklátsku publikované dále v kapitole 6 do celorepublikového rámce. Grafická ročenka v plném znění je dostupná zde:

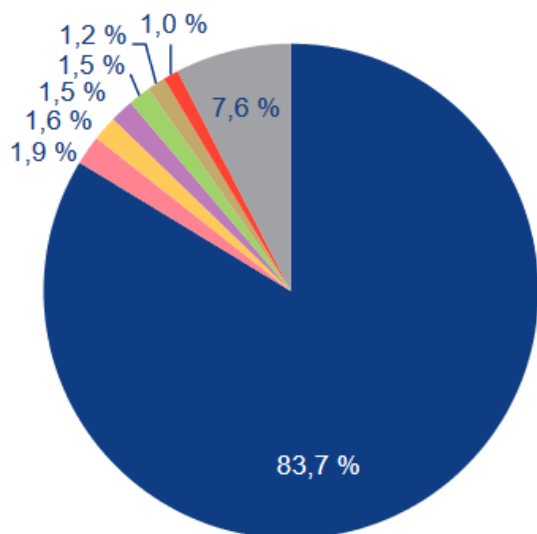
https://www.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/isko/grafroc/22groc/gr22cz/22_04_1_PM_cz_v5.pdf



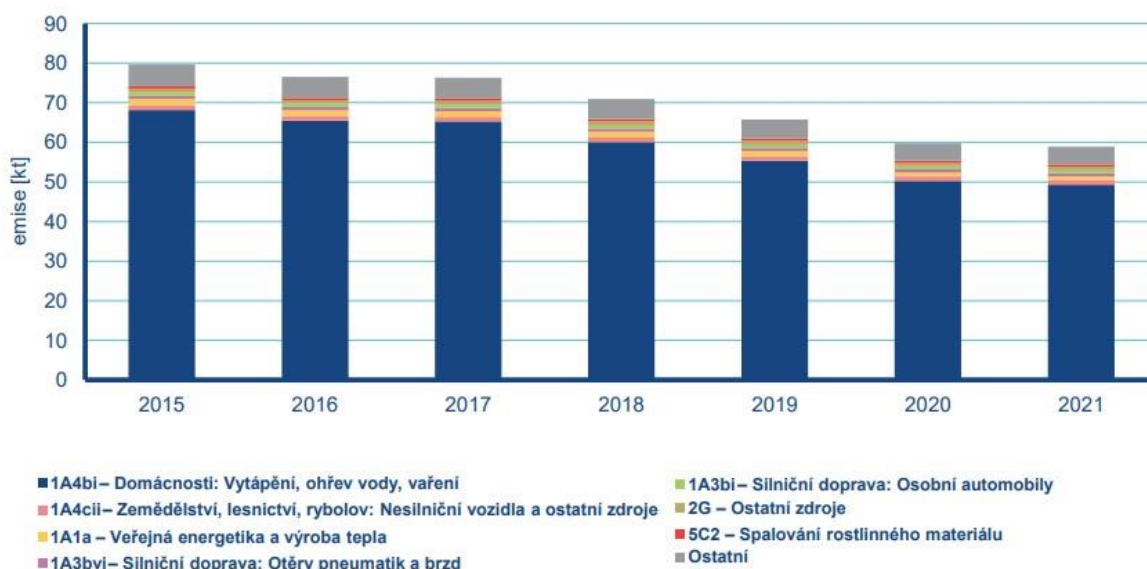
Podíl sektorů NFR na celkových emisích PM10, 2021. (Zdroj: Grafická ročenka, ČHMÚ)



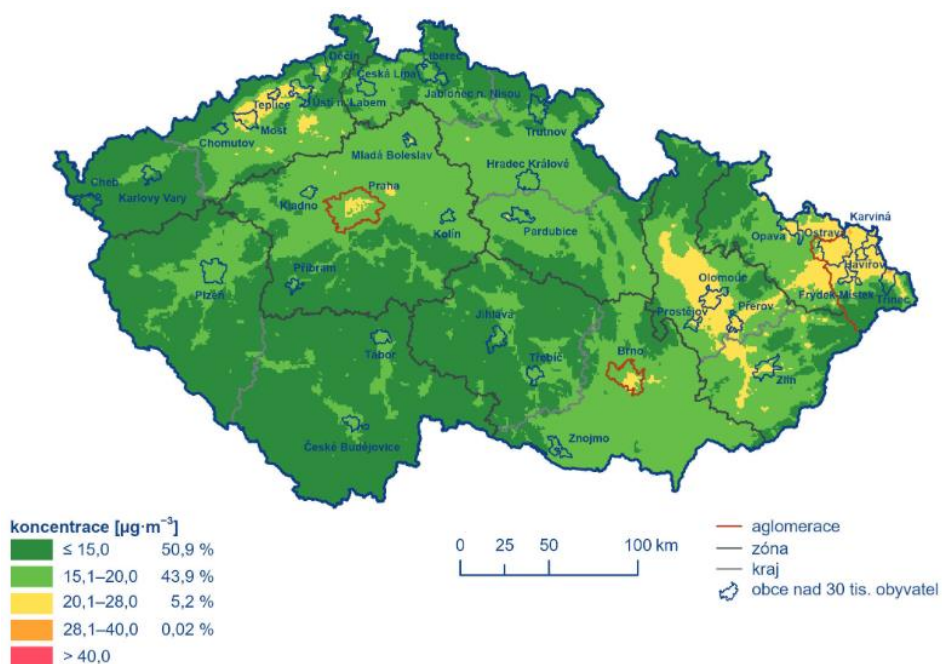
Vývoj podílu sektorů NFR na celkových emisích PM10 v letech 2015 - 2021. (Zdroj: Grafická ročenka, ČHMÚ)



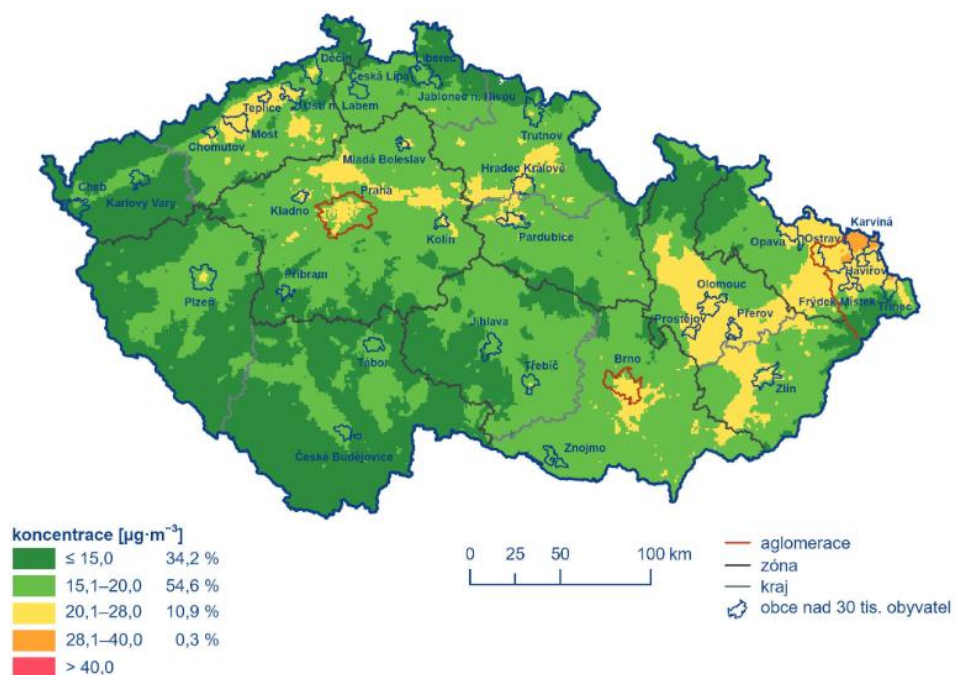
Podíl sektorů NFR na celkových emisích PM_{2,5}, 2021. (Zdroj: Grafická ročenka, ČHMÚ)



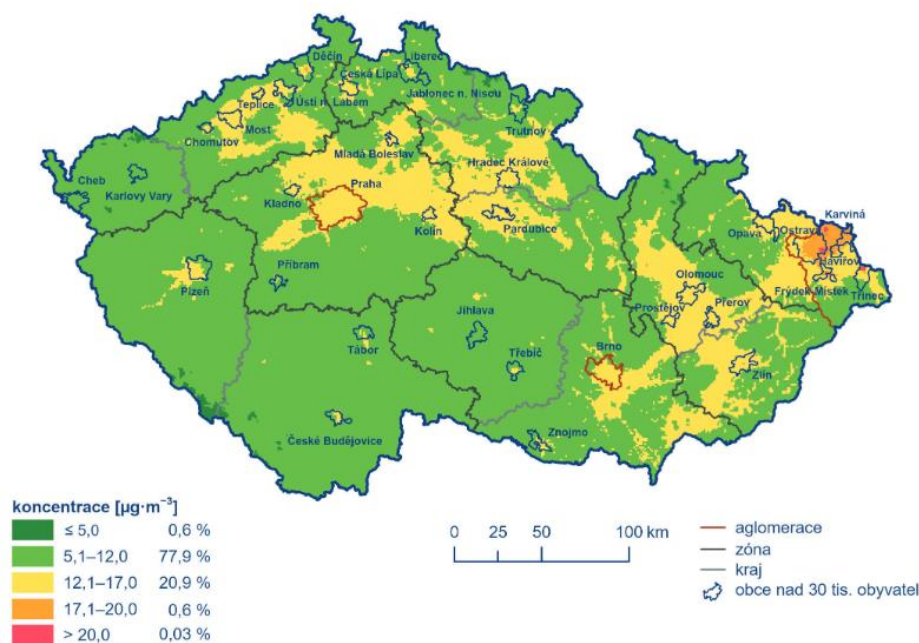
Vývoj podílu sektorů NFR na celkových emisích PM_{2,5} v letech 2015 - 2021. (Zdroj: Grafická ročenka, ČHMÚ)



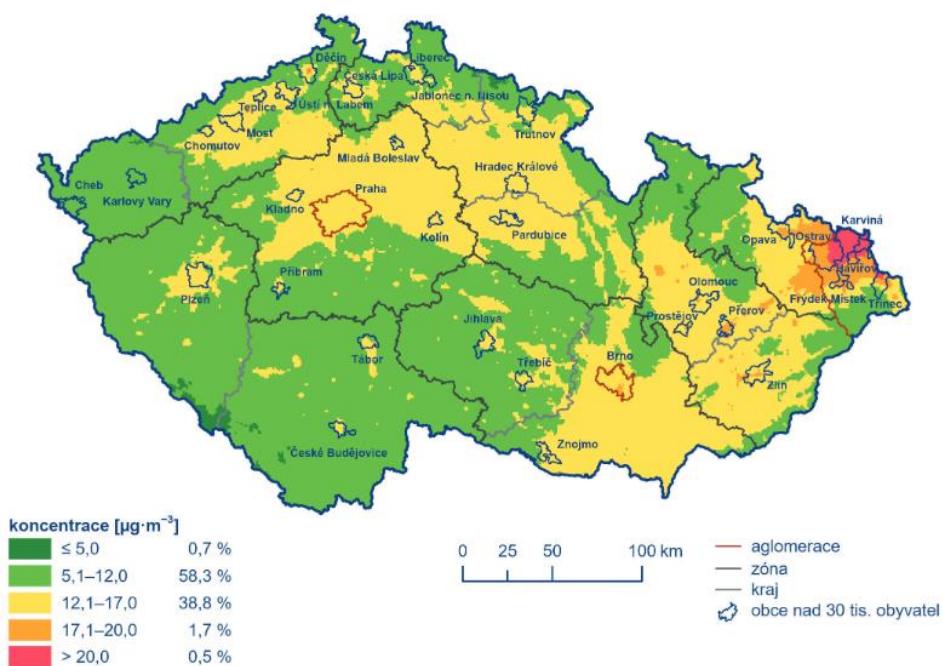
Mapa roční průměrné koncentrace PM10, 2022



Pětiletý průměr ročních průměrných koncentrací PM10, 2018–2022



Pole roční průměrné koncentrace PM_{2,5}, 2022



Pětiletý průměr ročních průměrných koncentrací PM_{2,5}, 2018–2022

Pozn.: Novější data jsou již dostupná na webových stránkách ČHMÚ. Jelikož jsou data velmi srovnatelná s výše uvedenými výsledky z předchozích let, ponecháváme pro tuto zprávu data z roku 2021 jako dostačující.

6. Vyhodnocení

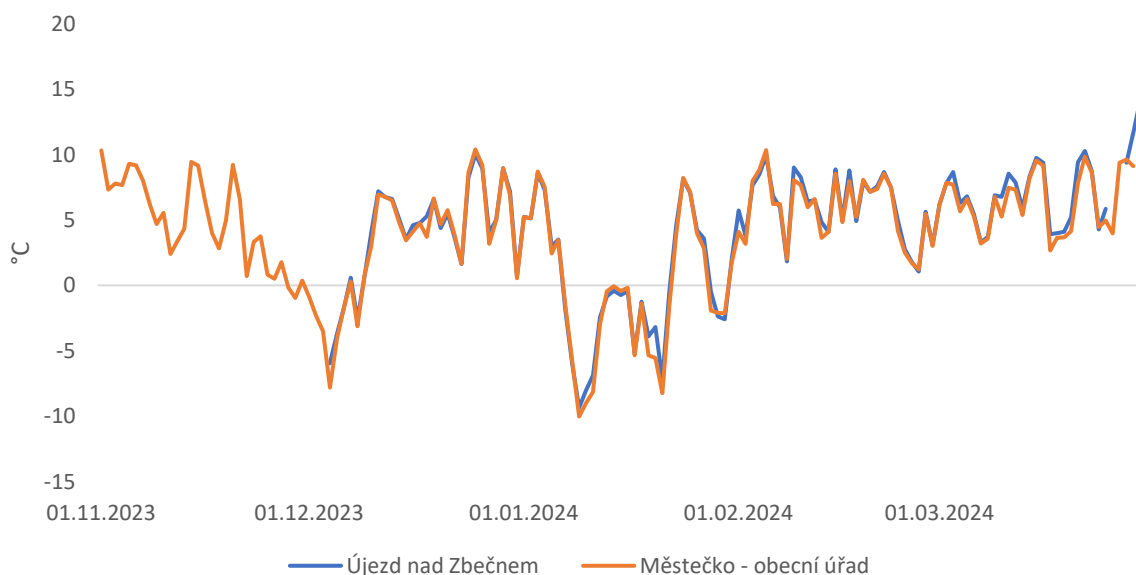
6.1 Seznam lokalit a jejich označení

Níže je uveden seznam lokalit včetně jejich identifikátoru, který je používán v následujícím hodnocení pro identifikaci těchto lokalit.

ID	Název
ZBE_OU	Zbečno OÚ
UJEZD	Újezd nad Zbečnem, hasičárna
KAR_O	Karlova Ves – obchod
KAR	Karlova Ves
PUS	Pustověty
PUS_OU	Pustověty OÚ
KRI_MS	Křivoklát MŠ
KRI_OU	Křivoklát OÚ
MES_VS	Městečko – Velká strana
MES_OU	Městečko OÚ
ROZ_OU	Roztoky OÚ
ROZ_CH	Roztoky – Chaloupky

6.2 Meteorologické podmínky

Meteorologické podmínky byly sledovány v lokalitách Újezd nad Zbečnem, hasičárna a Městečko – obecní úřad. Graf níže ukazuje průměrnou denní teplotu vzduchu v obou lokalitách.

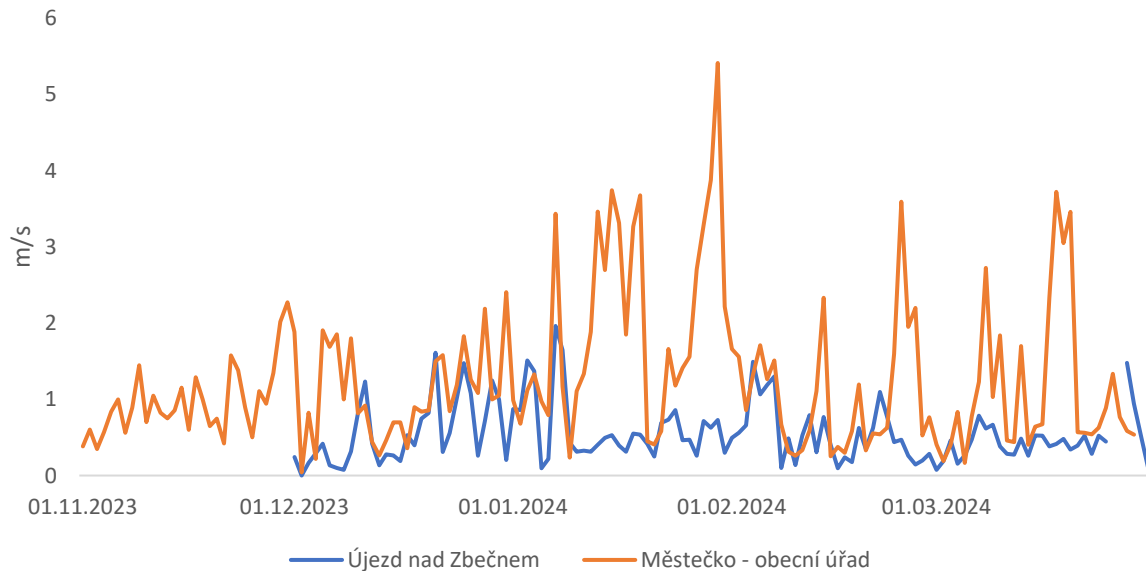


Obrázek 1 – průměrná denní teplota vzduchu v lokalitách Újezd nad Zbečnem, hasičárna a Městečko – obecní úřad.

Přestože se teplota vzduchu může lišit i na relativně malou vzdálenost, v dlouhodobějším hledisku není její prostorová variabilita tak vysoká. Dokazuje to i graf výše, kde se obě křivky vzájemně téměř stoprocentně překrývají.

Z výše uvedeného grafu je také důležité všimnout si nejméně chladných období, což byl začátek prosince a druhý lednový týden. V tyto týdny tedy také lze očekávat nejvyšší intenzitu vytápění, což se projeví zejména v lokalitách výrazně zatížených právě znečištěním z lokálních topenišť.

Další graf ukazuje průměrnou denní rychlost větru z totožných lokalit.

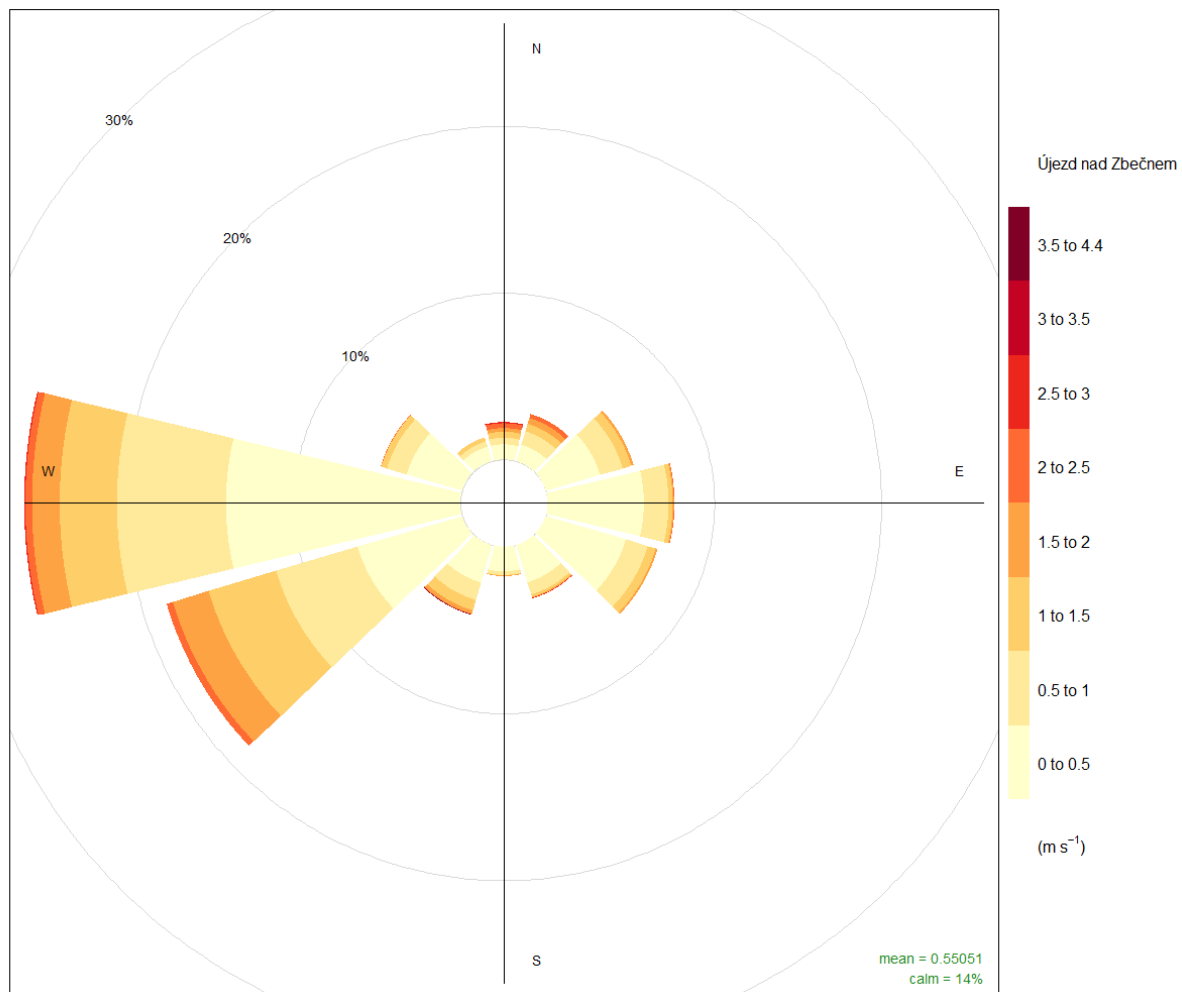


Obrázek 2 – průměrná denní rychlost větru v lokalitách Újezd nad Zbečnem, hasičárna a Městečko – obecní úřad.

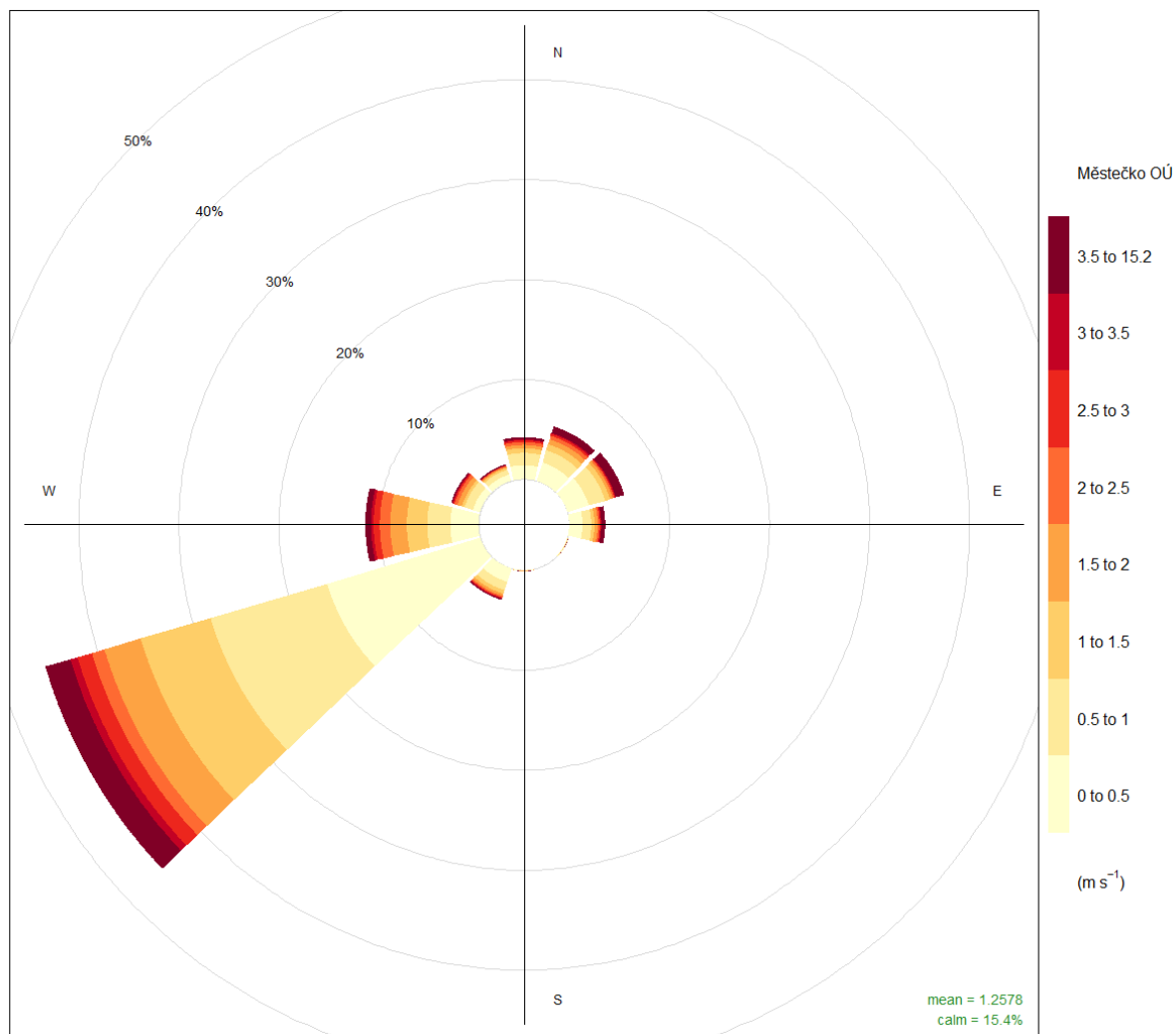
Naopak v případě rychlosti větru je prostorová variabilita přímo u země velmi vysoká a mj. se odvíjí od různých překážek bezprostředně v blízkosti místa měření (zástavba apod.). Jak ukazuje graf výše, průměrná rychlost větru byla výrazně vyšší v lokalitě Městečko – obecní úřad. Rychlost větru v této přízemní vrstvě však primárně ovlivňují právě překážky v blízkém okolí, plošné proudění ve vyšších hladinách může být výrazně podobnější.

Vyšší rychlost větru obecně je pro kvalitu ovzduší příznivým faktorem, protože vede k intenzivnějšímu rozptylu znečišťujících látek do širšího okolí.

Směr větru vyjadřujeme nejčastěji tzv. větrnou růžicí, která ukazuje relativní četnost jednotlivých směrů. Niže jsou uvedeny větrné růžice pro výše hodnocené dvě lokality. Opět je třeba říci, že může být směr větru, stejně jako jeho rychlost, velmi výrazně ovlivněn okolními překážkami v bezprostředním okolí a nemusí tedy reprezentovat obecnou charakteristiku proudění v širším okolí.



Obrázek 3 – kombinovaná větrná růžice vyjadřující četnost směru a rychlosti větru v lokalitě Újezd nad Zbečnem, hasičárna za celé hodnocené období.



Obrázek 4 - kombinovaná větrná růžice vyjadřující četnost směru a rychlosti větru v lokalitě Městečko – obecní úřad za celé hodnocené období.

V obou lokalitách bylo dominantní západní a jihozápadní proudění.

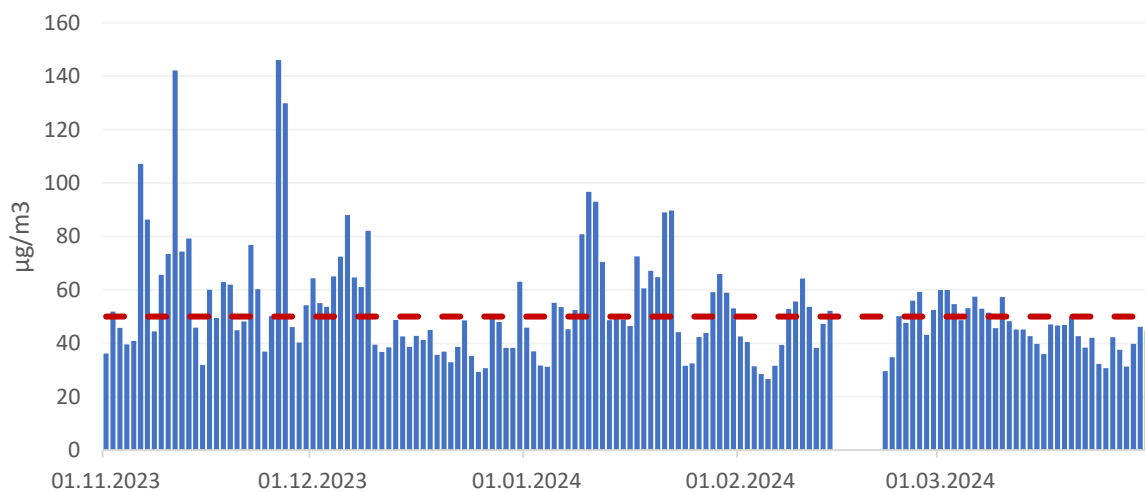
6.3 Hodnocení jednotlivých lokalit

Zbečno – obecní úřad

V lokalitě jsou dostupná data za období od 1. 11. 2023 do 31. 3. 2024. 27. 11. došlo k výměně senzoru, který pravděpodobně výrazně přeměřoval.

Celková průměrná koncentrace částic PM_{10} v dané lokalitě je $52,4 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, pro částice $PM_{2,5}$ je to $25,8 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$.

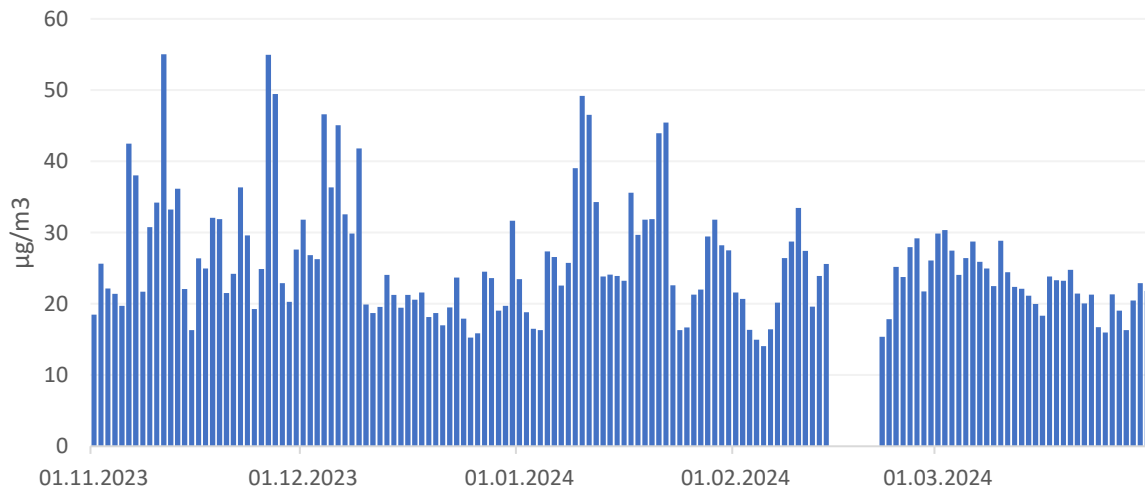
Následující graf ukazuje průměrné denní koncentrace částic PM_{10} a $PM_{2,5}$ za celé období od 1. listopadu 2023 do konce března 2024. V případě částic PM_{10} je vyznačena také hodnota 24h imisního limitu pro ochranu zdraví pro tuto látku.



Obrázek 5 - průměrné denní koncentrace částic PM_{10} od 1. 11. 2023 do 31. 3. 2024. Červená přerušovaná čára zobrazuje hodnotu 24h imisního limitu pro ochranu zdraví pro částice PM_{10} .

Průměrné denní koncentrace částic PM_{10} se v této lokalitě pohybovaly mezi přibližně 24 a $145 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$. Hodnota 24h imisního limitu byla v dané lokalitě v hodnoceném období dle naměřených dat překročena celkem 61×. Tento počet sám o sobě je téměř dvojnásobný oproti maximálnímu povolenému počtu překročení, které je navíc stanovené pro celý kalendářní rok. Přestože je toto číslo až podezřele vysoké a nelze vyloučit určitou chybu měření, lze předpokládat, že jsou zde koncentrace částic PM_{10} vysoké. Zejména vysoké hodnoty v listopadu byly pravděpodobně způsobeny chybou senzoru, který byl na konci listopadu vyměněn.

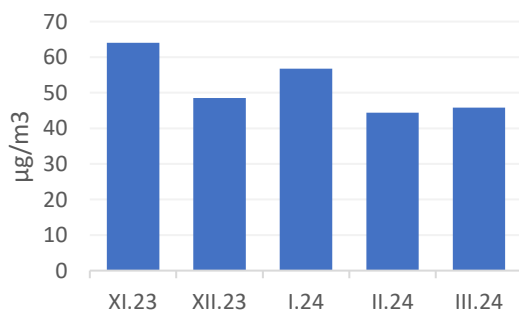
Následující graf ukazuje rovněž denní průměrné koncentrace, tentokrát pro frakci $PM_{2,5}$. Pro částice $PM_{2,5}$ je v zákoně o ochraně ovzduší definován imisní limit pouze pro roční průměrnou koncentraci, nikoliv pro 24h, jako je tomu u částic PM_{10} .



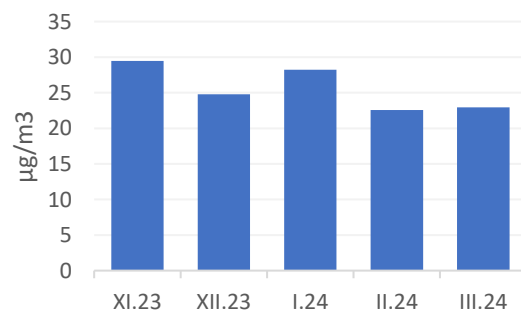
Obrázek 6 - průměrné denní koncentrace částic PM_{2,5} od 1. 11. 2023 do 31. 3. 2024.

Průměrné denní koncentrace částic PM_{2,5} se pohybovaly přibližně od 15 do 55 µg.m⁻³. Nejvyšší hodnoty byly pozorovány v první polovině prosince a v lednu, což byly nejchladnější měsíce, a právě při nízkých teplotách, kdy je intenzita vytápění nejvyšší, bývají koncentrace částic PM_{2,5} často zvýšené.

Následující graf ukazuje průměrné měsíční koncentrace částic PM₁₀ a PM_{2,5} pro tuto lokalitu.



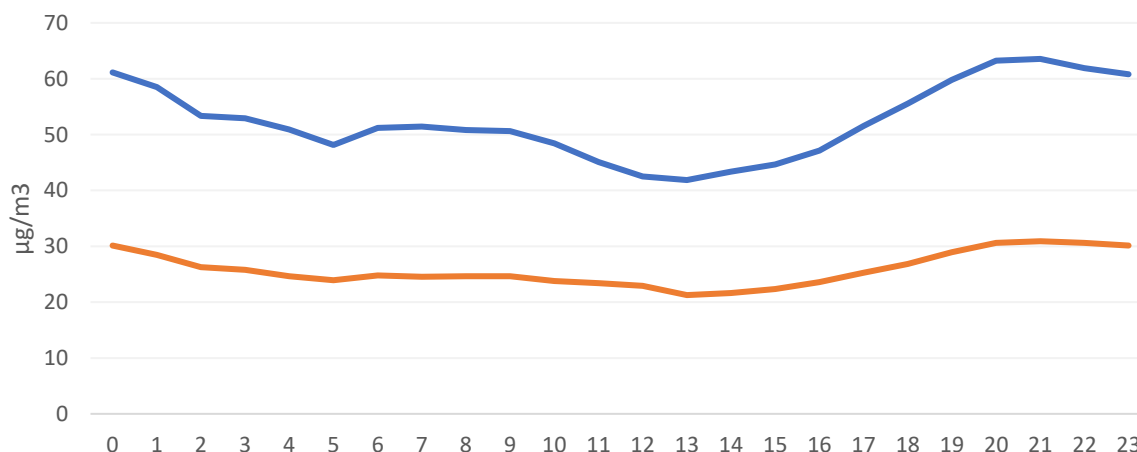
Obrázek 7 - průměrné měsíční koncentrace částic PM₁₀



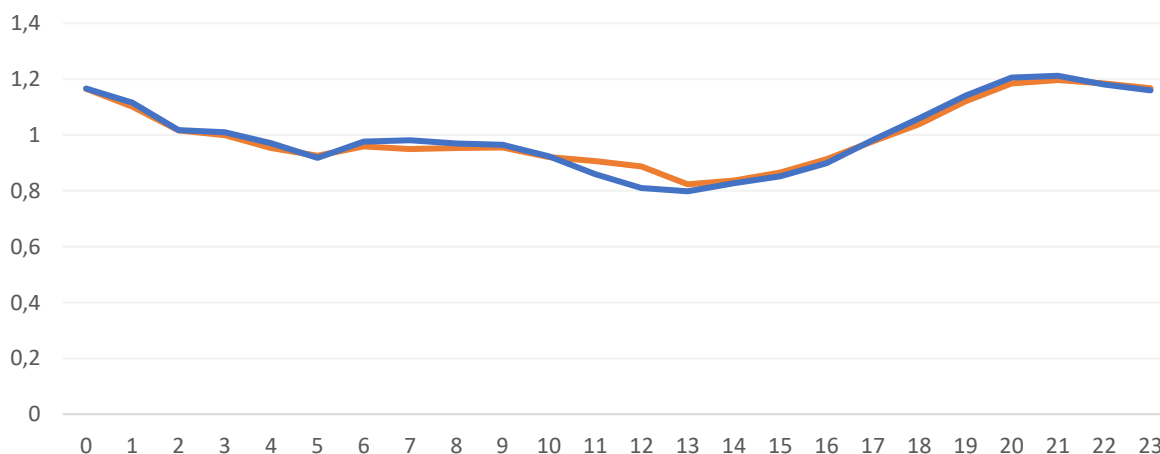
Obrázek 8 - průměrné měsíční koncentrace částic PM_{2,5}

Nejvyšší koncentrace byly v lokalitě Zbečno – obecní úřad naměřeny v listopadu. Zde se však jedná o chybu měření, senzor byl následně koncem listopadu vyměněn. Ve zbývajících měsících byly koncentrace nejvyšší v lednu, což byl také nejchladnější měsíc. Trend průměrných měsíčních koncentrací byl velmi podobný u částic PM₁₀ a PM_{2,5}.

Více informací o potenciálním zdroji znečištění lze získat také z průměrného denního chodu koncentrací, tedy průměrných koncentrací v jednotlivé hodiny dne. Data níže ukazují právě tyto informace, hodiny dne představují čas UTC. S výjimkou posledního hodnoceného týdne se jednalo o období zimního času, proto odpovídá občanský čas hodnotě UTC + 1. První graf ukazuje absolutní průměrné hodnoty koncentrací částic PM₁₀ a PM_{2,5} v jednotlivé hodiny dne, druhý graf pak tyto hodnoty ukazuje relativně jako poměr k celkovému dennímu průměru.



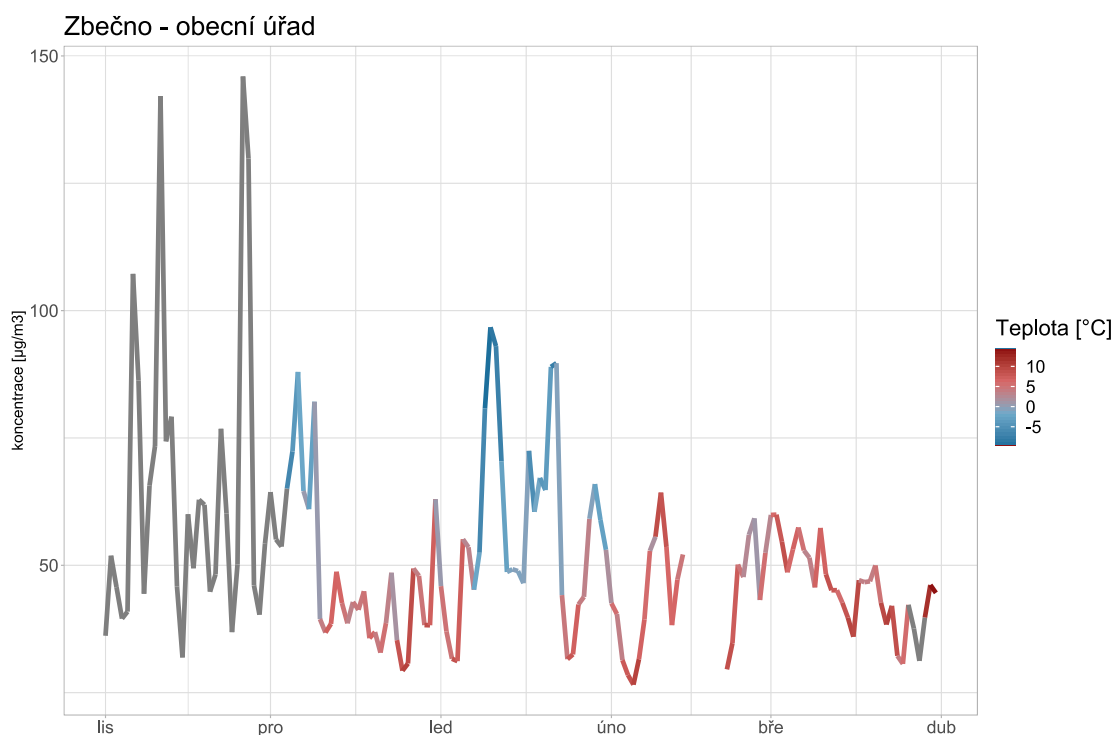
Obrázek 9 - průměrné koncentrace částic PM₁₀ (modře) a PM_{2,5} (oranžově) v jednotlivé hodiny dne v čase UTC.



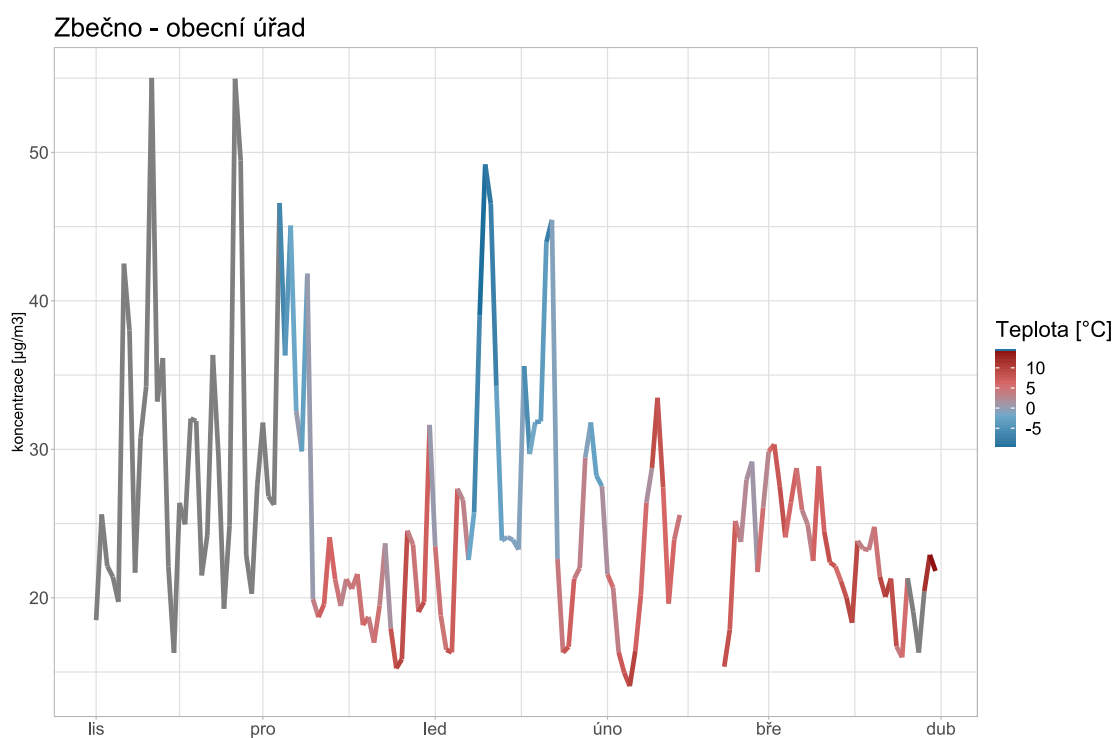
Obrázek 10 - průměrné koncentrace částic PM₁₀ (modře) a PM_{2,5} (oranžově) v jednotlivé hodiny dne v čase UTC vyjádřené poměrově jako podíl z celkového denního průměru.

Z grafů je patrné, že nárůst koncentrací je pozorován zejména v pozdějších odpoledních a večerních hodinách. Právě tento typ denního chodu je typický pro lokality výrazněji ovlivněné lokálním vytápěním.

Graf níže ukazuje závislost koncentrací částic PM₁₀ a PM_{2,5} na teplotě vzduchu. Graf ukazuje hodnotu koncentrace částic jako denní průměr, barva čáry znázorňuje teplotu vzduchu rovněž jako denní průměrnou hodnotu. Data o teplotě vzduchu jsou z lokality Újezd nad Zbečnem.



Obrázek 11 - koncentrace částic PM_{10} jako denní průměr s vyznačením průměrné denní teploty vzduchu pomocí barvy čáry.



Obrázek 12 - koncentrace částic $\text{PM}_{2,5}$ jako denní průměr s vyznačením průměrné denní teploty vzduchu pomocí barvy čáry.

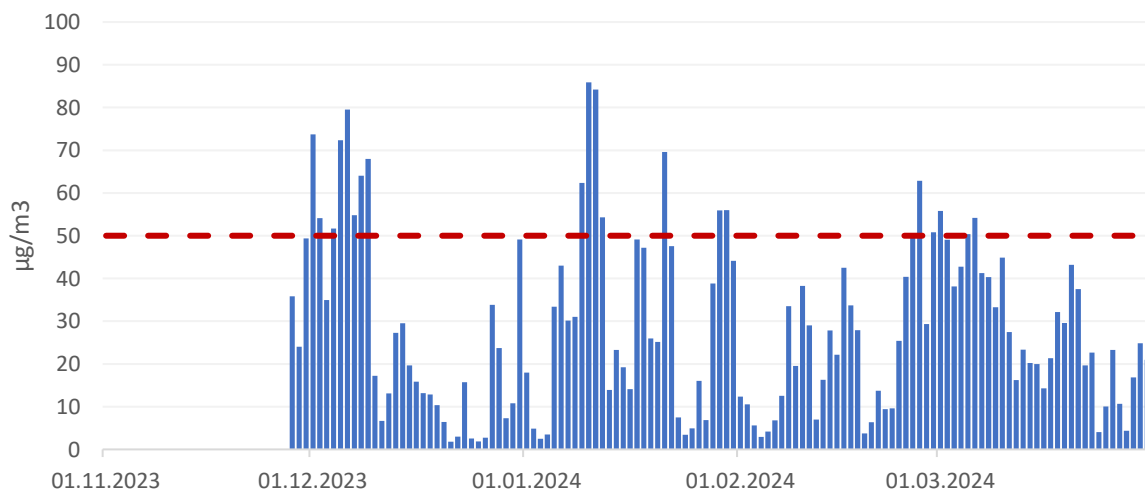
Na začátku období byly hodnoty ovlivněny chybou měření. Od začátku prosince už koncentrace obou frakcí dobře korelují s teplotou vzduchu – čím je teplota nižší, tím jsou obecně koncentrace vyšší.

Újezd nad Zbečnem, hasičárna

V lokalitě jsou dostupná data za období od 28. 11. 2023 do 31. 3. 2024.

Celková průměrná koncentrace částic PM₁₀ v dané lokalitě je 28,6 µg.m⁻³, pro částice PM_{2,5} je to 15,6 µg.m⁻³.

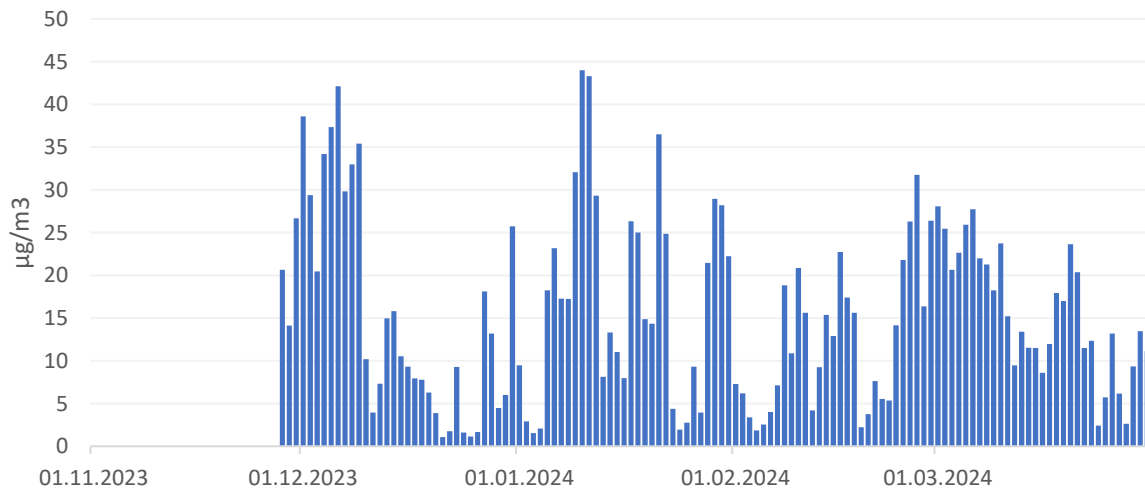
Následující graf ukazuje průměrné denní koncentrace částic PM₁₀ a PM_{2,5} za celé období od 1. listopadu 2023 do konce března 2024. V případě částic PM₁₀ je vyznačena také hodnota 24h imisního limitu pro ochranu zdraví pro tuto látku.



Obrázek 13 - průměrné denní koncentrace částic PM₁₀ od 1. 11. 2023 do 31. 3. 2024. Červená přerušovaná čára zobrazuje hodnotu 24h imisního limitu pro ochranu zdraví pro částice PM₁₀.

Průměrné denní koncentrace částic PM₁₀ se v lokalitě Újezd nad Zbečnem pohybovaly přibližně mezi 2 a 86 µg.m⁻³. Hodnota 24h imisního limitu pro ochranu zdraví pro částice PM₁₀ byla v dané lokalitě v hodnoceném období překročena 21x. V kontextu České republiky s jedná o relativně vyšší počet překročení. Maximální povolený počet překročení je dle definice příslušného imisního limitu 35, avšak tento počet je stanovený pro celý kalendářní rok a nelze s ním tedy počet překročení v této lokalitě srovnávat, protože byla doba měření omezená.

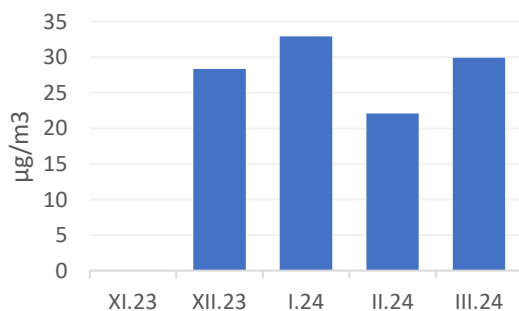
Následující graf ukazuje rovněž denní průměrné koncentrace, tentokrát pro frakci PM_{2,5}. Pro částice PM_{2,5} je v zákoně o ochraně ovzduší definován imisní limit pouze pro roční průměrnou koncentraci, nikoliv pro 24h, jako je tomu u částic PM₁₀.



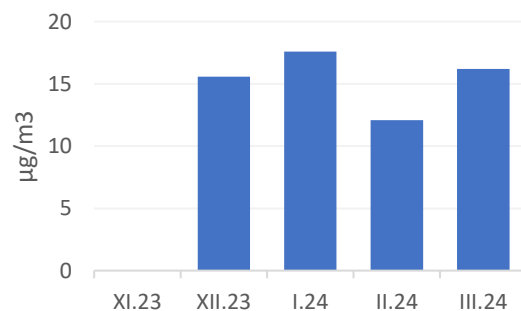
Obrázek 14 - průměrné denní koncentrace částic $PM_{2,5}$ od 1. 11. 2023 do 31. 3. 2024.

Průměrné denní koncentrace částic $PM_{2,5}$ se v lokalitě Újezd nad Zbečnem pohybovaly mezi 1 a $44 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$. Nejvyšší hodnoty byly naměřeny především v první polovině ledna, což bylo období, kdy v některé dny denní teploty dosahovaly hodnot kolem -10°C , tedy byla vysoká intenzita vytápění.

Následující graf ukazuje průměrné měsíční koncentrace částic PM_{10} a $PM_{2,5}$ pro tuto lokalitu.



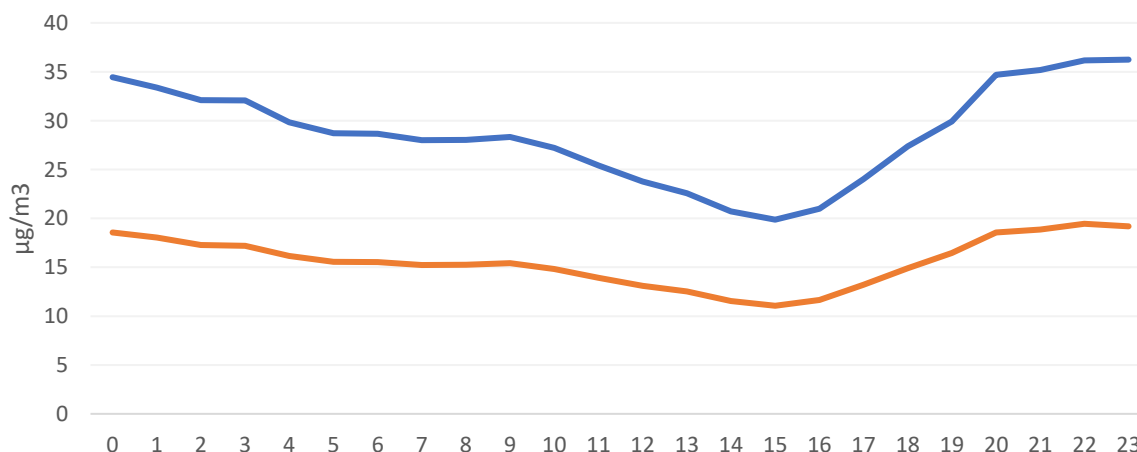
Obrázek 15 - průměrné měsíční koncentrace částic PM_{10}



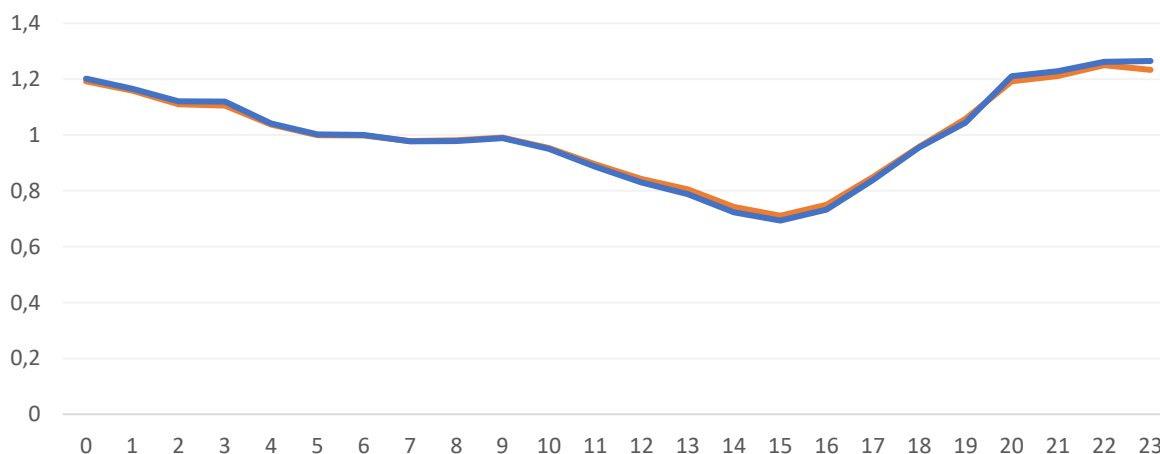
Obrázek 16 - průměrné měsíční koncentrace částic $PM_{2,5}$

Nejvyšší koncentrace částic PM_{10} i $PM_{2,5}$ byly v Újezdu nad Zbečnem naměřeny v lednu 2024, nejchladnějším z hodnocených měsíců. Naopak velmi nízké byly v únoru 2024.

Více informací o potenciálním zdroji znečištění lze získat také z průměrného denního chodu koncentrací, tedy průměrných koncentrací v jednotlivé hodiny dne. Data níže ukazují právě tyto informace, hodiny dne představují čas UTC. S výjimkou posledního hodnoceného týdne se jednalo o období zimního času, proto odpovídá občanský čas hodnotě UTC + 1. První graf ukazuje absolutní průměrné hodnoty koncentrací částic PM_{10} a $PM_{2,5}$ v jednotlivé hodiny dne, druhý graf pak tyto hodnoty ukazuje relativně jako poměr k celkovému dennímu průměru.



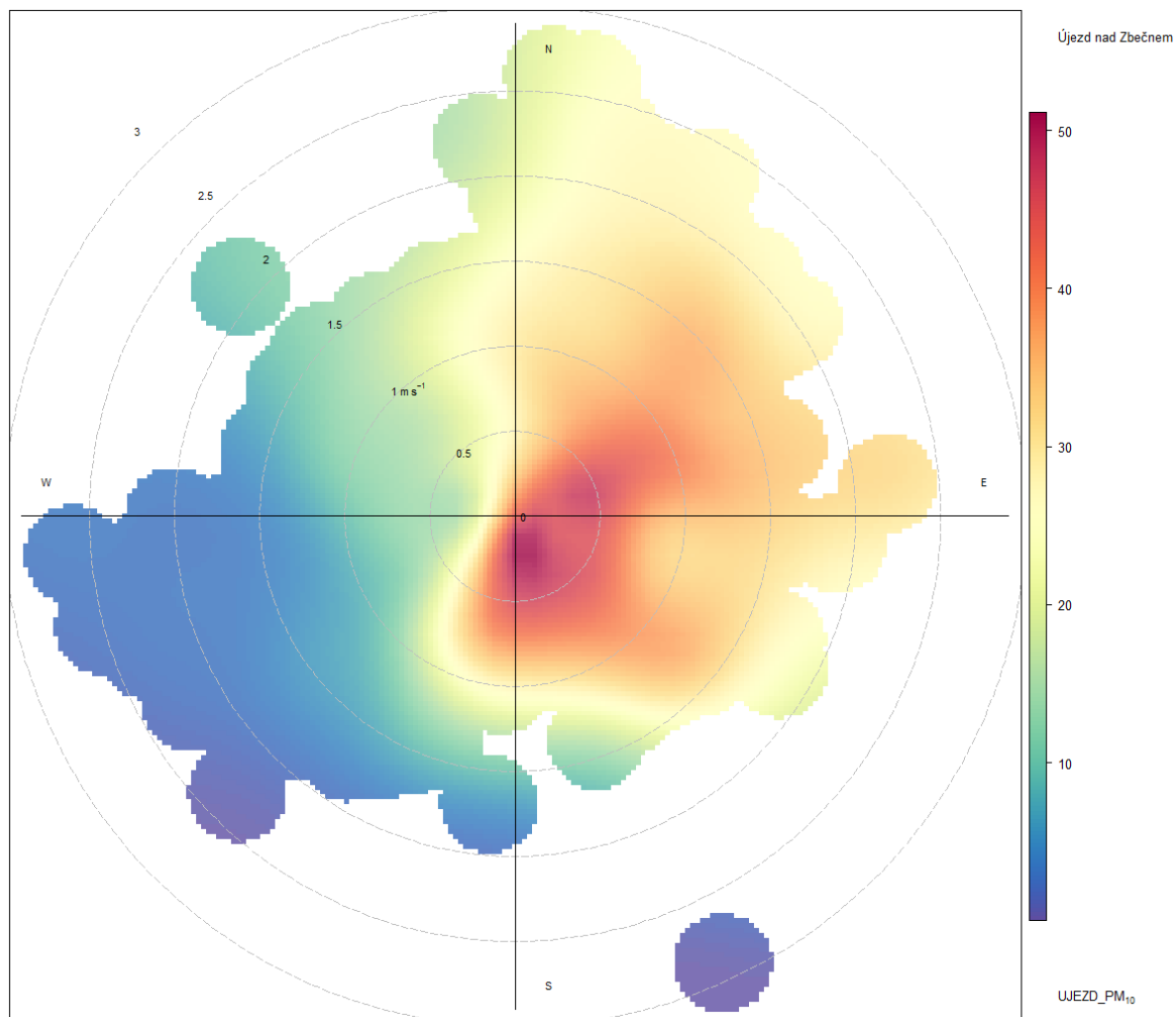
Obrázek 17 - průměrné koncentrace částic PM₁₀ (modře) a PM_{2,5} (oranžově) v jednotlivé hodiny dne v čase UTC.



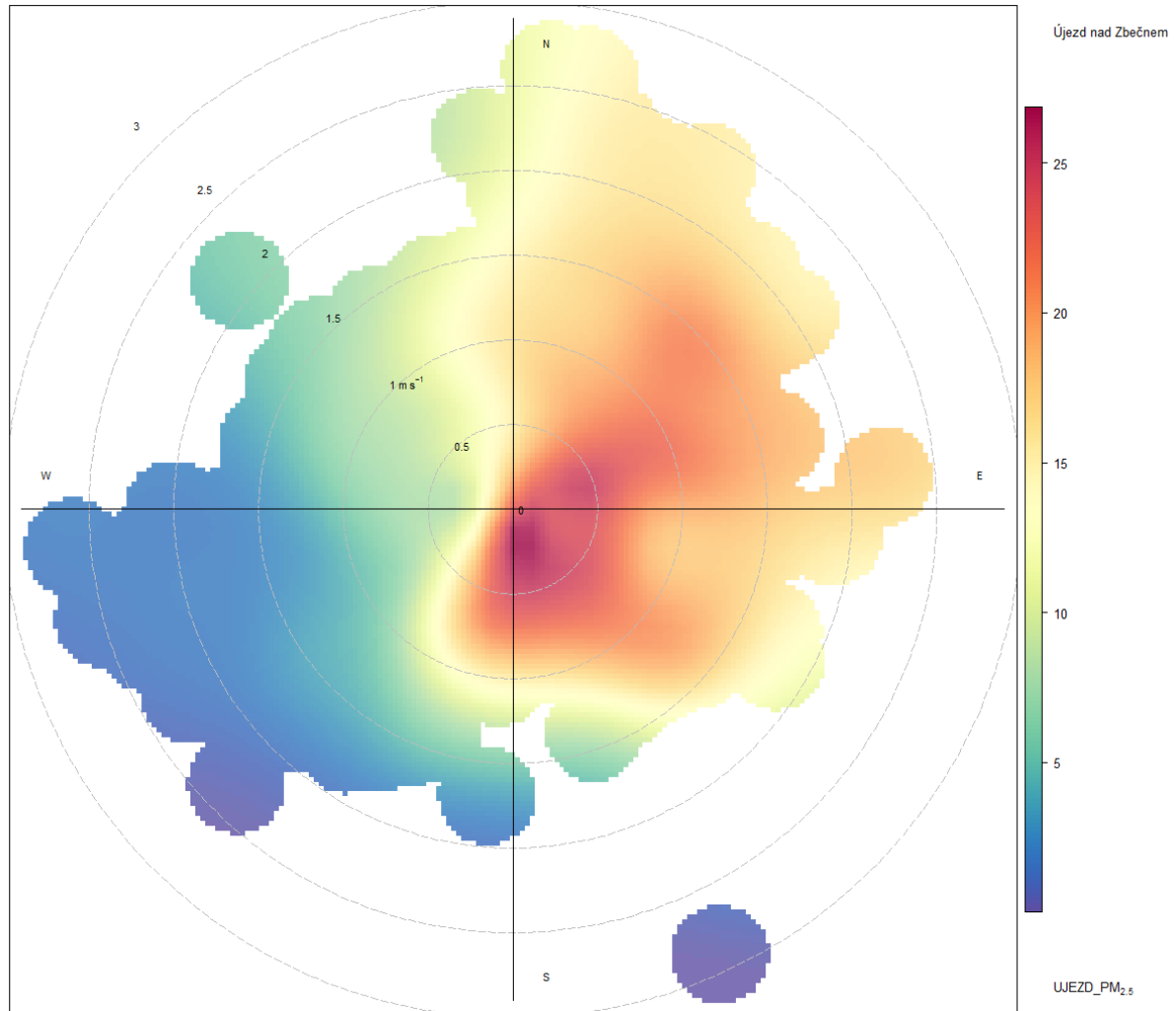
Obrázek 18 - průměrné koncentrace částic PM₁₀ (modře) a PM_{2,5} (oranžově) v jednotlivé hodiny dne v čase UTC vyjádřené poměrově jako podíl z celkového denního průměru.

Křivka průměrného denního chodu koncentrací částic PM₁₀ a PM_{2,5} v relativním poměru je téměř totožná a ukazuje na nárůst zejména v pozdějších odpoledních a večerních hodinách – chod typický pro lokality výrazněji ovlivněné lokálním vytápěním.

V lokalitě Újezd nad Zbečnem byla měřena také rychlost a směr větru, lze tedy zkonstruovat tzv. koncentrační růžici. Koncentrační růžice ukazují vztah mezi koncentrací znečišťujících látek, rychlostí a směrem větru.



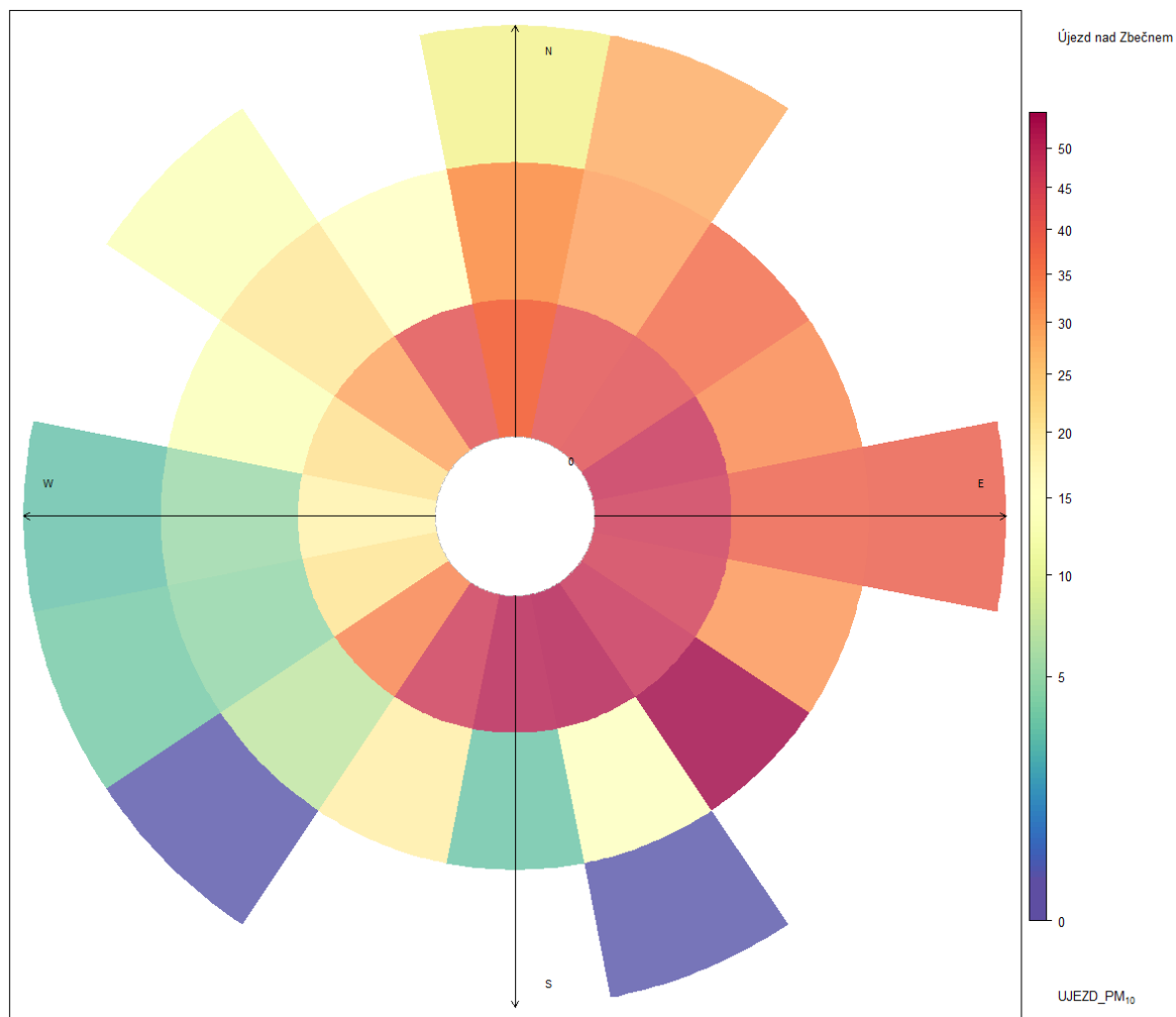
Obrázek 19 – koncentrační růžice zobrazující vztah mezi koncentracemi částic PM_{10} a rychlostí a směrem větru v lokalitě Újezd nad Zbečnem, hasičárna.



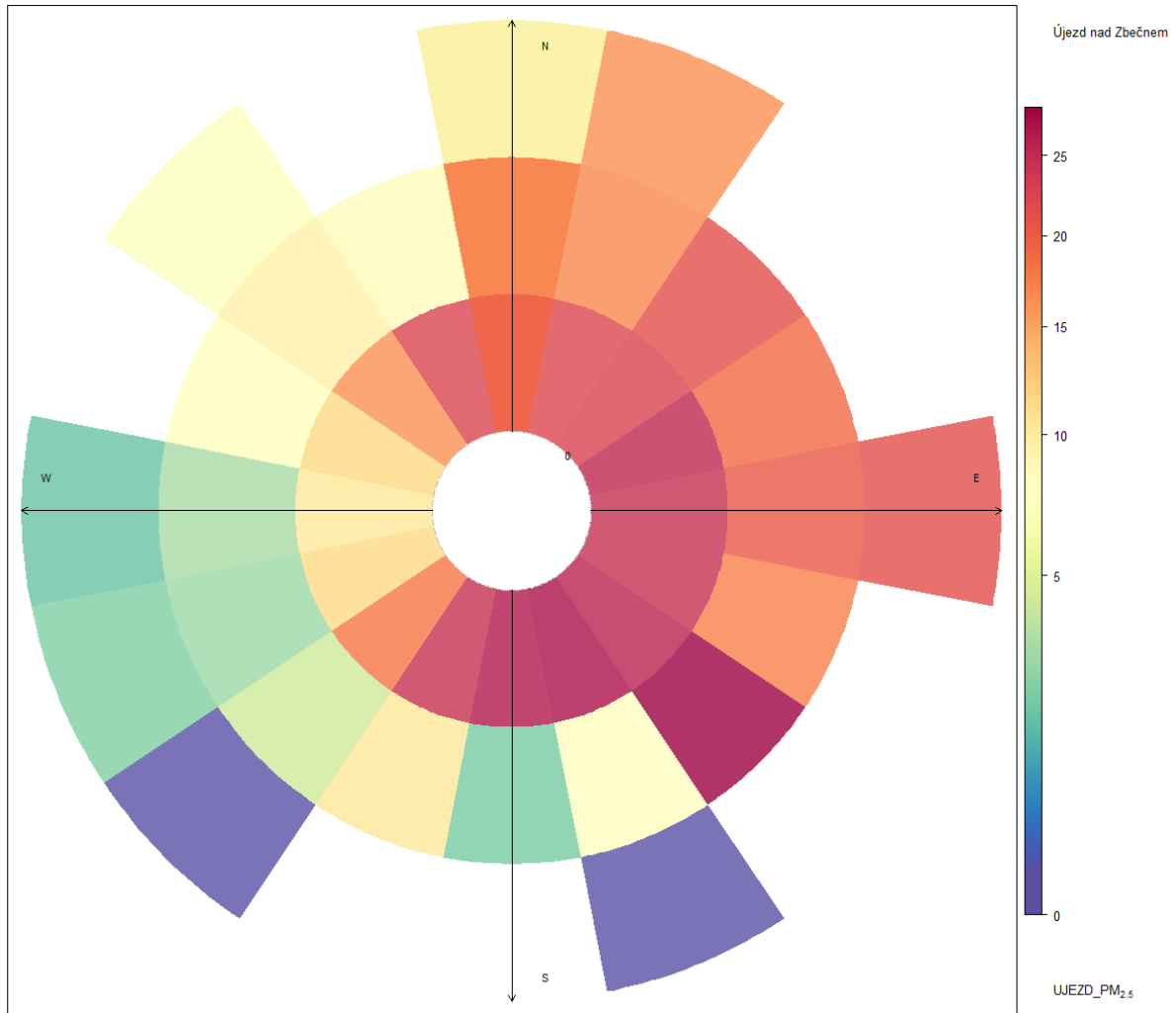
Obrázek 20 - koncentrační růžice zobrazující vztah mezi koncentracemi částic $PM_{2,5}$ a rychlostí a směrem větru v lokalitě Újezd nad Zbečnem, hasičárna.

Růžice jasně ukazuje na nejvyšší koncentrace při nejnižších rychlostech větru. Tento fakt znamená, že zdroje znečištění jsou v tomto případě spíše lokální a blízko měřicího bodu. Více se pak projevilo znečištění z východních směrů. Charakter růžic pro částice PM_{10} i $PM_{2,5}$ je téměř totožný.

Vážené koncentrační růžice umožňují získat informaci o tom, jak moc se které kombinace směru a rychlosti větru podílely na celkovém znečištění v daném místě. Kromě absolutních koncentrací zde tedy hraje roli i četnost směru větru a jeho rychlosti.



Obrázek 21 – vážená koncentrační růžice zobrazující vztah mezi koncentracemi částic PM₁₀ a rychlostí a směrem větru v lokalitě Újezd nad Zbečnem, hasičárna. Bere v potaz také četnost daného směru větru a tedy indikuje podíl znečištění z celku pro danou kombinaci směru a rychlosti větru.

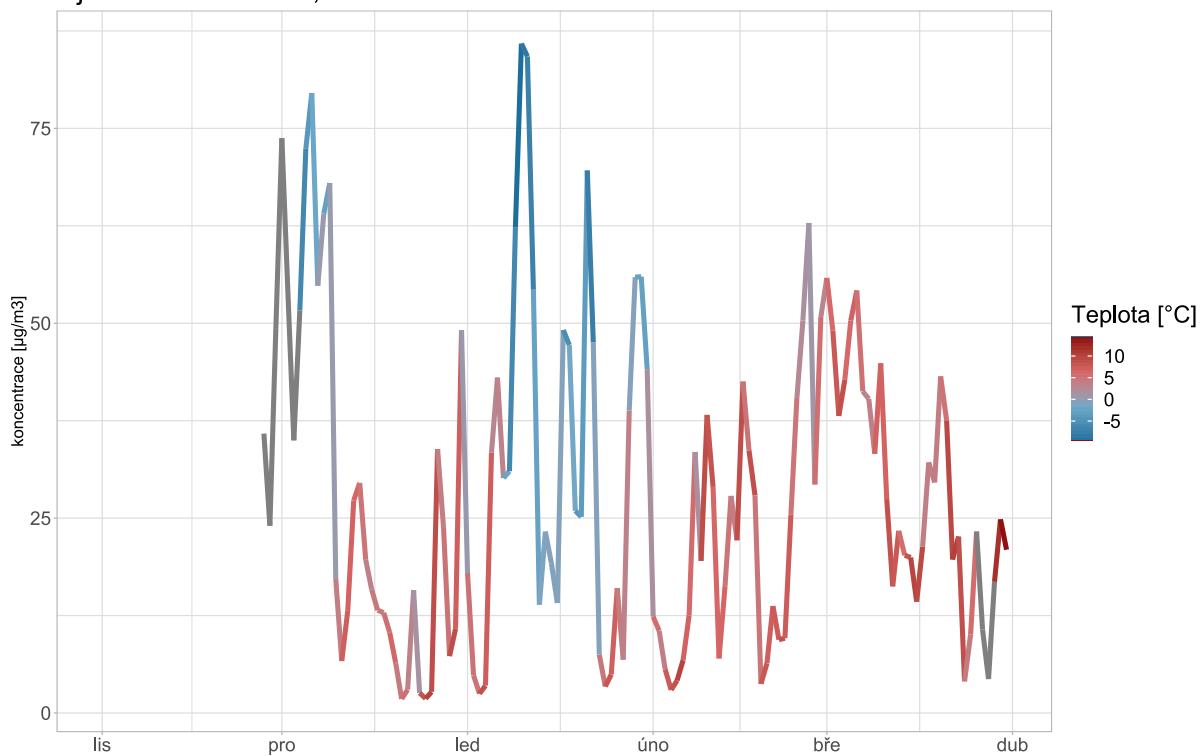


Obrázek 22 - vážená koncentrační růžice zobrazující vztah mezi koncentracemi částic $PM_{2,5}$ a rychlostí a směrem větru v lokalitě Újezd nad Zbečnem, hasičárna. Bere v potaz také četnost daného směru větru a tedy indikuje podíl znečištění z celku pro danou kombinaci směru a rychlosti větru.

Nejvyšší podíl znečištění byl v dané lokalitě pozorován z východních směrů, a to přesto, že v této lokalitě dominovalo proudění západní, jak ukazuje větrná růžice. Při těchto směrech větru však bylo znečištění výrazně nižší.

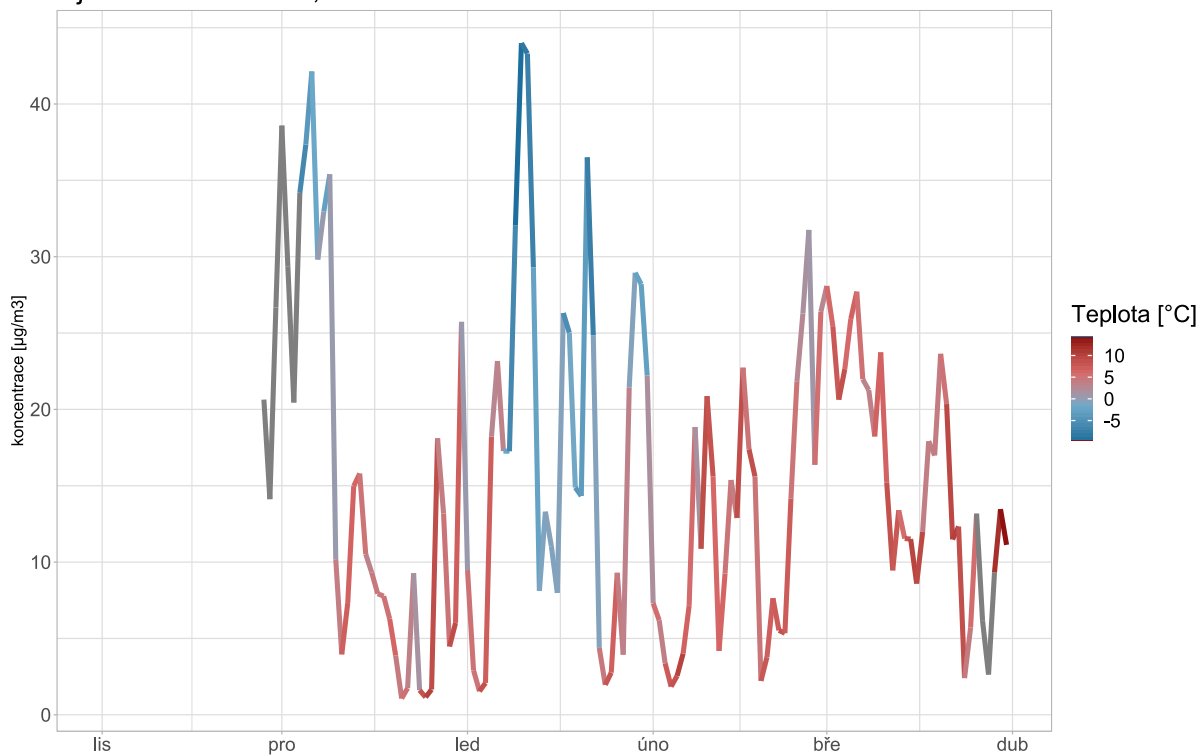
Graf níže ukazuje závislost koncentrací částic PM_{10} a $PM_{2,5}$ na teplotě vzduchu. Graf ukazuje hodnotu koncentrace částic jako denní průměr, barva čáry znázorňuje teplotu vzduchu rovněž jako denní průměrnou hodnotu.

Újezd nad Zbečnem, hasičárna



Obrázek 23 - koncentrace částic PM₁₀ jako denní průměr s vyznačením průměrné denní teploty vzduchu pomocí barvy čáry.

Újezd nad Zbečnem, hasičárna



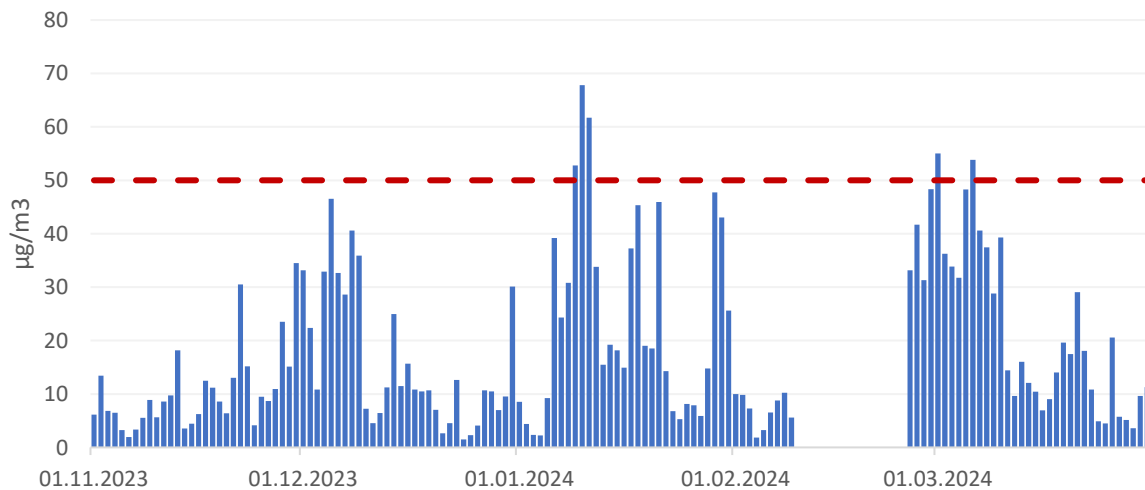
Obrázek 24 - koncentrace částic PM_{2,5} jako denní průměr s vyznačením průměrné denní teploty vzduchu pomocí barvy čáry.

Karlova Ves – obchod

V lokalitě jsou dostupná data za období od 1. 11. 2023 do 31. 3. 2024.

Celková průměrná koncentrace částic PM_{10} v dané lokalitě je $17,9 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, pro částice $PM_{2,5}$ je to $10,2 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$.

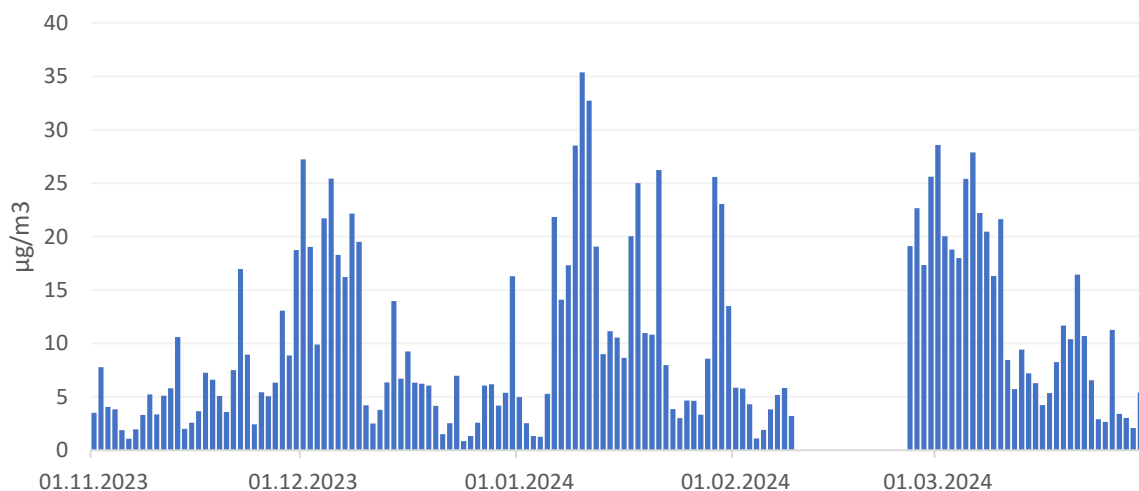
Následující graf ukazuje průměrné denní koncentrace částic PM_{10} a $PM_{2,5}$ za celé období od 1. listopadu 2023 do konce března 2024. V případě částic PM_{10} je vyznačena také hodnota 24h imisního limitu pro ochranu zdraví pro tuto látku.



Obrázek 25 - průměrné denní koncentrace částic PM_{10} od 1. 11. 2023 do 31. 3. 2024. Červená přerušovaná čára zobrazuje hodnotu 24h imisního limitu pro ochranu zdraví pro částice PM_{10} .

Průměrné denní koncentrace částic PM_{10} se v lokalitě Karlova Ves - obchod pohybovaly přibližně mezi 2 a $68 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$. Hodnota 24h imisního limitu pro ochranu zdraví pro částice PM_{10} byla v dané lokalitě v hodnoceném období překročena 5x. Maximální povolený počet překročení je dle definice příslušného imisního limitu 35, avšak tento počet je stanovený pro celý kalendářní rok a nelze s ním tedy počet překročení v této lokalitě srovnávat, protože byla doba měření omezená. Přesto s ohledem na fakt, že měření probíhalo v ročním období, kdy bývají v průměru koncentrace částic PM nejvyšší, lze předpokládat, že k překračování imisního limitu pro 24h koncentraci částic PM_{10} spíše nedochází.

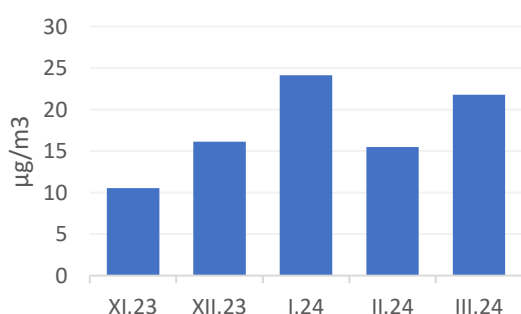
Následující graf ukazuje rovněž denní průměrné koncentrace, tentokrát pro frakci $PM_{2,5}$. Pro částice $PM_{2,5}$ je v zákoně o ochraně ovzduší definován imisní limit pouze pro roční průměrnou koncentraci, nikoliv pro 24h, jako je tomu u částic PM_{10} .



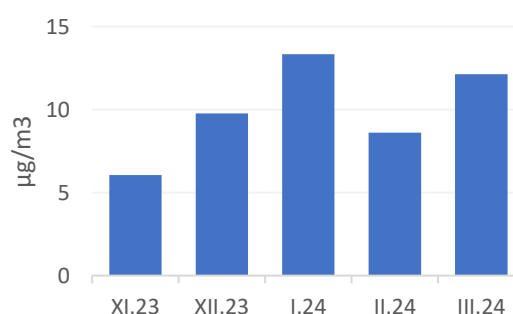
Obrázek 26 - průměrné denní koncentrace částic $PM_{2,5}$ od 1. 11. 2023 do 31. 3. 2024.

Průměrné denní koncentrace částic $PM_{2,5}$ se v lokalitě pohybovaly mezi 1 a $35 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$. Nejvyšší hodnoty byly naměřeny především v první polovině ledna, což bylo období, kdy v některé dny denní teploty dosahovaly hodnot kolem $-10 \text{ }^\circ\text{C}$, tedy byla vysoká intenzita vytápění.

Následující graf ukazuje průměrné měsíční koncentrace částic PM_{10} a $PM_{2,5}$ pro tuto lokalitu.



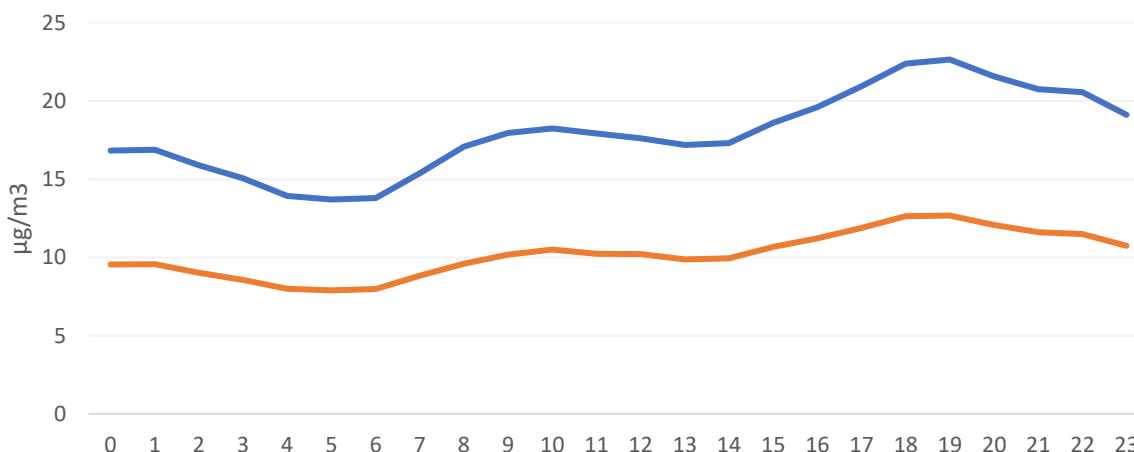
Obrázek 27 - průměrné měsíční koncentrace částic PM_{10}



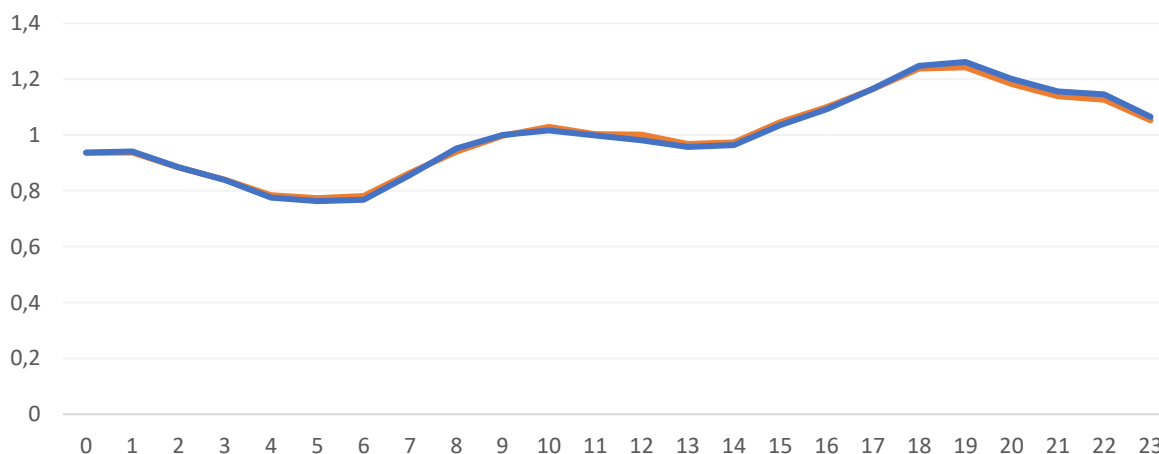
Obrázek 28 - průměrné měsíční koncentrace částic $PM_{2,5}$

Nejvyšší koncentrace částic PM_{10} i $PM_{2,5}$ byly v lokalitě naměřeny v lednu 2024, nejchladnějším z hodnocených měsíců. Nejnižší v listopadu a únoru.

Více informací o potenciálním zdroji znečištění lze získat také z průměrného denního chodu koncentrací, tedy průměrných koncentrací v jednotlivé hodiny dne. Data níže ukazují právě tyto informace, hodiny dne představují čas UTC. S výjimkou posledního hodnoceného týdne se jednalo o období zimního času, proto odpovídá občanský čas hodnotě UTC + 1. První graf ukazuje absolutní průměrné hodnoty koncentrací částic PM_{10} a $PM_{2,5}$ v jednotlivé hodiny dne, druhý graf pak tyto hodnoty ukazuje relativně jako poměr k celkovému dennímu průměru.



Obrázek 29 - průměrné koncentrace částic PM₁₀ (modře) a PM_{2,5} (oranžově) v jednotlivé hodiny dne v čase UTC.

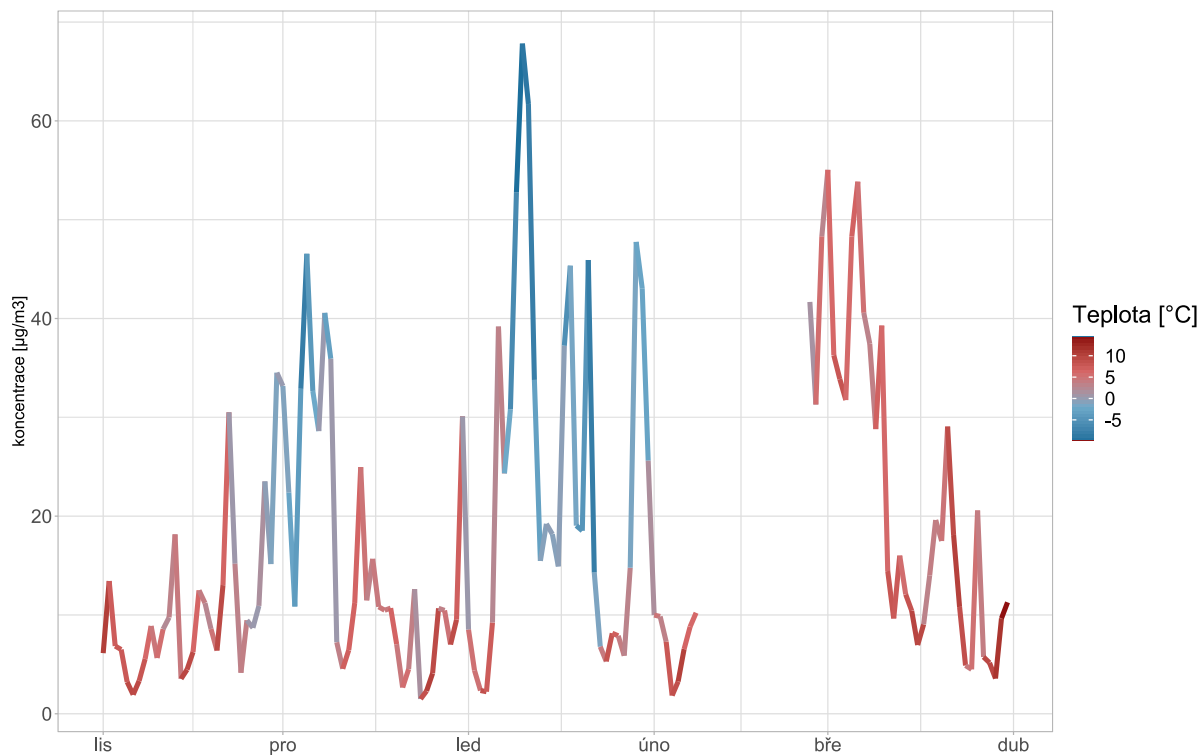


Obrázek 30 - průměrné koncentrace částic PM₁₀ (modře) a PM_{2,5} (oranžově) v jednotlivé hodiny dne v čase UTC vyjádřené poměrově jako podíl z celkového denního průměru.

Křivka průměrného denního chodu koncentrací částic PM₁₀ a PM_{2,5} v relativním poměru je téměř totožná a ukazuje postupný nárůst od ranních hodin do poledne a následně od pozdějšího poledne a večera. V případě lokalit s výraznějším vlivem vytápění bývá typický výraznější nárůst ve večerních hodinách a následně v ranních. Ten zde lze pozorovat. Fakt, že koncentrace v poledních hodinách neklesají může být dán tím, že v místě měření jsou relativně nízké rychlosti větru a tedy se znečištění příliš nerozptýlí.

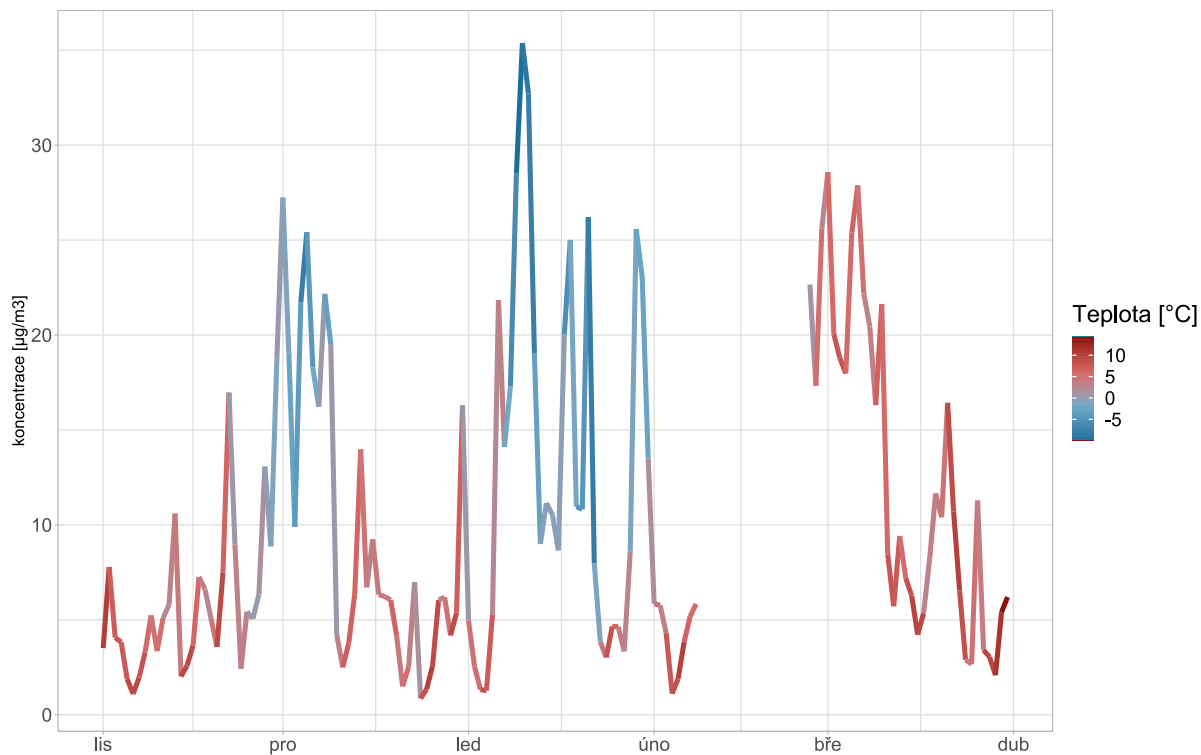
Graf níže ukazuje závislost koncentrací částic PM₁₀ a PM_{2,5} na teplotě vzduchu. Graf ukazuje hodnotu koncentrace částic jako denní průměr, barva čáry znázorňuje teplotu vzduchu rovněž jako denní průměrnou hodnotu. Data o teplotě vzduchu nebyly přímo v této lokalitě monitorována, proto byl použit průměr teploty vzduchu z okolních lokalit, kde se tento meteorologický parametr měřil.

Karlova Ves - obchod



Obrázek 31 - koncentrace částic PM₁₀ jako denní průměr s vyznačením průměrné denní teploty vzduchu pomocí barvy čáry.

Karlova Ves - obchod



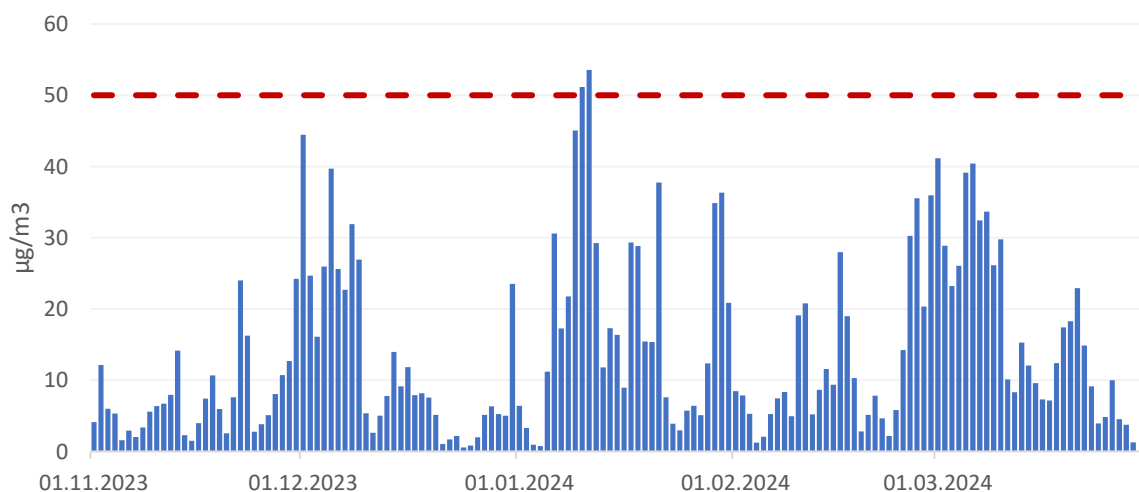
Obrázek 32 - koncentrace částic PM_{2,5} jako denní průměr s vyznačením průměrné denní teploty vzduchu pomocí barvy čáry.

Karlova Ves

V lokalitě jsou dostupná data za období od 1. 11. 2023 do 29. 3. 2024.

Celková průměrná koncentrace částic PM₁₀ v dané lokalitě je 13,9 µg.m⁻³, pro částice PM_{2,5} je to 7,8 µg.m⁻³.

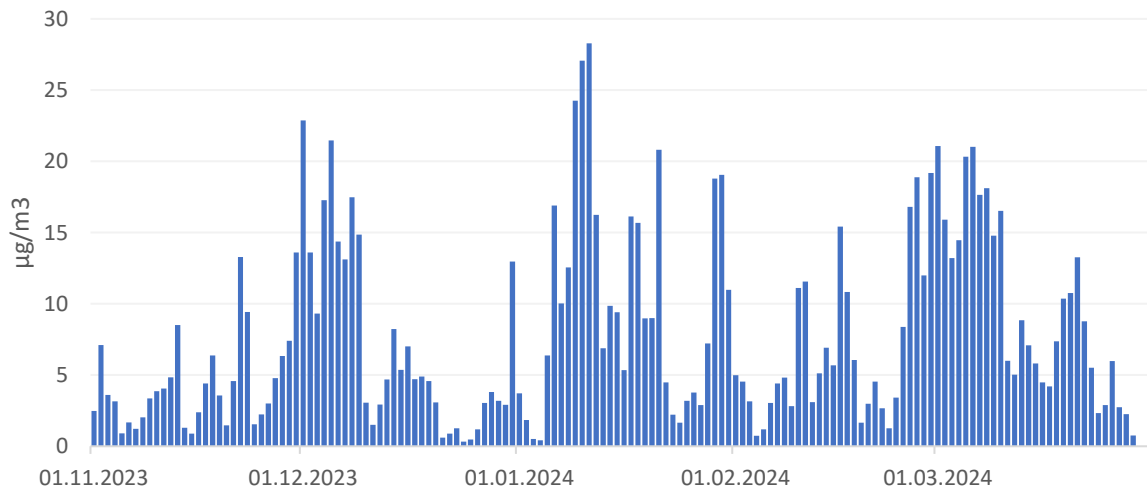
Následující graf ukazuje průměrné denní koncentrace částic PM₁₀ a PM_{2,5} za celé období od 1. listopadu 2023 do konce března 2024. V případě částic PM₁₀ je vyznačena také hodnota 24h imisního limitu pro ochranu zdraví pro tuto látku.



Obrázek 33 - průměrné denní koncentrace částic PM₁₀ od 1. 11. 2023 do 31. 3. 2024. Červená přerušovaná čára zobrazuje hodnotu 24h imisního limitu pro ochranu zdraví pro částice PM₁₀.

Průměrné denní koncentrace částic PM₁₀ se v lokalitě Karlova Ves pohybovaly přibližně mezi 1 a 54 µg.m⁻³. Hodnota 24h imisního limitu pro ochranu zdraví pro částice PM₁₀ byla v dané lokalitě v hodnoceném období překročena 2x. Maximální povolený počet překročení je dle definice příslušného imisního limitu 35, avšak tento počet je stanovený pro celý kalendářní rok a nelze s ním tedy počet překročení v této lokalitě srovnávat, protože byla doba měření omezená. Přesto s ohledem na fakt, že měření probíhalo v ročním období, kdy bývají v průměru koncentrace částic PM nejvyšší, lze předpokládat, že k překračování imisního limitu pro 24h koncentraci částic PM₁₀ nedochází.

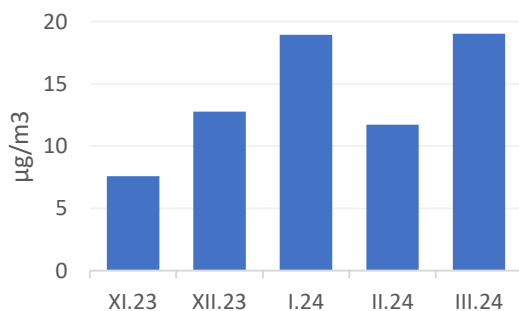
Následující graf ukazuje rovněž denní průměrné koncentrace, tentokrát pro frakci PM_{2,5}. Pro částice PM_{2,5} je v zákoně o ochraně ovzduší definován imisní limit pouze pro roční průměrnou koncentraci, nikoliv pro 24h, jako je tomu u částic PM₁₀.



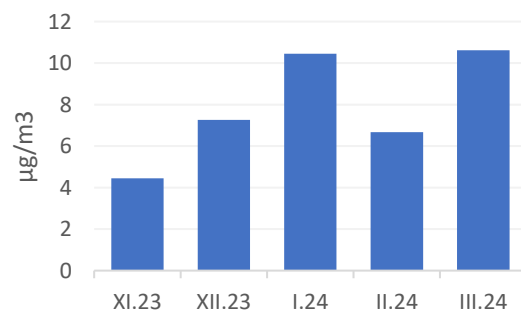
Obrázek 34 - průměrné denní koncentrace částic $PM_{2,5}$ od 1. 11. 2023 do 31. 3. 2024.

Průměrné denní koncentrace částic $PM_{2,5}$ se v lokalitě pohybovaly mezi 1 a 28 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$. Nejvyšší hodnoty byly naměřeny především v první polovině ledna, což bylo období, kdy v některé dny denní teploty dosahovaly hodnot kolem $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$, tedy byla vysoká intenzita vytápění.

Následující graf ukazuje průměrné měsíční koncentrace částic PM_{10} a $PM_{2,5}$ pro tuto lokalitu.



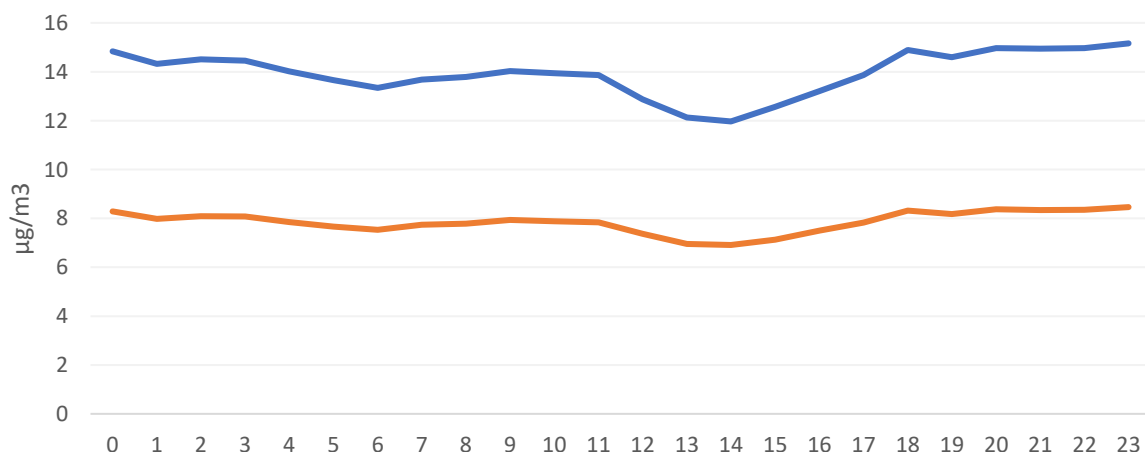
Obrázek 35 - průměrné měsíční koncentrace částic PM_{10}



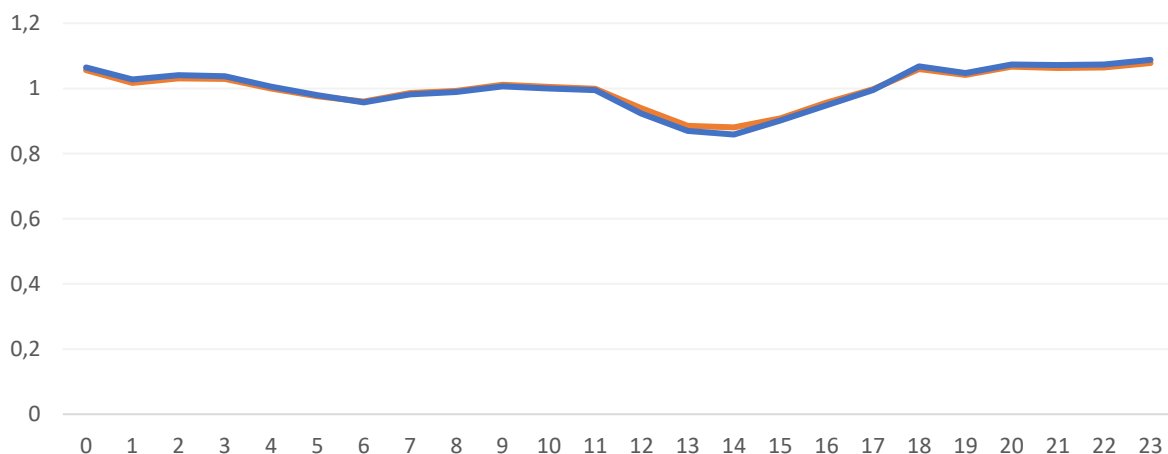
Obrázek 36 - průměrné měsíční koncentrace částic $PM_{2,5}$

Nejvyšší koncentrace částic PM_{10} i $PM_{2,5}$ byly v lokalitě naměřeny v lednu a v březnu. Nejnižší v listopadu.

Více informací o potenciálním zdroji znečištění lze získat také z průměrného denního chodu koncentrací, tedy průměrných koncentrací v jednotlivé hodiny dne. Data níže ukazují právě tyto informace, hodiny dne představují čas UTC. S výjimkou posledního hodnoceného týdne se jednalo o období zimního času, proto odpovídá občanský čas hodnotě UTC + 1. První graf ukazuje absolutní průměrné hodnoty koncentrací částic PM_{10} a $PM_{2,5}$ v jednotlivé hodiny dne, druhý graf pak tyto hodnoty ukazuje relativně jako poměr k celkovému dennímu průměru.



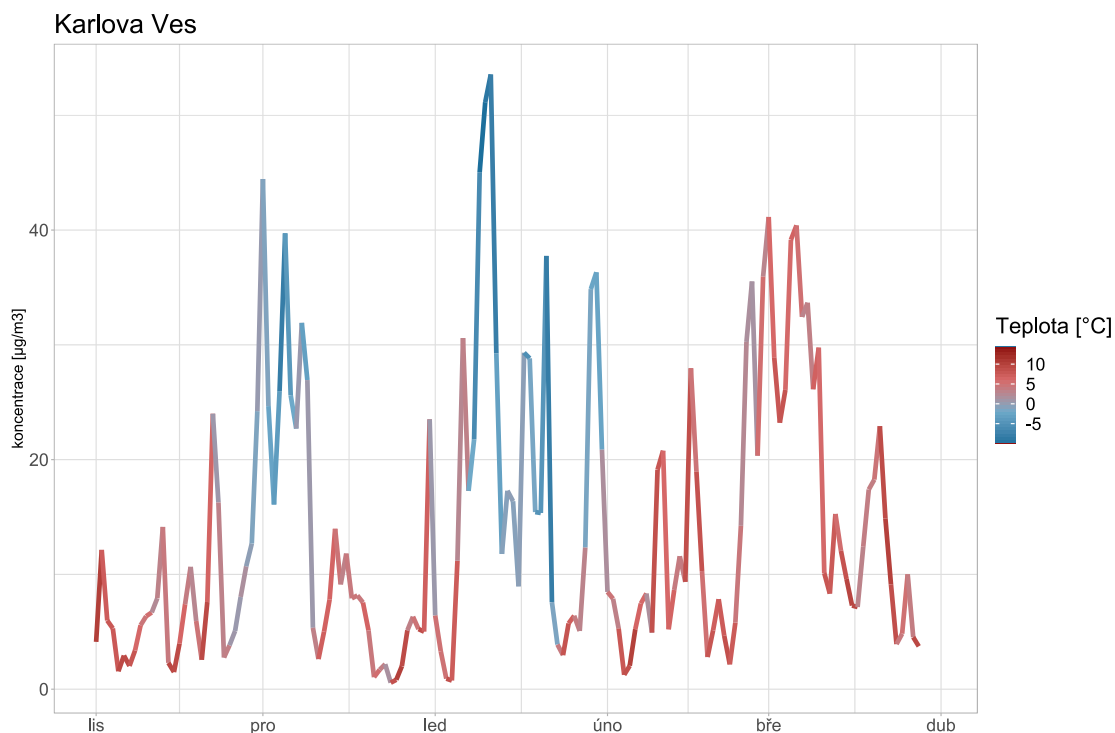
Obrázek 37 - průměrné koncentrace částic PM₁₀ (modře) a PM_{2,5} (oranžově) v jednotlivé hodiny dne v čase UTC.



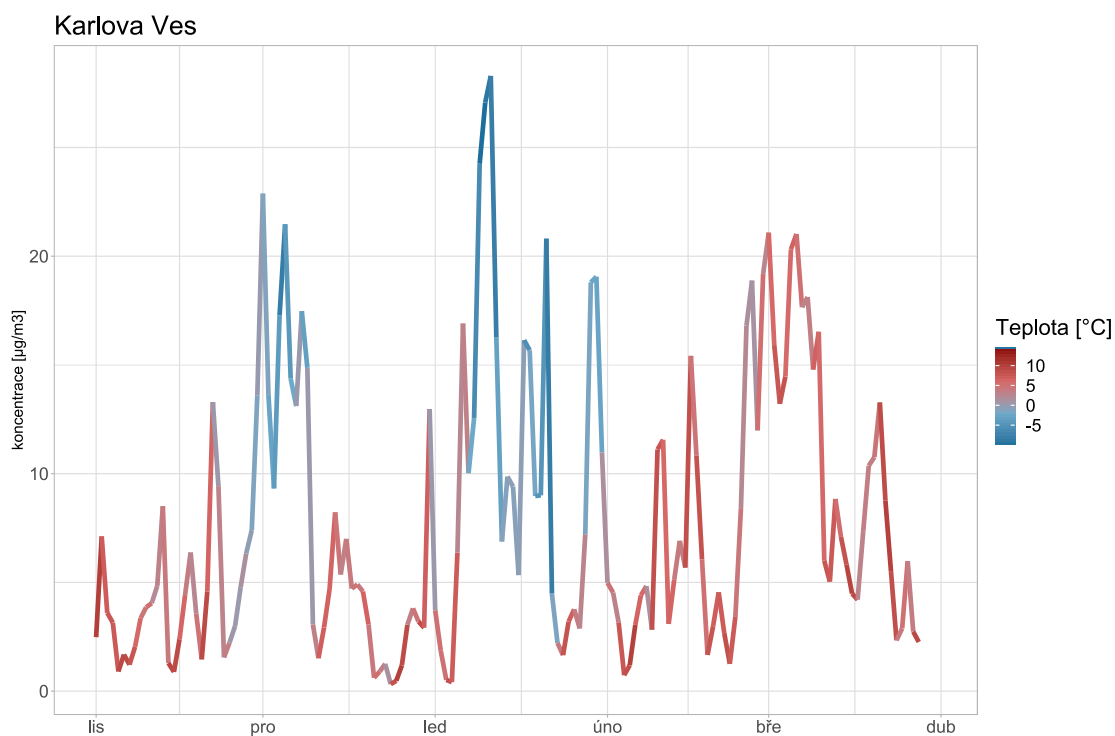
Obrázek 38 - průměrné koncentrace částic PM₁₀ (modře) a PM_{2,5} (oranžově) v jednotlivé hodiny dne v čase UTC vyjádřené poměrově jako podíl z celkového denního průměru.

Křivka průměrného denního chodu koncentrací částic PM₁₀ a PM_{2,5} v relativním poměru je téměř totožná. Denní chod je v této lokalitě nevýrazný, určitý pokles je patrný po poledni, což je obecně typické pro většinu lokalit. Následný nárůst ve večerních hodinách může být dán vlivem vytápění.

Graf níže ukazuje závislost koncentrací částic PM₁₀ a PM_{2,5} na teplotě vzduchu. Graf ukazuje hodnotu koncentrace částic jako denní průměr, barva čáry znázorňuje teplotu vzduchu rovněž jako denní průměrnou hodnotu. Data o teplotě vzduchu nebyly přímo v této lokalitě monitorovány, proto byl použit průměr teploty vzduchu z okolních lokalit, kde se tento meteorologický parametr měřil.



Obrázek 39 - koncentrace částic PM_{10} jako denní průměr s vyznačením průměrné denní teploty vzduchu pomocí barvy čáry.



Obrázek 40 - koncentrace částic $\text{PM}_{2,5}$ jako denní průměr s vyznačením průměrné denní teploty vzduchu pomocí barvy čáry.

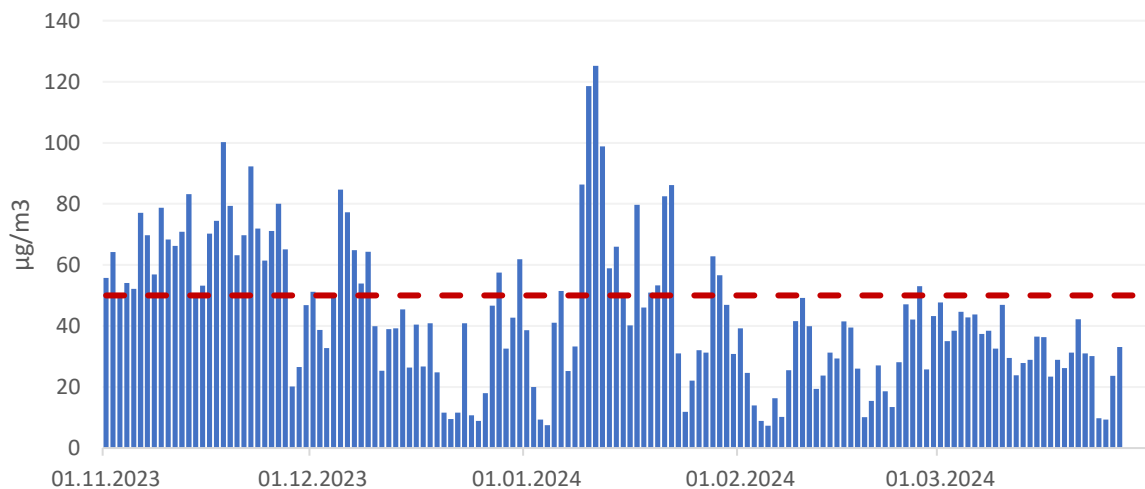
Graf názorně ukazuje, že právě v nejchladnější období (modré části grafu) byly koncentrace velmi vysoké.

Pustověty

V lokalitě jsou dostupná data za období od 1. 11. 2023 do 27. 3. 2024. 27. 11. došlo k výměně senzoru, který pravděpodobně výrazně přeměřoval.

Celková průměrná koncentrace částic PM_{10} v dané lokalitě je $43,5 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, pro částice $PM_{2,5}$ je to $22,0 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$.

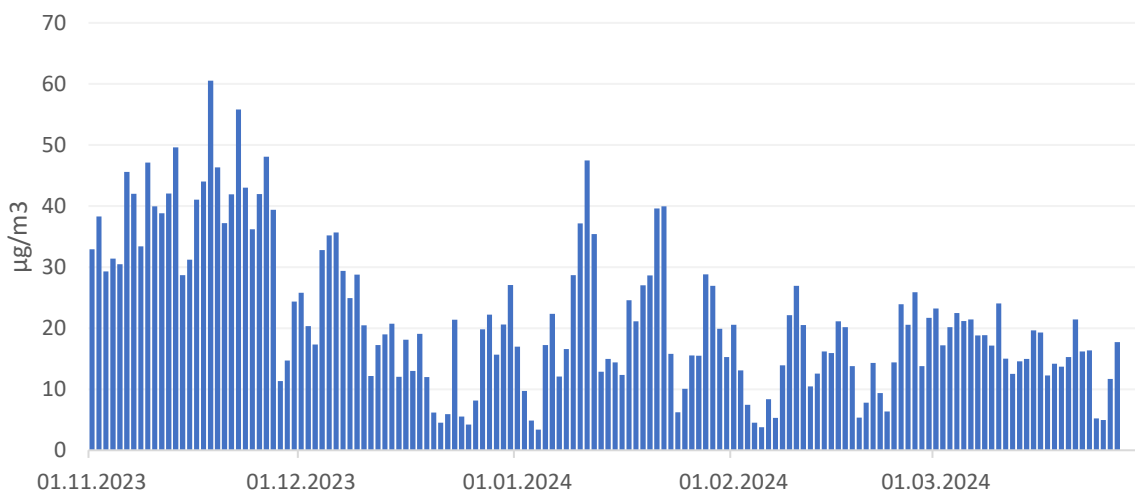
Následující graf ukazuje průměrné denní koncentrace částic PM_{10} a $PM_{2,5}$ za celé období od 1. listopadu 2023 do konce března 2024. V případě částic PM_{10} je vyznačena také hodnota 24h imisního limitu pro ochranu zdraví pro tuto látku.



Obrázek 41 - průměrné denní koncentrace částic PM_{10} od 1. 11. 2023 do 31. 3. 2024. Červená přerušovaná čára zobrazuje hodnotu 24h imisního limitu pro ochranu zdraví pro částice PM_{10} .

Průměrné denní koncentrace částic PM_{10} se v lokalitě Pustověty pohybovaly přibližně mezi 7 a $125 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$. Hodnota 24h imisního limitu pro ochranu zdraví pro částice PM_{10} byla v dané lokalitě v hodnoceném období překročena 50x. Maximální povolený počet překročení je dle definice příslušného imisního limitu 35, avšak tento počet je stanovený pro celý kalendářní rok a nelze s ním tedy počet překročení v této lokalitě srovnávat, protože byla doba měření omezená. Výše uvedený počet překročení lze považovat za velmi vysoký. S ohledem na počet těchto překročení jinde v České republice nelze v tomto případě vyloučit i chybu měření, protože je počet překročení až podezřele vysoký. Nezvykle vysoké jsou zejména listopadové hodnoty koncentrací. Právě z tohoto důvodu došlo 27. 11. k výměně senzoru a následně jsou koncentrace nižší a výrazně reálnější s ohledem na očekávané hodnoty na základě koncentrací z jiných obdobných lokalit.

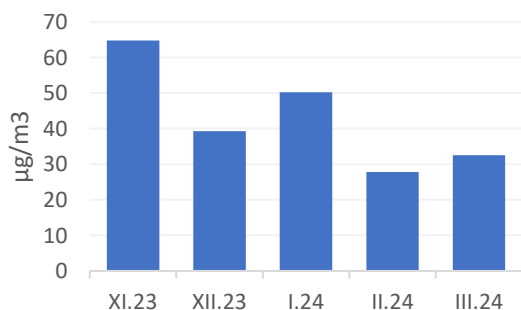
Následující graf ukazuje rovněž denní průměrné koncentrace, tentokrát pro frakci $PM_{2,5}$. Pro částice $PM_{2,5}$ je v zákoně o ochraně ovzduší definován imisní limit pouze pro roční průměrnou koncentraci, nikoliv pro 24h, jako je tomu u částic PM_{10} .



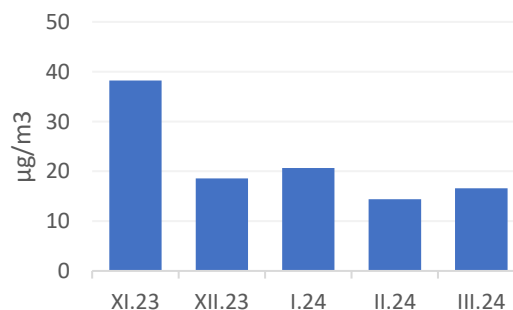
Obrázek 42 - průměrné denní koncentrace částic PM_{2,5} od 1. 11. 2023 do 31. 3. 2024.

Průměrné denní koncentrace částic PM_{2,5} se v lokalitě pohybovaly mezi 3 a 61 µg.m⁻³. Stejně jako v případě částic PM₁₀ jsou i zde koncentrace naměřené na začátku měřicího období podezřele vysoké a spíše se pravděpodobně jedná o chybu měření. Ve zbytku hodnoceného období, kdy došlo k výměně přístroje, jsou hodnoty koncentrací nižší a blízké hodnotám naměřeným v okolních lokalitách.

Následující graf ukazuje průměrné měsíční koncentrace částic PM₁₀ a PM_{2,5} pro tuto lokalitu.



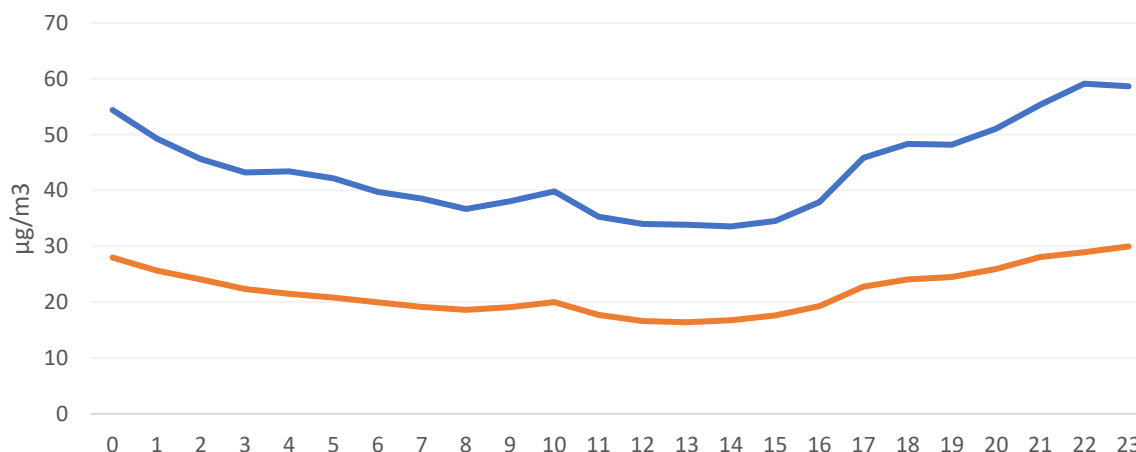
Obrázek 43 - průměrné měsíční koncentrace částic PM₁₀



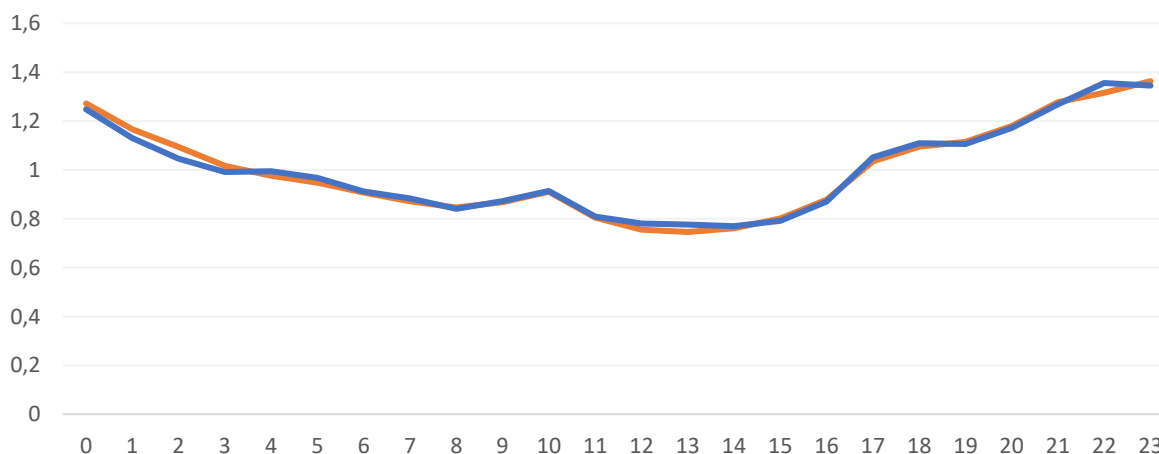
Obrázek 44 - průměrné měsíční koncentrace částic PM_{2,5}

Nejvyšší koncentrace částic PM₁₀ i PM_{2,5} byly v lokalitě naměřeny v listopadu. S ohledem na pravděpodobnou chybu měření, která byla následně vyřešena výměnou senzoru, byl pravděpodobně měsícem s nejvyššími koncentracemi leden, což byl také nejchladnější měsíc hodnoceného období.

Více informací o potenciálním zdroji znečištění lze získat také z průměrného denního chodu koncentrací, tedy průměrných koncentrací v jednotlivé hodiny dne. Data níže ukazují právě tyto informace, hodiny dne představují čas UTC. S výjimkou posledního hodnoceného týdne se jednalo o období zimního času, proto odpovídá občanský čas hodnotě UTC + 1. První graf ukazuje absolutní průměrné hodnoty koncentrací částic PM₁₀ a PM_{2,5} v jednotlivé hodiny dne, druhý graf pak tyto hodnoty ukazuje relativně jako poměr k celkovému dennímu průměru.



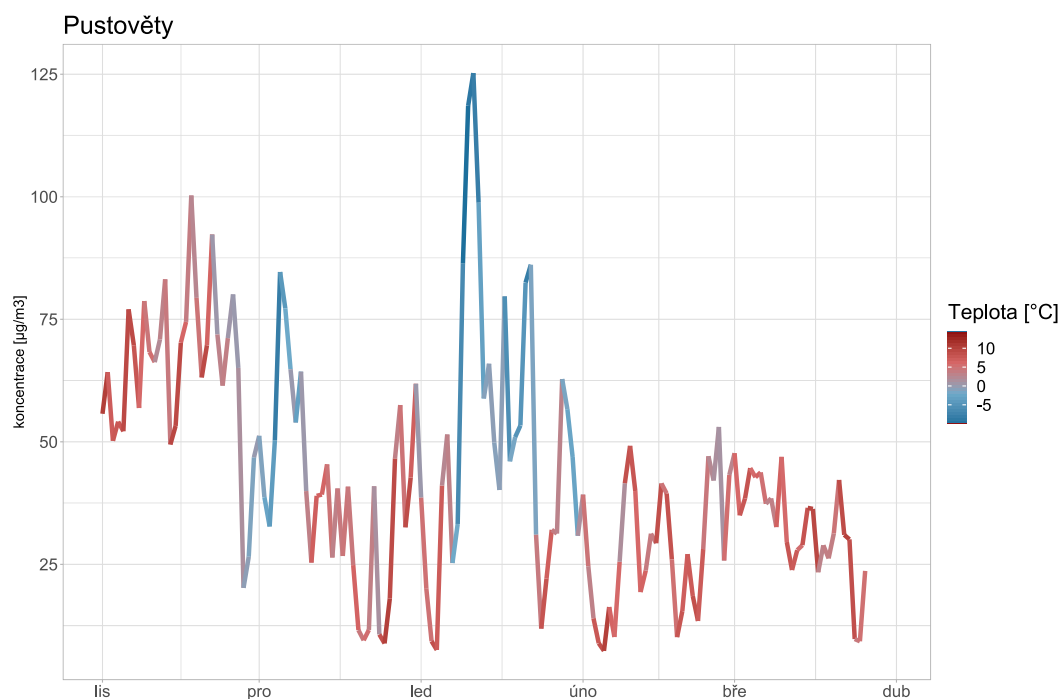
Obrázek 45 - průměrné koncentrace částic PM₁₀ (modře) a PM_{2,5} (oranžově) v jednotlivé hodiny dne v čase UTC.



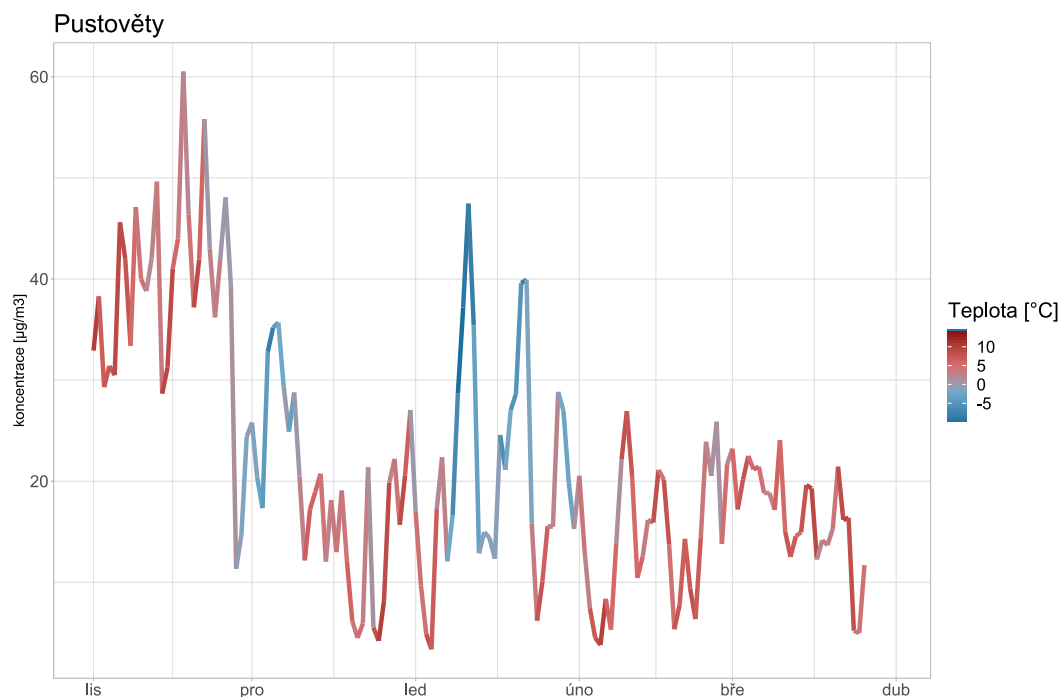
Obrázek 46 - průměrné koncentrace částic PM₁₀ (modře) a PM_{2,5} (oranžově) v jednotlivé hodiny dne v čase UTC vyjádřené poměrově jako podíl z celkového denního průměru.

Křivka průměrného denního chodu koncentrací částic PM₁₀ a PM_{2,5} v relativním poměru je téměř totožná. V lokalitě je patrný postupný nárůst koncentrací od odpoledních hodin a zejména ve večerních hodinách, což je typické pro lokality s vlivem vytápění.

Graf níže ukazuje závislost koncentrací částic PM₁₀ a PM_{2,5} na teplotě vzduchu. Graf ukazuje hodnotu koncentrace částic jako denní průměr, barva čáry znázorňuje teplotu vzduchu rovněž jako denní průměrnou hodnotu. Data o teplotě vzduchu nebyly přímo v této lokalitě monitorovány, proto byl použit průměr teploty vzduchu z okolních lokalit, kde se tento meteorologický parametr měřil.



Obrázek 47 - koncentrace částic PM_{10} jako denní průměr s vyznačením průměrné denní teploty vzduchu pomocí barvy čáry.



Obrázek 48 - koncentrace částic $PM_{2,5}$ jako denní průměr s vyznačením průměrné denní teploty vzduchu pomocí barvy čáry.

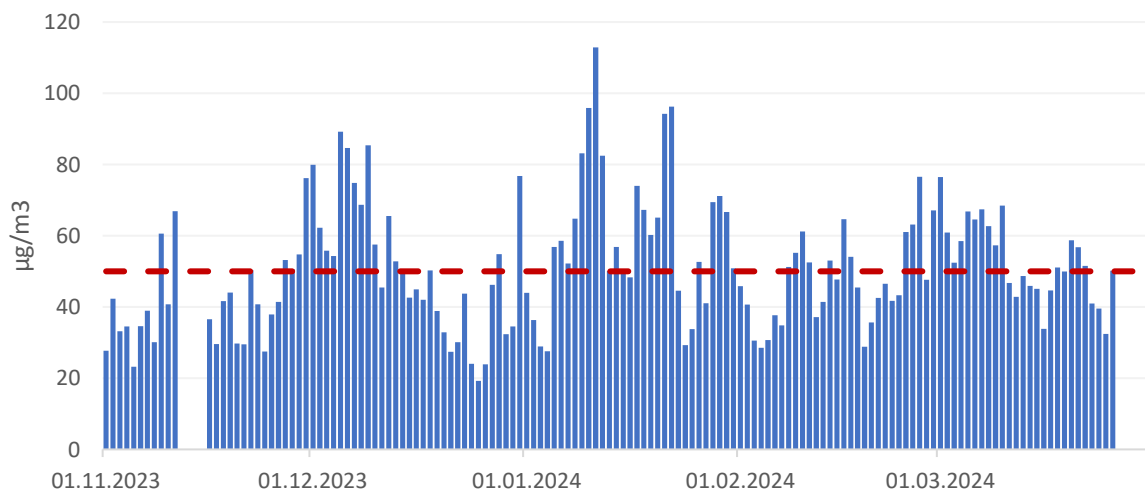
Začátek období (listopad) byl ovlivněn chybou měření. Po výměně senzoru již teplota vzduchu s koncentracemi koreluje velmi dobře. Špičky koncentrací mají modrou barvu, což indikuje nejnižší teploty vzduchu.

Pustověty – obecní úřad

V lokalitě jsou dostupná data za období od 1. 11. 2023 do 26. 3. 2024.

Celková průměrná koncentrace částic PM_{10} v dané lokalitě je $50,9 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, pro částice $PM_{2,5}$ je to $25,7 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$.

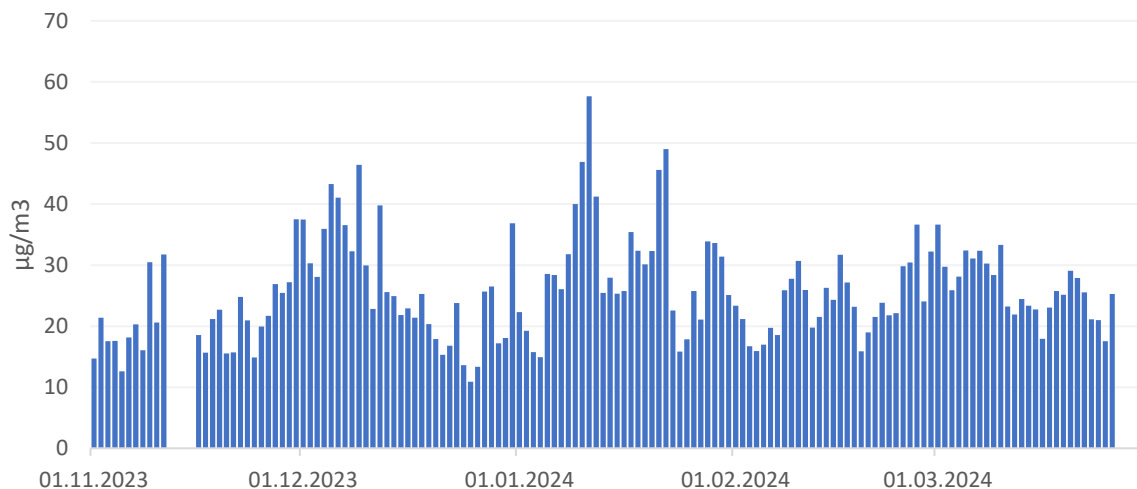
Následující graf ukazuje průměrné denní koncentrace částic PM_{10} a $PM_{2,5}$ za celé období od 1. listopadu 2023 do konce března 2024. V případě částic PM_{10} je vyznačena také hodnota 24h imisního limitu pro ochranu zdraví pro tuto látku.



Obrázek 49 - průměrné denní koncentrace částic PM_{10} od 1. 11. 2023 do 31. 3. 2024. Červená přerušovaná čára zobrazuje hodnotu 24h imisního limitu pro ochranu zdraví pro částice PM_{10} .

Průměrné denní koncentrace částic PM_{10} se v lokalitě Pustověty – obecní úřad pohybovaly přibližně mezi 19 a $113 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$. Hodnota 24h imisního limitu pro ochranu zdraví pro částice PM_{10} byla v dané lokalitě v hodnoceném období překročena 71x. Maximální povolený počet překročení je dle definice příslušného imisního limitu 35, avšak tento počet je stanovený pro celý kalendářní rok a nelze s ním tedy počet překročení v této lokalitě srovnávat, protože byla doba měření omezená. Výše uvedený počet překročení lze považovat za velmi vysoký. S ohledem na počet těchto překročení jinde v České republice nelze v tomto případě vyloučit i chybu měření, protože je počet překročení až podezřele vysoký. Obecně však je pravděpodobně úroveň znečištění částicemi PM_{10} v této lokalitě výrazná.

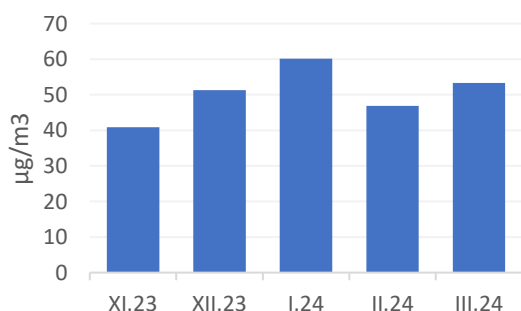
Následující graf ukazuje rovněž denní průměrné koncentrace, tentokrát pro frakci $PM_{2,5}$. Pro částice $PM_{2,5}$ je v zákoně o ochraně ovzduší definován imisní limit pouze pro roční průměrnou koncentraci, nikoliv pro 24h, jako je tomu u částic PM_{10} .



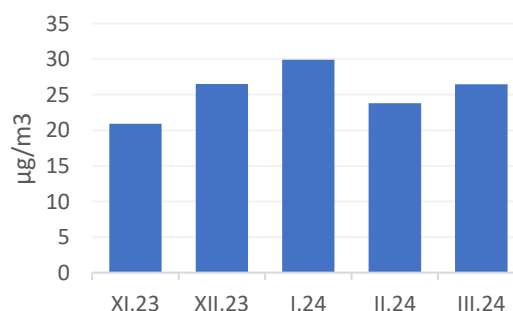
Obrázek 50 - průměrné denní koncentrace částic $PM_{2,5}$ od 1. 11. 2023 do 31. 3. 2024.

Průměrné denní koncentrace částic $PM_{2,5}$ se v lokalitě pohybovaly mezi 11 a $58 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$. Průměrná koncentrace částic $PM_{2,5}$ je přibližně poloviční oproti částicím PM_{10} . Rovněž se jedná o relativně vysoké hodnoty.

Následující graf ukazuje průměrné měsíční koncentrace částic PM_{10} a $PM_{2,5}$ pro tuto lokalitu.



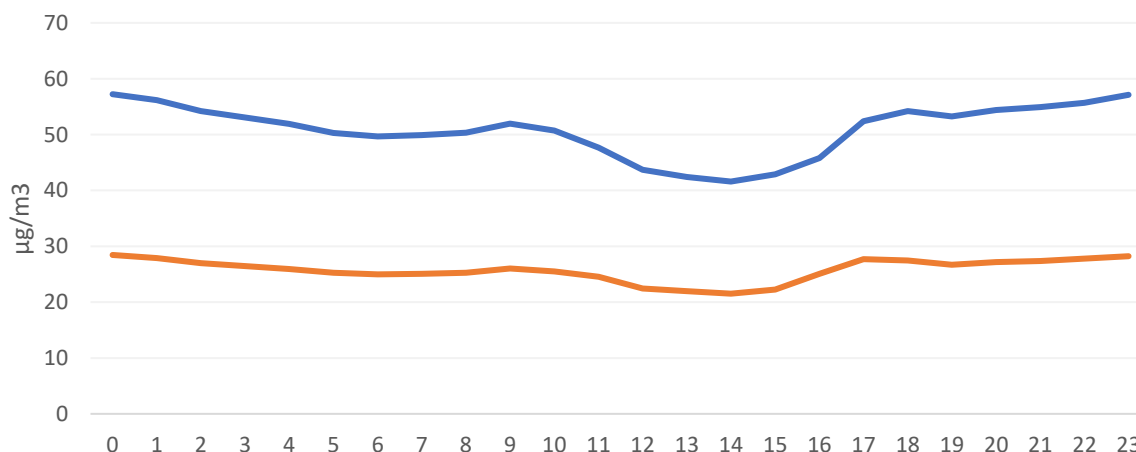
Obrázek 51 - průměrné měsíční koncentrace částic PM_{10}



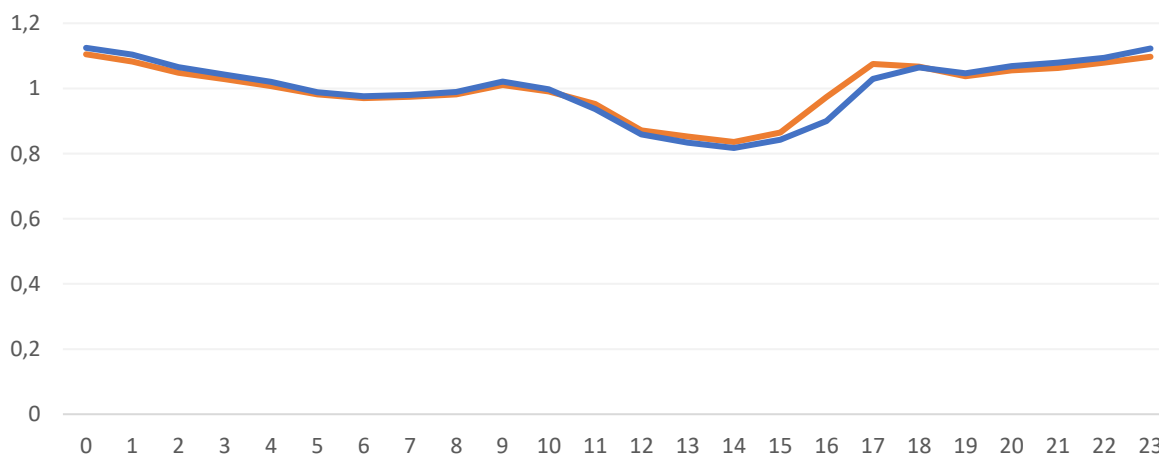
Obrázek 52 - průměrné měsíční koncentrace částic $PM_{2,5}$

Nejvyšší koncentrace částic PM_{10} i $PM_{2,5}$ byly naměřeny v nejchladnějším měsíci hodnoceného období, v lednu 2024. Naopak nejnižší v listopadu 2023. Chod měsíčních průměrných koncentrací částic $PM_{2,5}$ i PM_{10} je téměř totožný.

Více informací o potenciálním zdroji znečištění lze získat také z průměrného denního chodu koncentrací, tedy průměrných koncentrací v jednotlivé hodiny dne. Data níže ukazují právě tyto informace, hodiny dne představují čas UTC. S výjimkou posledního hodnoceného týdne se jednalo o období zimního času, proto odpovídá občanský čas hodnotě UTC + 1. První graf ukazuje absolutní průměrné hodnoty koncentrací částic PM_{10} a $PM_{2,5}$ v jednotlivé hodiny dne, druhý graf pak tyto hodnoty ukazuje relativně jako poměr k celkovému dennímu průměru.



Obrázek 53 - průměrné koncentrace částic PM₁₀ (modře) a PM_{2,5} (oranžově) v jednotlivé hodiny dne v čase UTC.

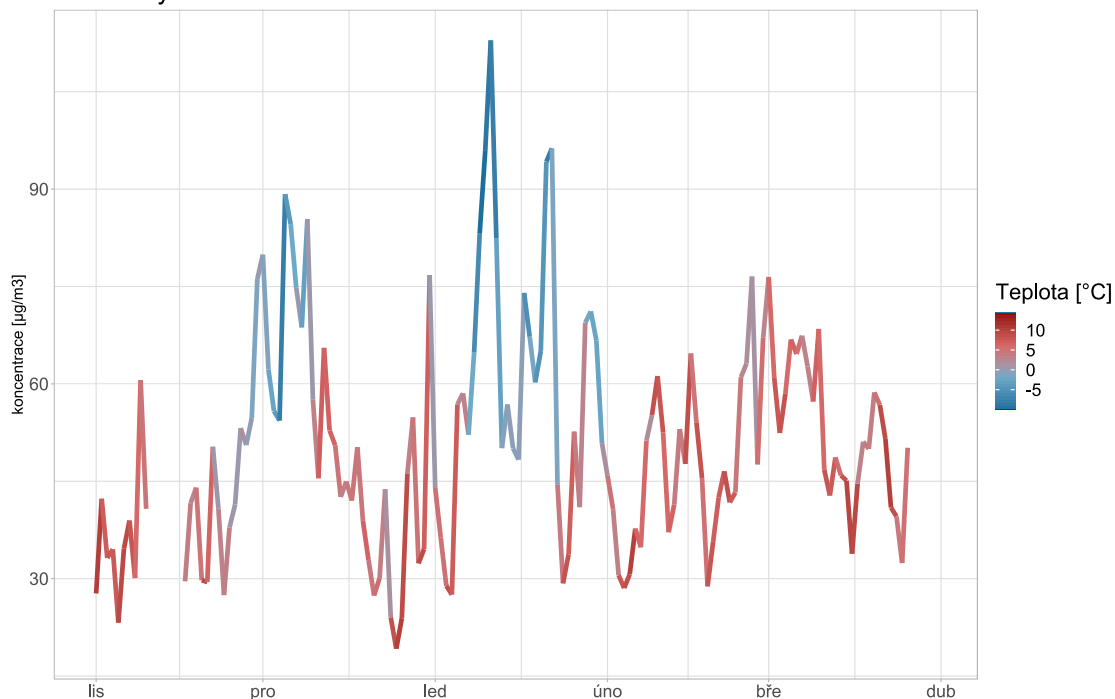


Obrázek 54 - průměrné koncentrace částic PM₁₀ (modře) a PM_{2,5} (oranžově) v jednotlivé hodiny dne v čase UTC vyjádřené poměrově jako podíl z celkového denního průměru.

Křivka průměrného denního chodu koncentrací částic PM₁₀ a PM_{2,5} v relativním poměru je téměř totožná. V lokalitě je patrný postupný nárůst koncentrací od odpoledních hodin a večer, což je typické pro lokality s vlivem vytápění.

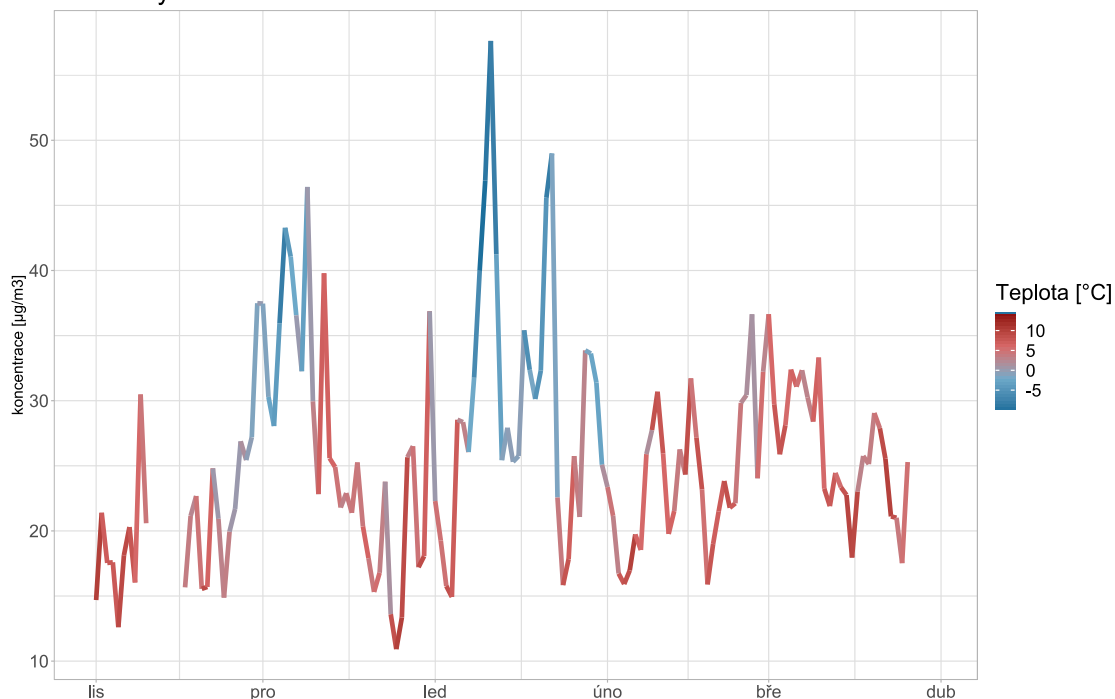
Graf níže ukazuje závislost koncentrací částic PM₁₀ a PM_{2,5} na teplotě vzduchu. Graf ukazuje hodnotu koncentrace částic jako denní průměr, barva čáry znázorňuje teplotu vzduchu rovněž jako denní průměrnou hodnotu. Data o teplotě vzduchu nebyly přímo v této lokalitě monitorovány, proto byl použit průměr teploty vzduchu z okolních lokalit, kde se tento meteorologický parametr měřil.

Pustověty - obecní úřad



Obrázek 55 - koncentrace částic PM₁₀ jako denní průměr s vyznačením průměrné denní teploty vzduchu pomocí barvy čáry.

Pustověty - obecní úřad



Obrázek 56 - koncentrace částic PM_{2,5} jako denní průměr s vyznačením průměrné denní teploty vzduchu pomocí barvy čáry.

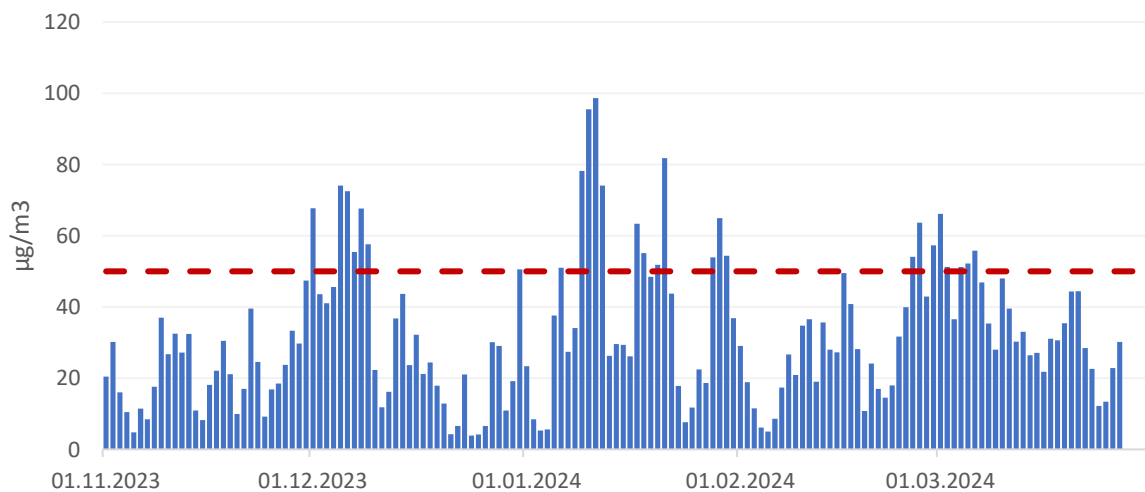
Mezi koncentracemi částic PM_{2,5} a PM₁₀ je patrný jasný vztah – při nejvyšších koncentracích má křivka modrou barvu indikující nízké teploty vzduchu.

Křivoklát MŠ

V lokalitě jsou dostupná data za období od 1. 11. 2023 do 27. 3. 2024.

Celková průměrná koncentrace částic PM_{10} v dané lokalitě je $31,7 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, pro částice $PM_{2,5}$ je to $16,5 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$.

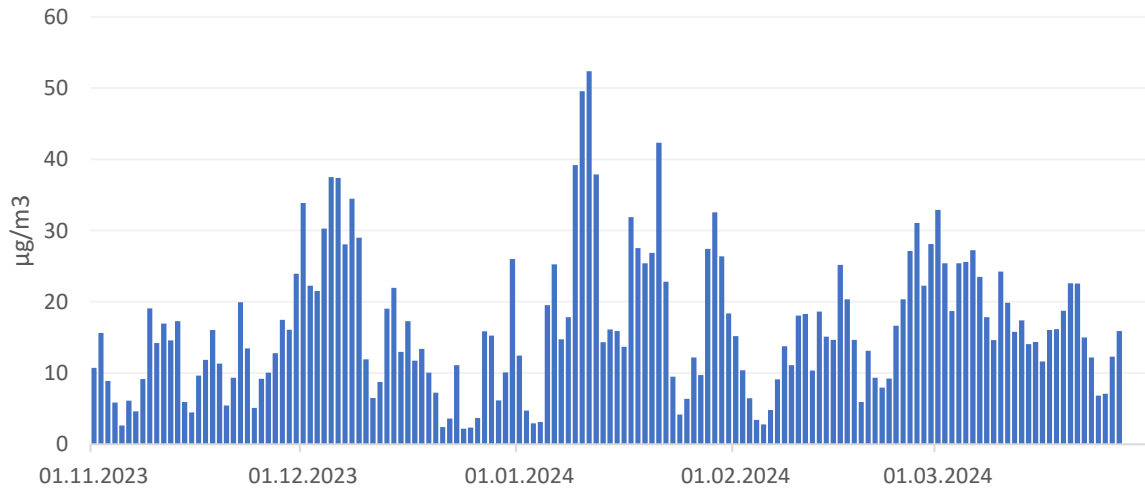
Následující graf ukazuje průměrné denní koncentrace částic PM_{10} a $PM_{2,5}$ za celé období od 1. listopadu 2023 do konce března 2024. V případě částic PM_{10} je vyznačena také hodnota 24h imisního limitu pro ochranu zdraví pro tuto látku.



Obrázek 57 - průměrné denní koncentrace částic PM_{10} od 1. 11. 2023 do 31. 3. 2024. Červená přerušovaná čára zobrazuje hodnotu 24h imisního limitu pro ochranu zdraví pro částice PM_{10} .

Průměrné denní koncentrace částic PM_{10} se v lokalitě Křivoklát MŠ pohybovaly přibližně mezi 4 a 99 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$. Hodnota 24h imisního limitu pro ochranu zdraví pro částice PM_{10} byla v dané lokalitě v hodnoceném období překročena 27x. Maximální povolený počet překročení je dle definice příslušného imisního limitu 35, avšak tento počet je stanovený pro celý kalendářní rok a nelze s ním tedy počet překročení v této lokalitě srovnávat, protože byla doba měření omezená. Nejvyšší koncentrace částic PM_{10} byly pozorovány v nejméně chladnější části hodnoceného období přibližně v polovině ledna.

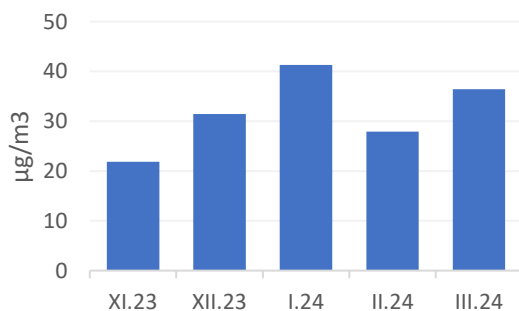
Následující graf ukazuje rovněž denní průměrné koncentrace, tentokrát pro frakci $PM_{2,5}$. Pro částice $PM_{2,5}$ je v zákoně o ochraně ovzduší definován imisní limit pouze pro roční průměrnou koncentraci, nikoliv pro 24h, jako je tomu u částic PM_{10} .



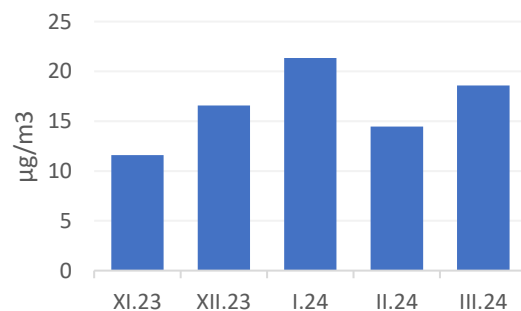
Obrázek 58 - průměrné denní koncentrace částic PM_{2,5} od 1. 11. 2023 do 31. 3. 2024.

Průměrné denní koncentrace částic PM_{2,5} se v lokalitě pohybovaly mezi 2 a 52 µg.m⁻³. Nejvyšší koncentrace částic PM_{2,5} byly pozorovány v nejchladnější části hodnoceného období přibližně v polovině ledna.

Následující graf ukazuje průměrné měsíční koncentrace částic PM₁₀ a PM_{2,5} pro tuto lokalitu.



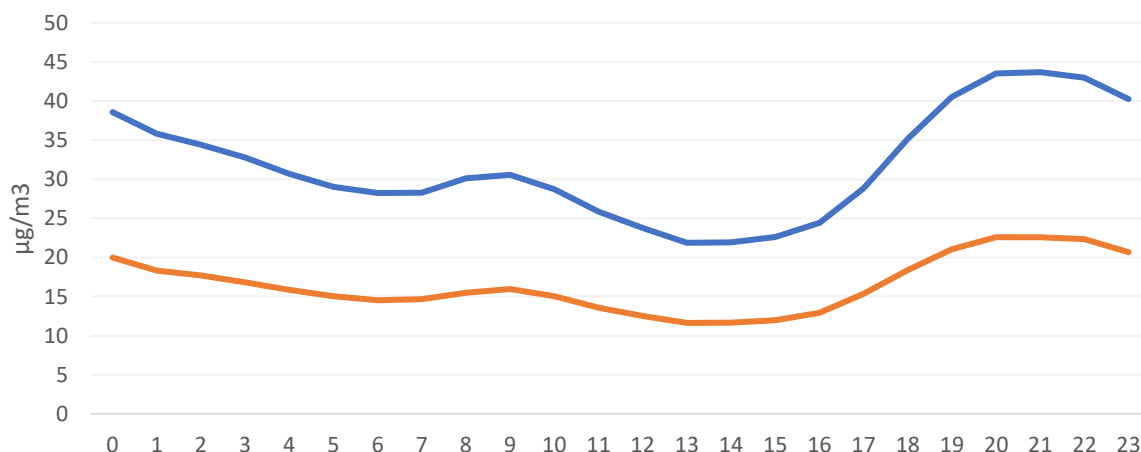
Obrázek 59 - průměrné měsíční koncentrace částic PM₁₀



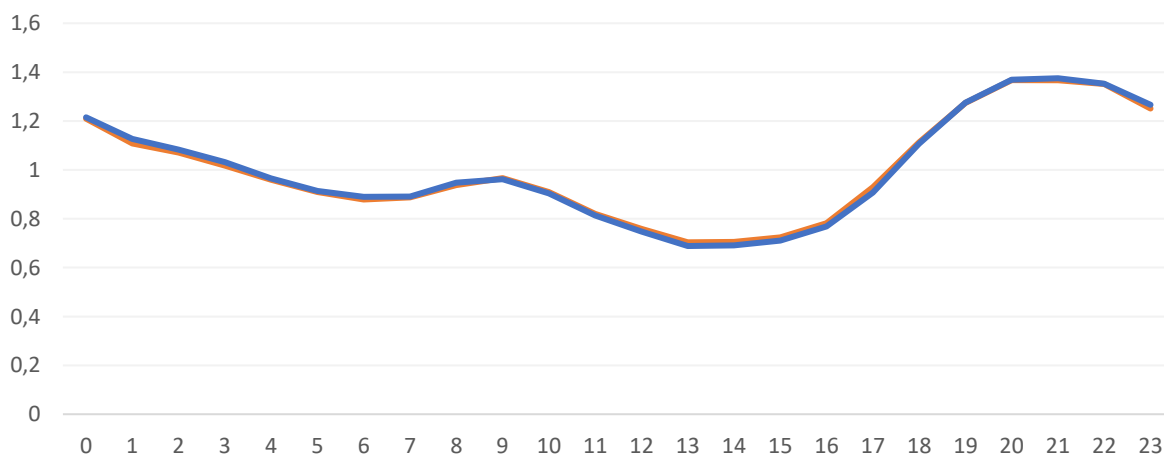
Obrázek 60 - průměrné měsíční koncentrace částic PM_{2,5}

Nejvyšší koncentrace částic PM₁₀ i PM_{2,5} byly naměřeny v nejchladnějším měsíci hodnoceného období, v lednu 2024. Naopak nejnižší v listopadu 2023. Chod měsíčních průměrných koncentrací částic PM_{2,5} i PM₁₀ je téměř totožný.

Více informací o potenciálním zdroji znečištění lze získat také z průměrného denního chodu koncentrací, tedy průměrných koncentrací v jednotlivé hodiny dne. Data níže ukazují právě tyto informace, hodiny dne představují čas UTC. S výjimkou posledního hodnoceného týdne se jednalo o období zimního času, proto odpovídá občanský čas hodnotě UTC + 1. První graf ukazuje absolutní průměrné hodnoty koncentrací částic PM₁₀ a PM_{2,5} v jednotlivé hodiny dne, druhý graf pak tyto hodnoty ukazuje relativně jako poměr k celkovému dennímu průměru.



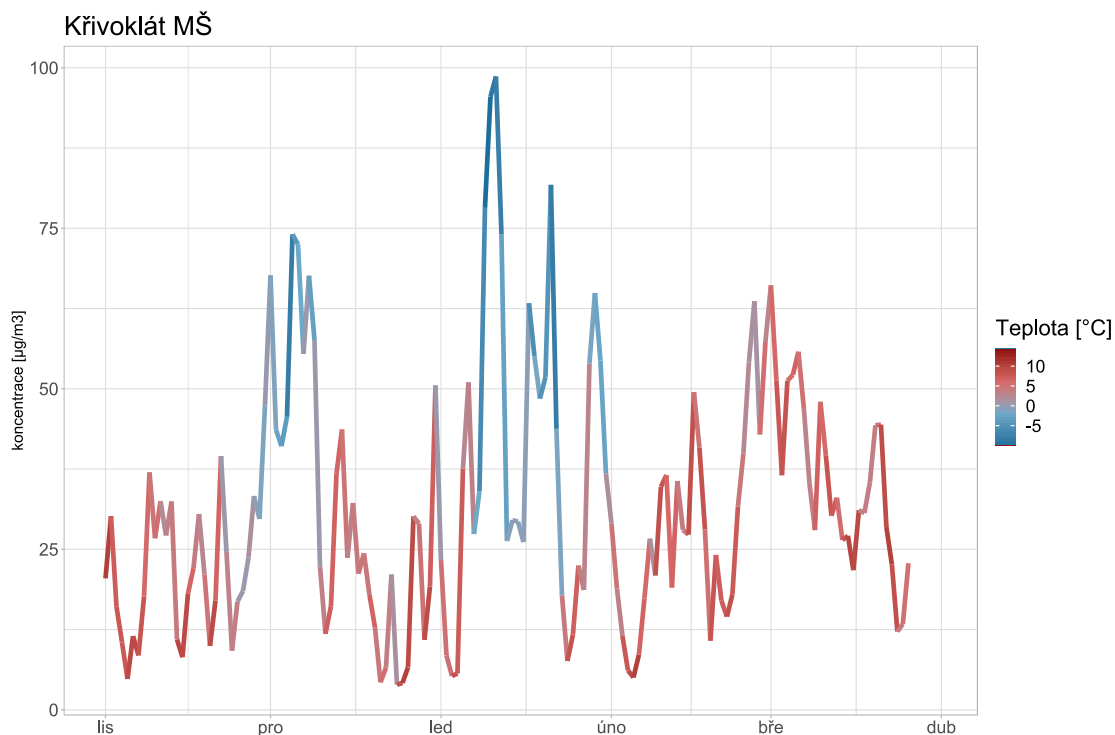
Obrázek 61 - průměrné koncentrace částic PM₁₀ (modře) a PM_{2,5} (oranžově) v jednotlivé hodiny dne v čase UTC.



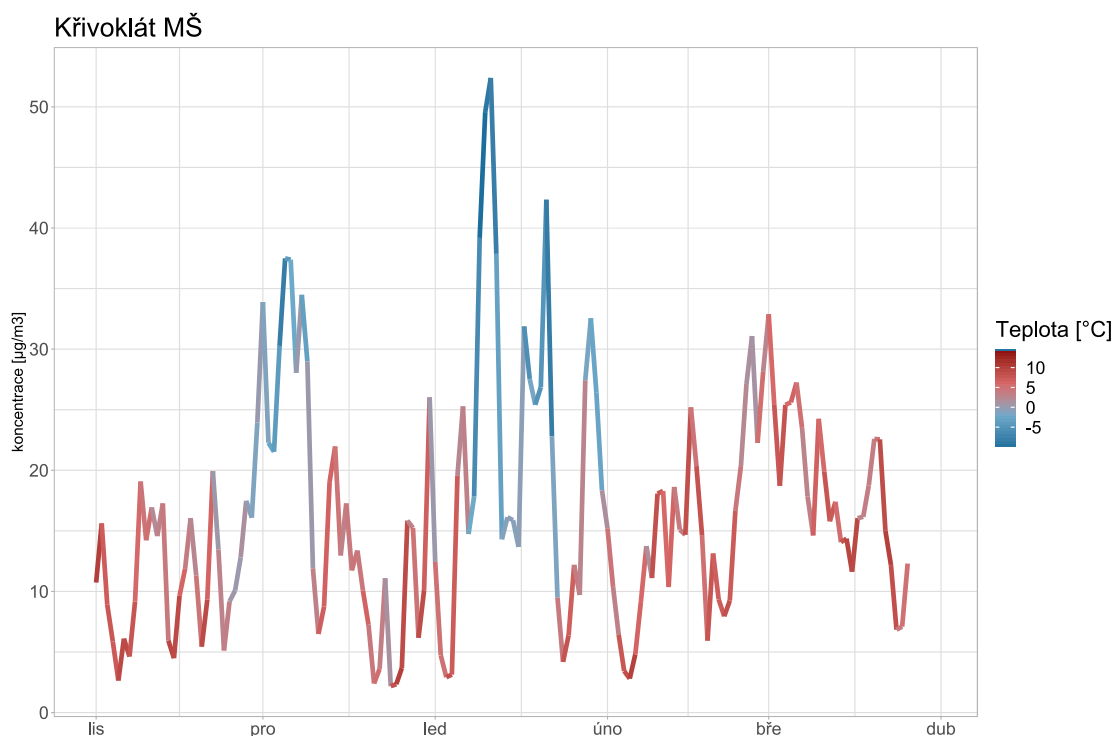
Obrázek 62 - průměrné koncentrace částic PM₁₀ (modře) a PM_{2,5} (oranžově) v jednotlivé hodiny dne v čase UTC vyjádřené poměrově jako podíl z celkového denního průměru.

Křivka průměrného denního chodu koncentrací částic PM₁₀ a PM_{2,5} v relativním poměru je téměř totožná. V lokalitě je patrný postupný nárůst koncentrací od odpoledních hodin a až do večera, což je typické pro lokality s vlivem vytápění.

Graf níže ukazuje závislost koncentrací částic PM₁₀ a PM_{2,5} na teplotě vzduchu. Graf ukazuje hodnotu koncentrace částic jako denní průměr, barva čáry znázorňuje teplotu vzduchu rovněž jako denní průměrnou hodnotu. Data o teplotě vzduchu nebyly přímo v této lokalitě monitorovány, proto byl použit průměr teploty vzduchu z okolních lokalit, kde se tento meteorologický parametr měřil.



Obrázek 63 - koncentrace částic PM_{10} jako denní průměr s vyznačením průměrné denní teploty vzduchu pomocí barvy čáry.



Obrázek 64 - koncentrace částic $PM_{2,5}$ jako denní průměr s vyznačením průměrné denní teploty vzduchu pomocí barvy čáry.

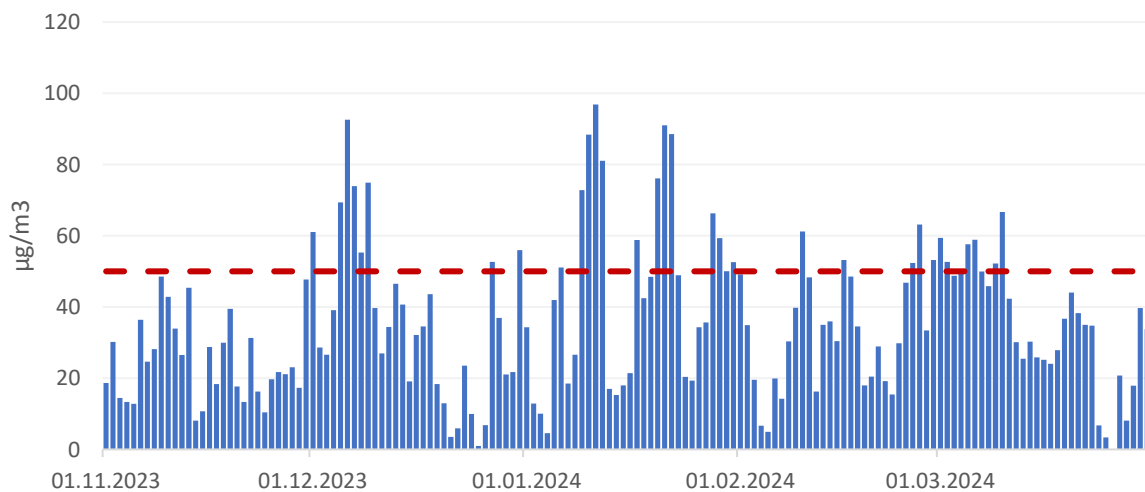
Mezi koncentracemi částic $PM_{2,5}$ a PM_{10} je patrný jasný vztah – při nejvyšších koncentracích má křivka modrou barvu indikující nízké teploty vzduchu.

Křivoklát – obecní úřad

V lokalitě jsou dostupná data za období od 1. 11. 2023 do 31. 3. 2024.

Celková průměrná koncentrace částic PM_{10} v dané lokalitě je $35,5 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, pro částice $PM_{2,5}$ je to $18,6 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$.

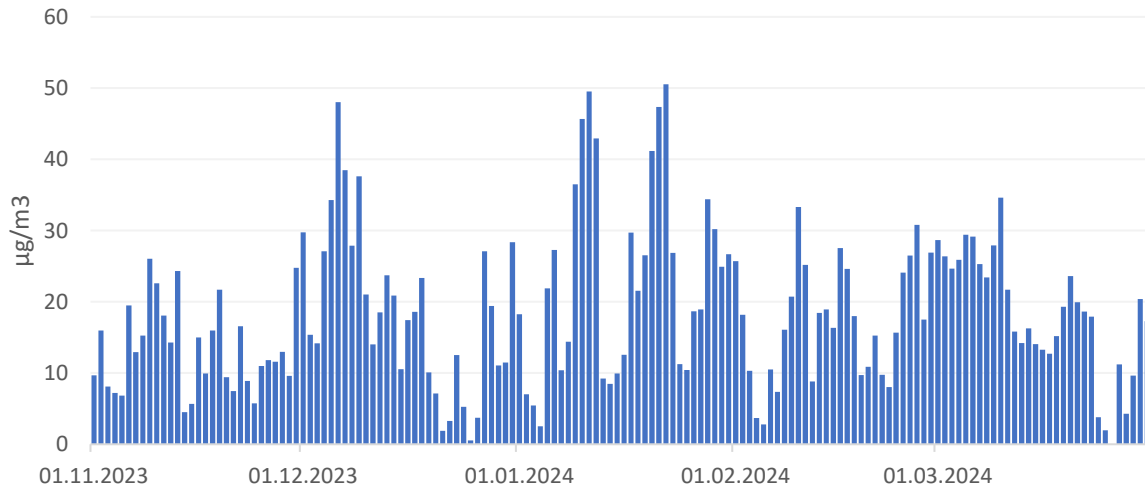
Následující graf ukazuje průměrné denní koncentrace částic PM_{10} a $PM_{2,5}$ za celé období od 1. listopadu 2023 do konce března 2024. V případě částic PM_{10} je vyznačena také hodnota 24h imisního limitu pro ochranu zdraví pro tuto látku.



Obrázek 65 - průměrné denní koncentrace částic PM_{10} od 1. 11. 2023 do 31. 3. 2024. Červená přerušovaná čára zobrazuje hodnotu 24h imisního limitu pro ochranu zdraví pro částice PM_{10} .

Průměrné denní koncentrace částic PM_{10} se v lokalitě Křivoklát – obecní úřad pohybovaly přibližně mezi 1 a $97 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$. Hodnota 24h imisního limitu pro ochranu zdraví pro částice PM_{10} byla v dané lokalitě v hodnoceném období překročena 33x. Maximální povolený počet překročení je dle definice příslušného imisního limitu 35, avšak tento počet je stanovený pro celý kalendářní rok a nelze s ním tedy počet překročení v této lokalitě srovnávat, protože byla doba měření omezená. Nejvyšší koncentrace částic PM_{10} byly pozorovány v nejchladnější části hodnoceného období přibližně v polovině ledna.

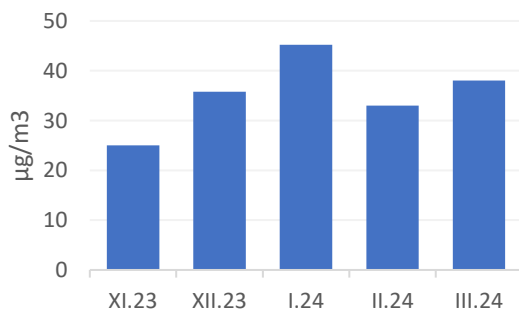
Následující graf ukazuje rovněž denní průměrné koncentrace, tentokrát pro frakci $PM_{2,5}$. Pro částice $PM_{2,5}$ je v zákoně o ochraně ovzduší definován imisní limit pouze pro roční průměrnou koncentraci, nikoliv pro 24h, jako je tomu u částic PM_{10} .



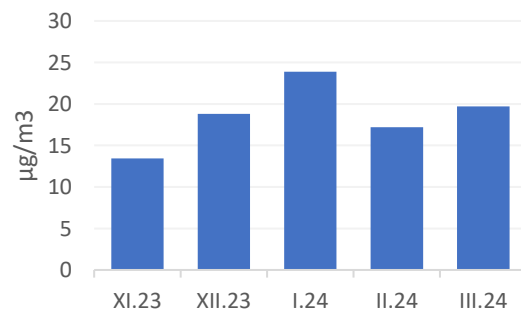
Obrázek 66 - průměrné denní koncentrace částic $PM_{2,5}$ od 1. 11. 2023 do 31. 3. 2024.

Průměrné denní koncentrace částic $PM_{2,5}$ se v lokalitě pohybovaly mezi 1 a 51 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$. Nejvyšší koncentrace částic $PM_{2,5}$ byly pozorovány v nejchladnější části hodnoceného období v lednu.

Následující graf ukazuje průměrné měsíční koncentrace částic PM_{10} a $PM_{2,5}$ pro tuto lokalitu.



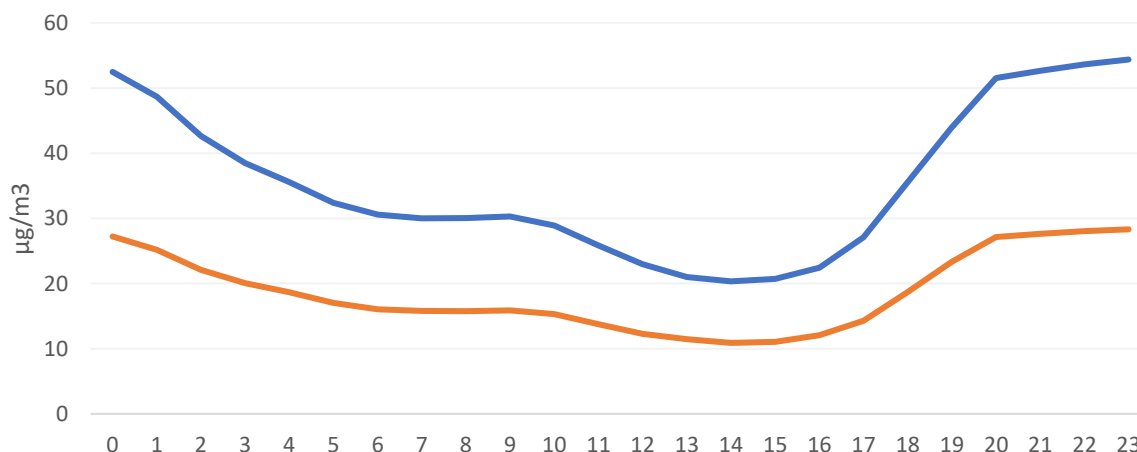
Obrázek 67 - průměrné měsíční koncentrace částic PM_{10}



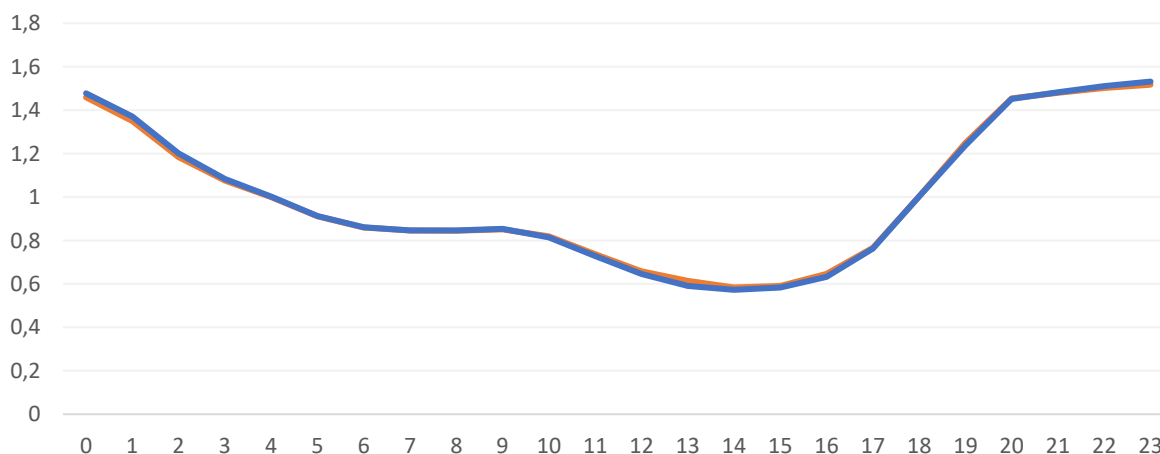
Obrázek 68 - průměrné měsíční koncentrace částic $PM_{2,5}$

Nejvyšší koncentrace částic PM_{10} i $PM_{2,5}$ byly naměřeny v nejchladnějším měsíci hodnoceného období, v lednu 2024. Naopak nejnižší v listopadu 2023. Chod měsíčních průměrných koncentrací částic $PM_{2,5}$ i PM_{10} je téměř totožný.

Více informací o potenciálním zdroji znečištění lze získat také z průměrného denního chodu koncentrací, tedy průměrných koncentrací v jednotlivé hodiny dne. Data níže ukazují právě tyto informace, hodiny dne představují čas UTC. S výjimkou posledního hodnoceného týdne se jednalo o období zimního času, proto odpovídá občanský čas hodnotě UTC + 1. První graf ukazuje absolutní průměrné hodnoty koncentrací částic PM_{10} a $PM_{2,5}$ v jednotlivé hodiny dne, druhý graf pak tyto hodnoty ukazuje relativně jako poměr k celkovému dennímu průměru.



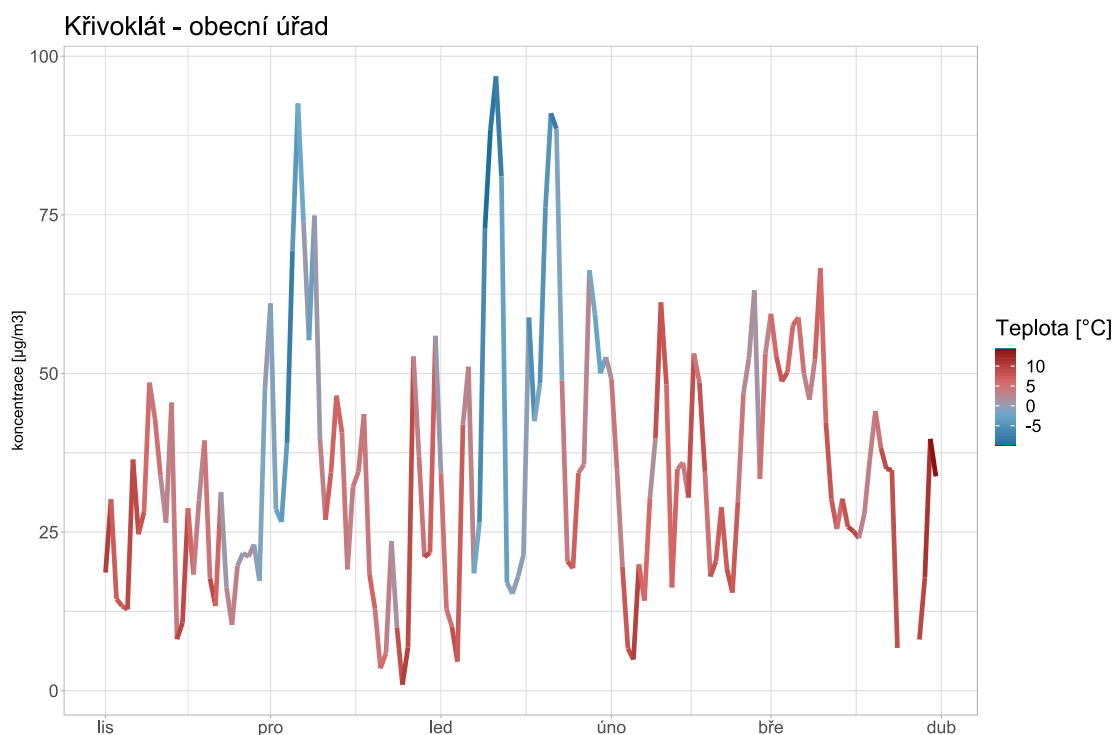
Obrázek 69 - průměrné koncentrace částic PM₁₀ (modře) a PM_{2,5} (oranžově) v jednotlivé hodiny dne v čase UTC.



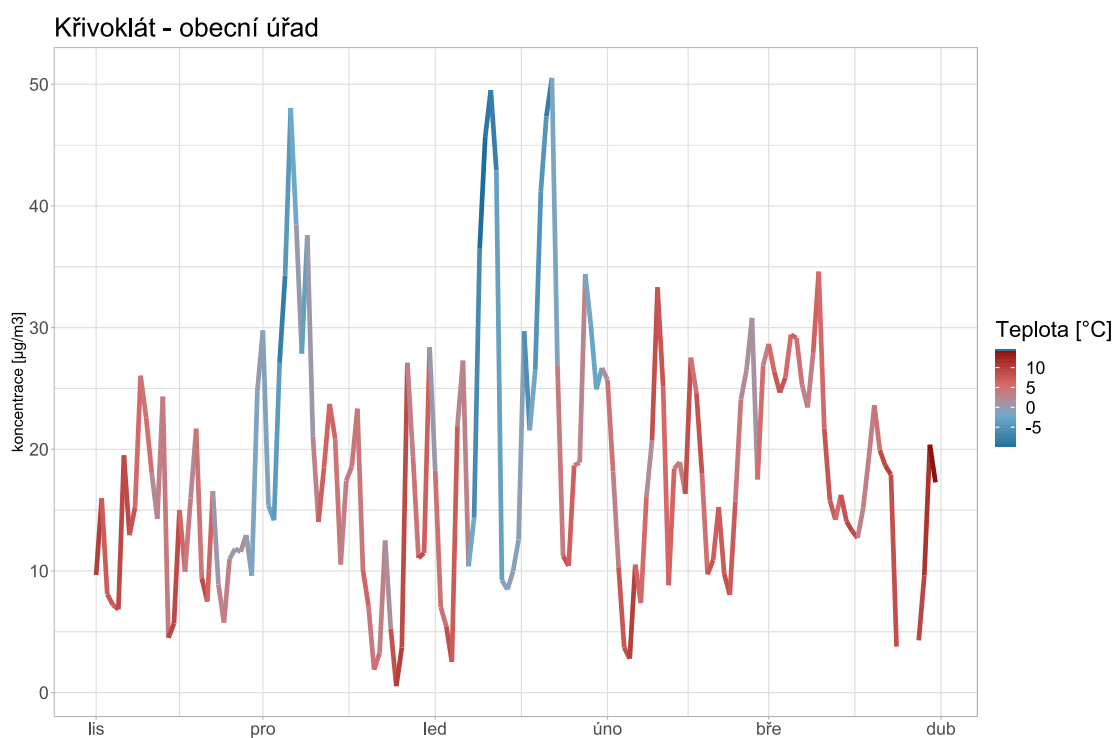
Obrázek 70 - průměrné koncentrace částic PM₁₀ (modře) a PM_{2,5} (oranžově) v jednotlivé hodiny dne v čase UTC vyjádřené poměrově jako podíl z celkového denního průměru.

Křivka průměrného denního chodu koncentrací částic PM₁₀ a PM_{2,5} v relativním poměru je téměř totožná. V lokalitě je patrný výrazný nárůst koncentrací od odpoledních hodin a až do večera, což je typické pro lokality s vlivem vytápění.

Graf níže ukazuje závislost koncentrací částic PM₁₀ a PM_{2,5} na teplotě vzduchu. Graf ukazuje hodnotu koncentrace částic jako denní průměr, barva čáry znázorňuje teplotu vzduchu rovněž jako denní průměrnou hodnotu. Data o teplotě vzduchu nebyly přímo v této lokalitě monitorovány, proto byl použit průměr teploty vzduchu z okolních lokalit, kde se tento meteorologický parametr měřil.



Obrázek 71 - koncentrace částic PM_{10} jako denní průměr s vyznačením průměrné denní teploty vzduchu pomocí barvy čáry.



Obrázek 72 - koncentrace částic $\text{PM}_{2,5}$ jako denní průměr s vyznačením průměrné denní teploty vzduchu pomocí barvy čáry.

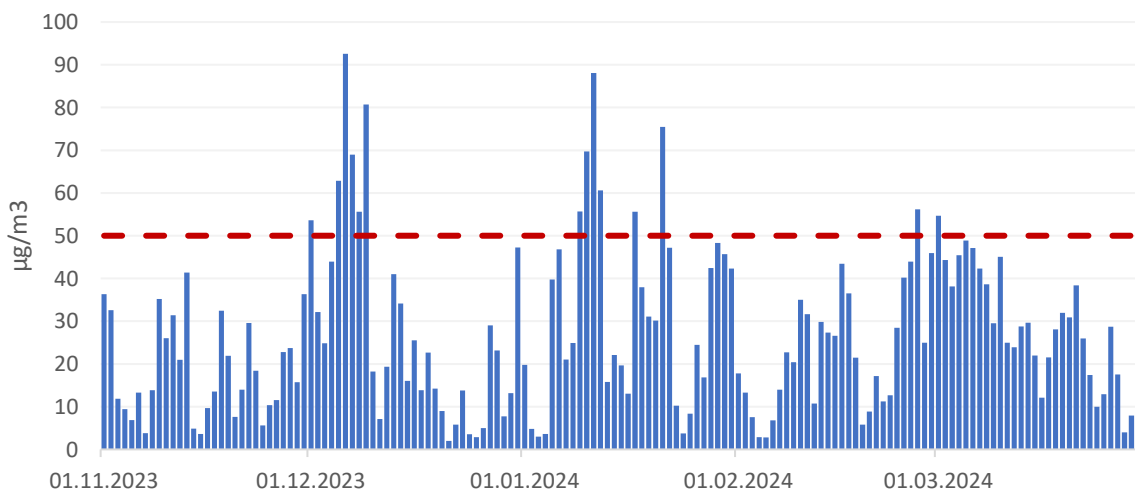
Mezi koncentracemi částic $\text{PM}_{2,5}$ a PM_{10} je patrný jasný vztah – při nejvyšších koncentracích má křivka modrou barvu indikující nízké teploty vzduchu.

Městečko – Velká Strana

V lokalitě jsou dostupná data za období od 1. 11. 2023 do 31. 3. 2024.

Celková průměrná koncentrace částic PM₁₀ v dané lokalitě je 26,6 µg.m⁻³, pro částice PM_{2,5} je to 15,8 µg.m⁻³.

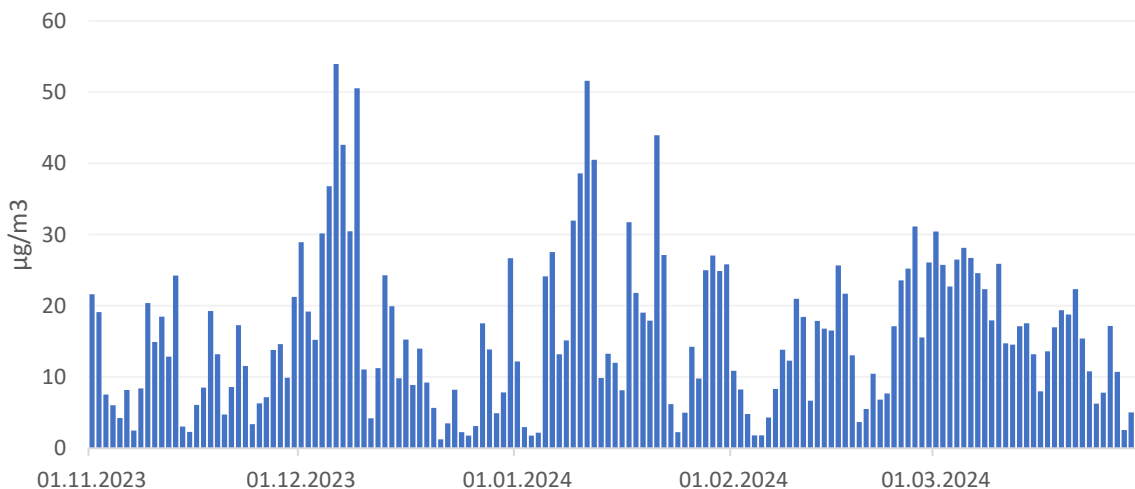
Následující graf ukazuje průměrné denní koncentrace částic PM₁₀ a PM_{2,5} za celé období od 1. listopadu 2023 do konce března 2024. V případě částic PM₁₀ je vyznačena také hodnota 24h imisního limitu pro ochranu zdraví pro tuto látku.



Obrázek 73 - průměrné denní koncentrace částic PM₁₀ od 1. 11. 2023 do 31. 3. 2024. Červená přerušovaná čára zobrazuje hodnotu 24h imisního limitu pro ochranu zdraví pro částice PM₁₀.

Průměrné denní koncentrace částic PM₁₀ se v lokalitě Městečko – Velká Strana pohybovaly přibližně mezi 1 a 97 µg.m⁻³. Hodnota 24h imisního limitu pro ochranu zdraví pro částice PM₁₀ byla v dané lokalitě v hodnoceném období překročena 14x. Maximální povolený počet překročení je dle definice příslušného imisního limitu 35, avšak tento počet je stanovený pro celý kalendářní rok a nelze s ním tedy počet překročení v této lokalitě srovnávat, protože byla doba měření omezená. Nejvyšší koncentrace částic PM₁₀ byly pozorovány v chladnější období v prosinci a lednu.

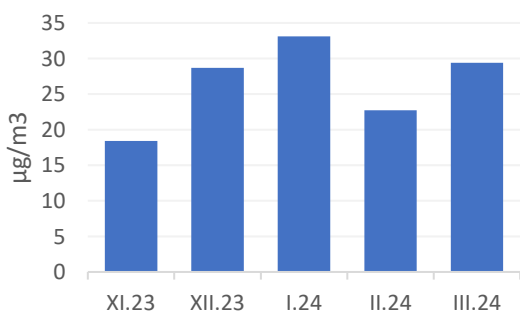
Následující graf ukazuje rovněž denní průměrné koncentrace, tentokrát pro frakci PM_{2,5}. Pro částice PM_{2,5} je v zákoně o ochraně ovzduší definován imisní limit pouze pro roční průměrnou koncentraci, nikoliv pro 24h, jako je tomu u částic PM₁₀.



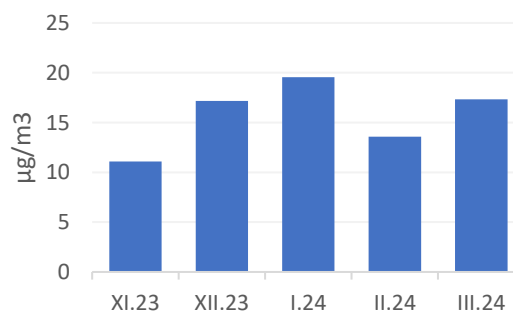
Obrázek 74 - průměrné denní koncentrace částic PM_{2,5} od 1. 11. 2023 do 31. 3. 2024.

Průměrné denní koncentrace částic PM_{2,5} se v lokalitě pohybovaly mezi 1 a 54 µg.m⁻³. Nejvyšší koncentrace částic PM_{2,5} byly v chladnější část prosince a ledna.

Následující graf ukazuje průměrné měsíční koncentrace částic PM₁₀ a PM_{2,5} pro tuto lokalitu.



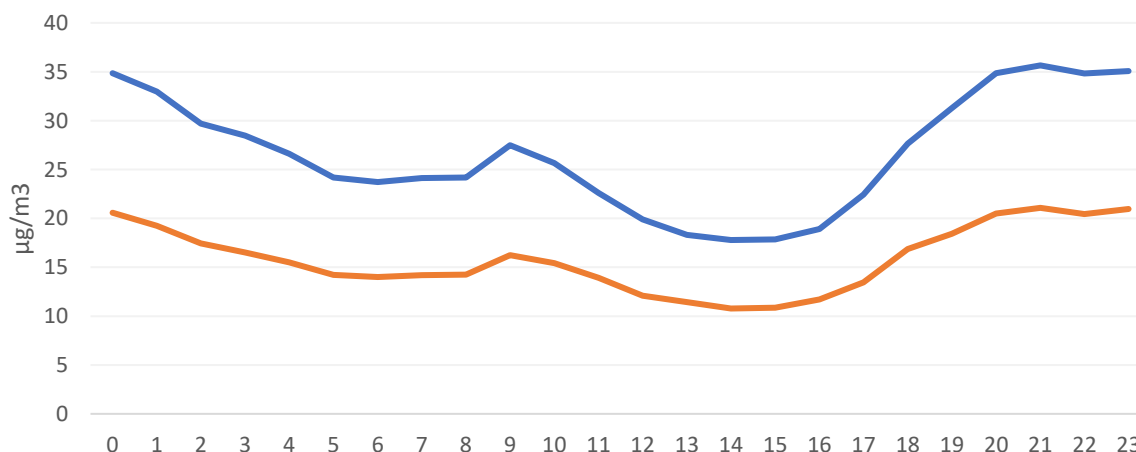
Obrázek 75 - průměrné měsíční koncentrace částic PM₁₀



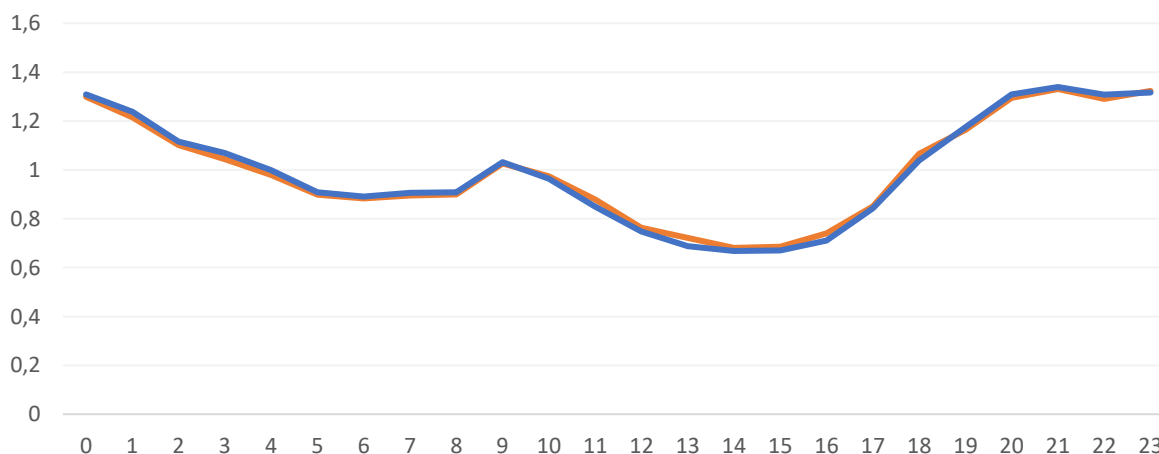
Obrázek 76 - průměrné měsíční koncentrace částic PM_{2,5}

Nejvyšší koncentrace částic PM₁₀ i PM_{2,5} byly naměřeny v nejchladnějším měsíci hodnoceného období, v lednu 2024. Naopak nejnižší v listopadu 2023. Chod měsíčních průměrných koncentrací částic PM_{2,5} i PM₁₀ je téměř totožný.

Více informací o potenciálním zdroji znečištění lze získat také z průměrného denního chodu koncentrací, tedy průměrných koncentrací v jednotlivé hodiny dne. Data níže ukazují právě tyto informace, hodiny dne představují čas UTC. S výjimkou posledního hodnoceného týdne se jednalo o období zimního času, proto odpovídá občanský čas hodnotě UTC + 1. První graf ukazuje absolutní průměrné hodnoty koncentrací částic PM₁₀ a PM_{2,5} v jednotlivé hodiny dne, druhý graf pak tyto hodnoty ukazuje relativně jako poměr k celkovému dennímu průměru.



Obrázek 77 - průměrné koncentrace částic PM₁₀ (modře) a PM_{2,5} (oranžově) v jednotlivé hodiny dne v čase UTC.

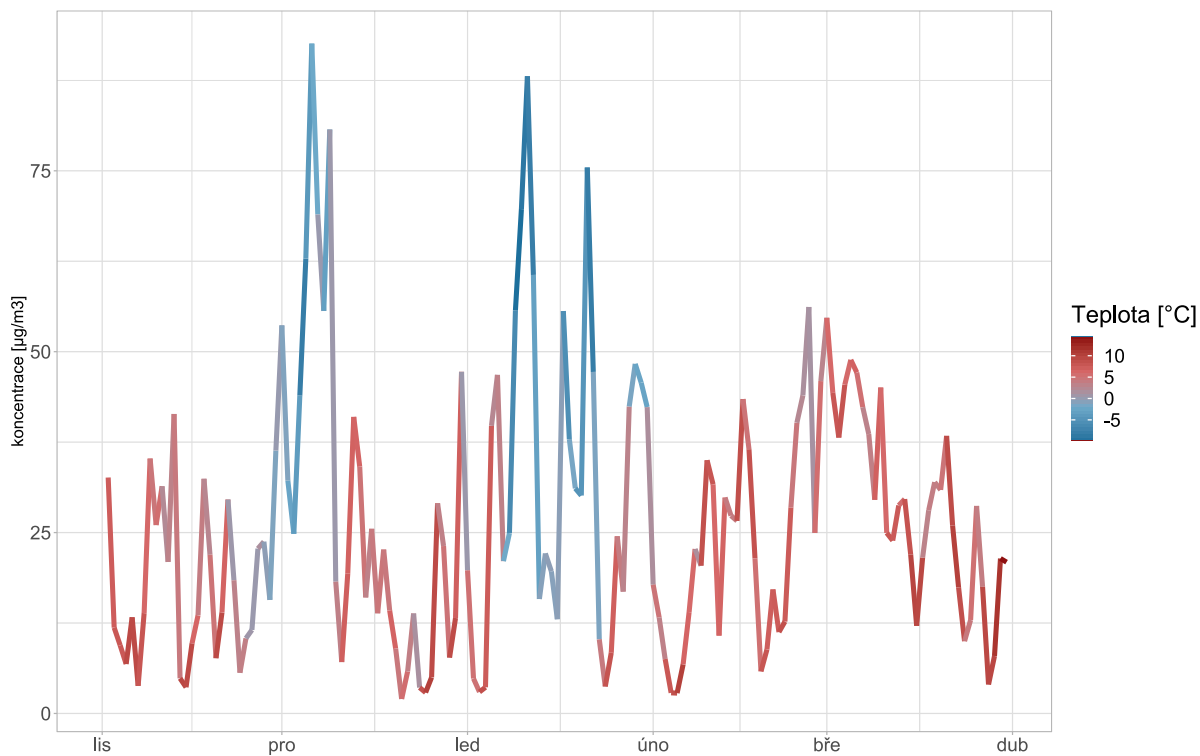


Obrázek 78 - průměrné koncentrace částic PM₁₀ (modře) a PM_{2,5} (oranžově) v jednotlivé hodiny dne v čase UTC vyjádřené poměrově jako podíl z celkového denního průměru.

Křivka průměrného denního chodu koncentrací částic PM₁₀ a PM_{2,5} v relativním poměru je téměř totožná. V lokalitě je patrný výrazný nárůst koncentrací od odpoledních hodin a až do večera, což je typické pro lokality s vlivem vytápění. Určitý mírný nárůst je patrný i v ranních hodinách, což opět může souviset s vytápěním, popř. s dopravou.

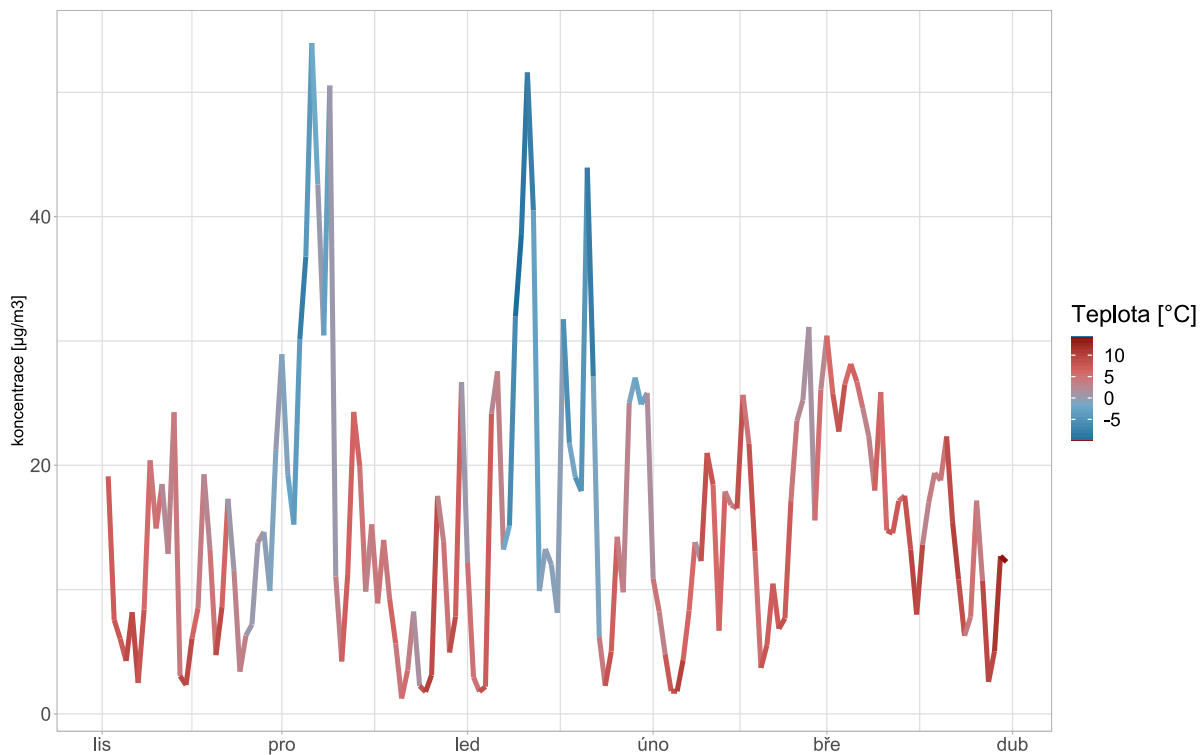
Graf níže ukazuje závislost koncentrací částic PM₁₀ a PM_{2,5} na teplotě vzduchu. Graf ukazuje hodnotu koncentrace částic jako denní průměr, barva čáry znázorňuje teplotu vzduchu rovněž jako denní průměrnou hodnotu. Data o teplotě vzduchu nebyly přímo v této lokalitě monitorovány, proto byl použit průměr teploty vzduchu z okolních lokalit, kde se tento meteorologický parametr měřil.

Městečko - Velká Strana



Obrázek 79 - koncentrace částic PM₁₀ jako denní průměr s vyznačením průměrné denní teploty vzduchu pomocí barvy čáry.

Městečko - Velká Strana



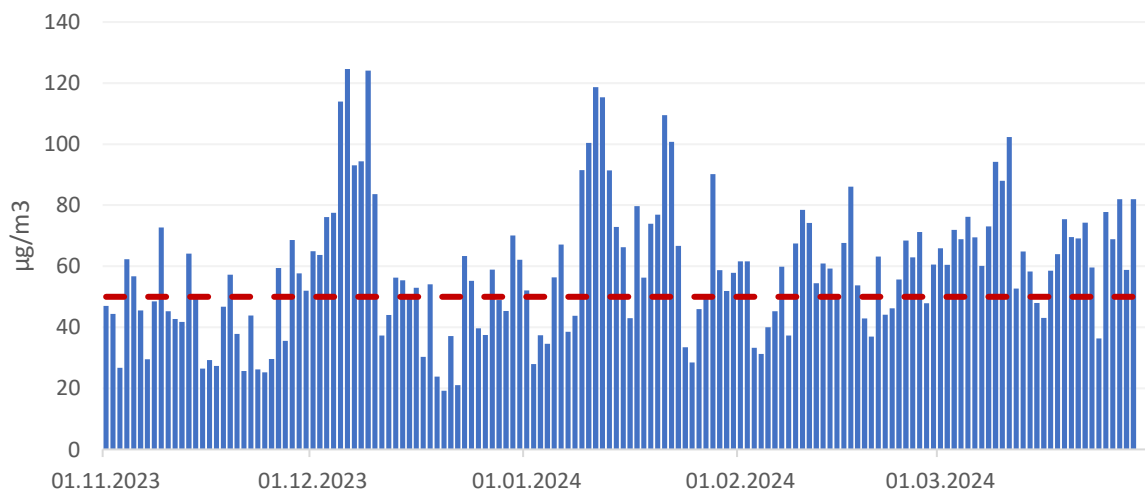
Obrázek 80 - koncentrace částic PM_{2,5} jako denní průměr s vyznačením průměrné denní teploty vzduchu pomocí barvy čáry.

Městečko – obecní úřad

V lokalitě jsou dostupná data za období od 1. 11. 2023 do 29. 3. 2024.

Celková průměrná koncentrace částic PM_{10} v dané lokalitě je $58,4 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, pro částice $PM_{2,5}$ je to $36,0 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$.

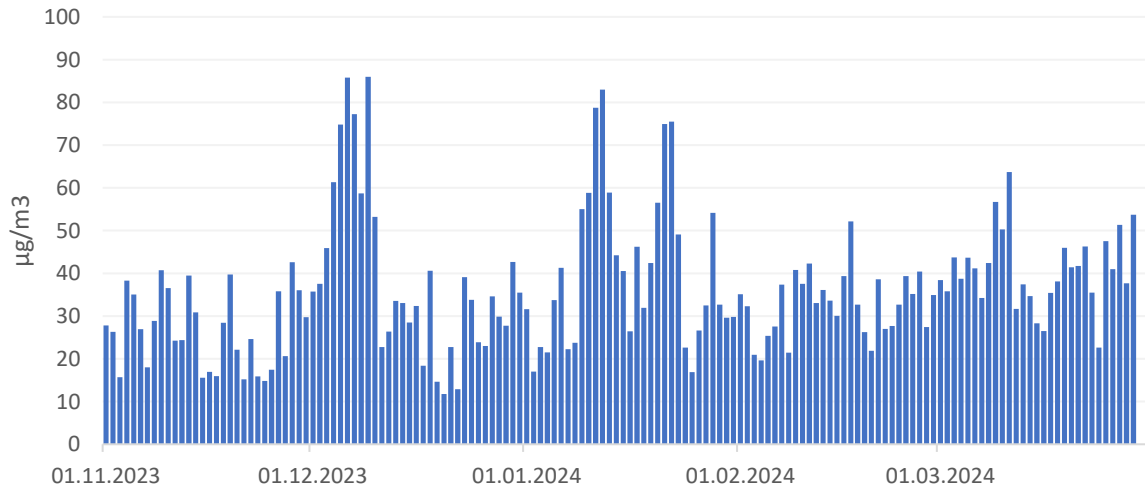
Následující graf ukazuje průměrné denní koncentrace částic PM_{10} a $PM_{2,5}$ za celé období od 1. listopadu 2023 do konce března 2024. V případě částic PM_{10} je vyznačena také hodnota 24h imisního limitu pro ochranu zdraví pro tuto látku.



Obrázek 81 - průměrné denní koncentrace částic PM_{10} od 1. 11. 2023 do 31. 3. 2024. Červená přerušovaná čára zobrazuje hodnotu 24h imisního limitu pro ochranu zdraví pro částice PM_{10} .

Průměrné denní koncentrace částic PM_{10} se v lokalitě Městečko – obecní úřad pohybovaly přibližně mezi 19 a $125 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$. Hodnota 24h imisního limitu pro ochranu zdraví pro částice PM_{10} byla v dané lokalitě v hodnoceném období překročena 96x. Maximální povolený počet překročení je dle definice příslušného imisního limitu 35, avšak tento počet je stanovený pro celý kalendářní rok a nelze s ním tedy počet překročení v této lokalitě srovnávat, protože byla doba měření omezená. Nejvyšší koncentrace částic PM_{10} byly pozorovány v chladnější období v prosinci a lednu.

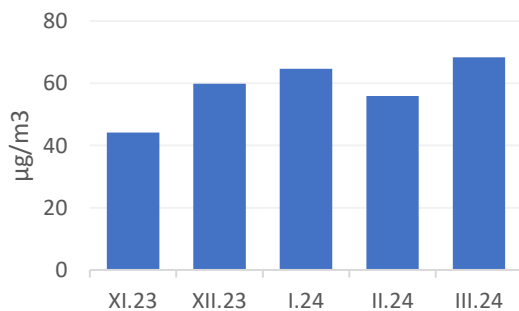
Následující graf ukazuje rovněž denní průměrné koncentrace, tentokrát pro frakci $PM_{2,5}$. Pro částice $PM_{2,5}$ je v zákoně o ochraně ovzduší definován imisní limit pouze pro roční průměrnou koncentraci, nikoliv pro 24h, jako je tomu u částic PM_{10} .



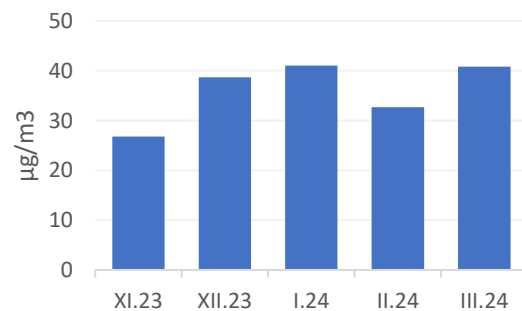
Obrázek 82 - průměrné denní koncentrace částic $PM_{2,5}$ od 1. 11. 2023 do 31. 3. 2024.

Průměrné denní koncentrace částic $PM_{2,5}$ se v lokalitě pohybovaly mezi 12 a 86 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$. Nejvyšší koncentrace částic $PM_{2,5}$ byly v chladnější část prosince a ledna.

Následující graf ukazuje průměrné měsíční koncentrace částic PM_{10} a $PM_{2,5}$ pro tuto lokalitu.



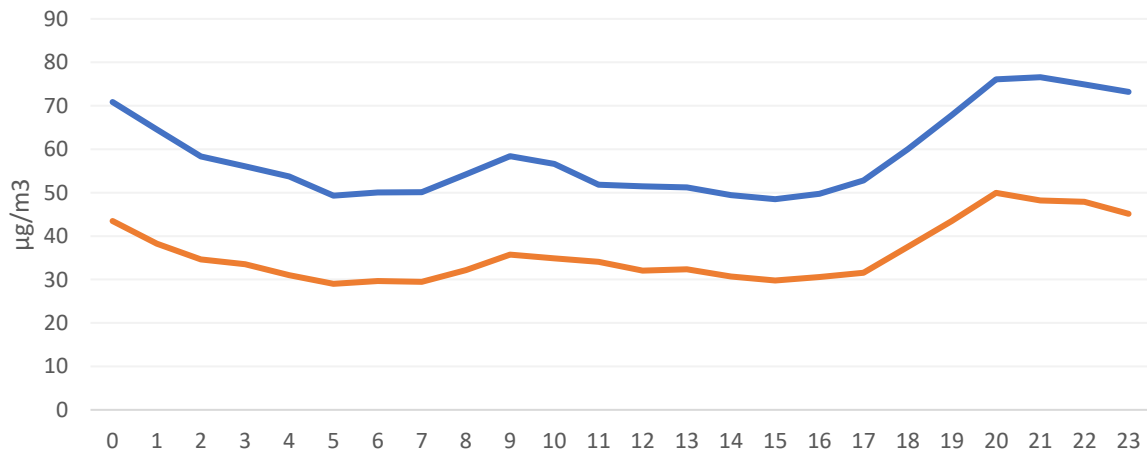
Obrázek 83 - průměrné měsíční koncentrace částic PM_{10}



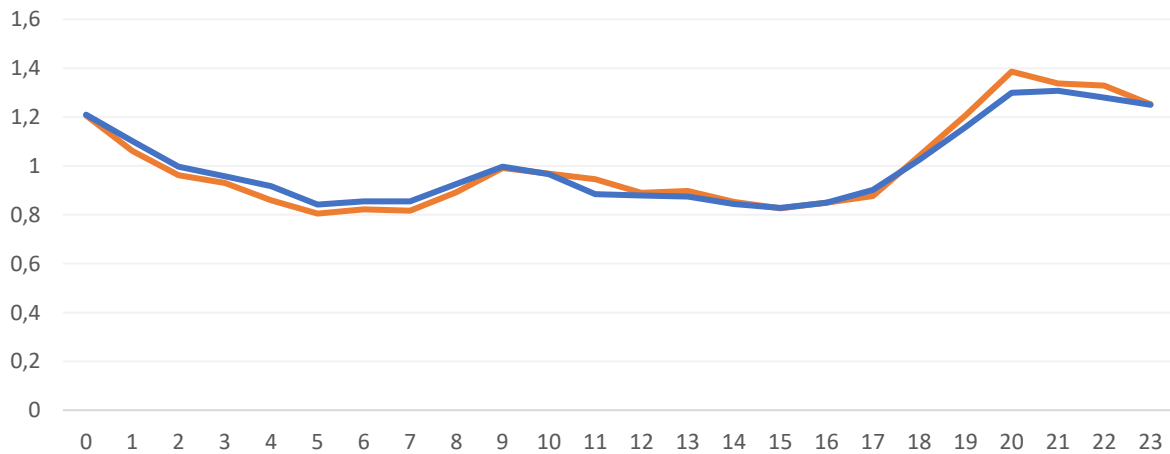
Obrázek 84 - průměrné měsíční koncentrace částic $PM_{2,5}$

Nejvyšší koncentrace částic PM_{10} byly naměřeny v březnu, v případě částic $PM_{2,5}$ v lednu a březnu. Nejnižší koncentrace obou frakcí byly pozorovány v listopadu.

Více informací o potenciálním zdroji znečištění lze získat také z průměrného denního chodu koncentrací, tedy průměrných koncentrací v jednotlivé hodiny dne. Data níže ukazují právě tyto informace, hodiny dne představují čas UTC. S výjimkou posledního hodnoceného týdne se jednalo o období zimního času, proto odpovídá občanský čas hodnotě UTC + 1. První graf ukazuje absolutní průměrné hodnoty koncentrací částic PM_{10} a $PM_{2,5}$ v jednotlivé hodiny dne, druhý graf pak tyto hodnoty ukazuje relativně jako poměr k celkovému dennímu průměru.



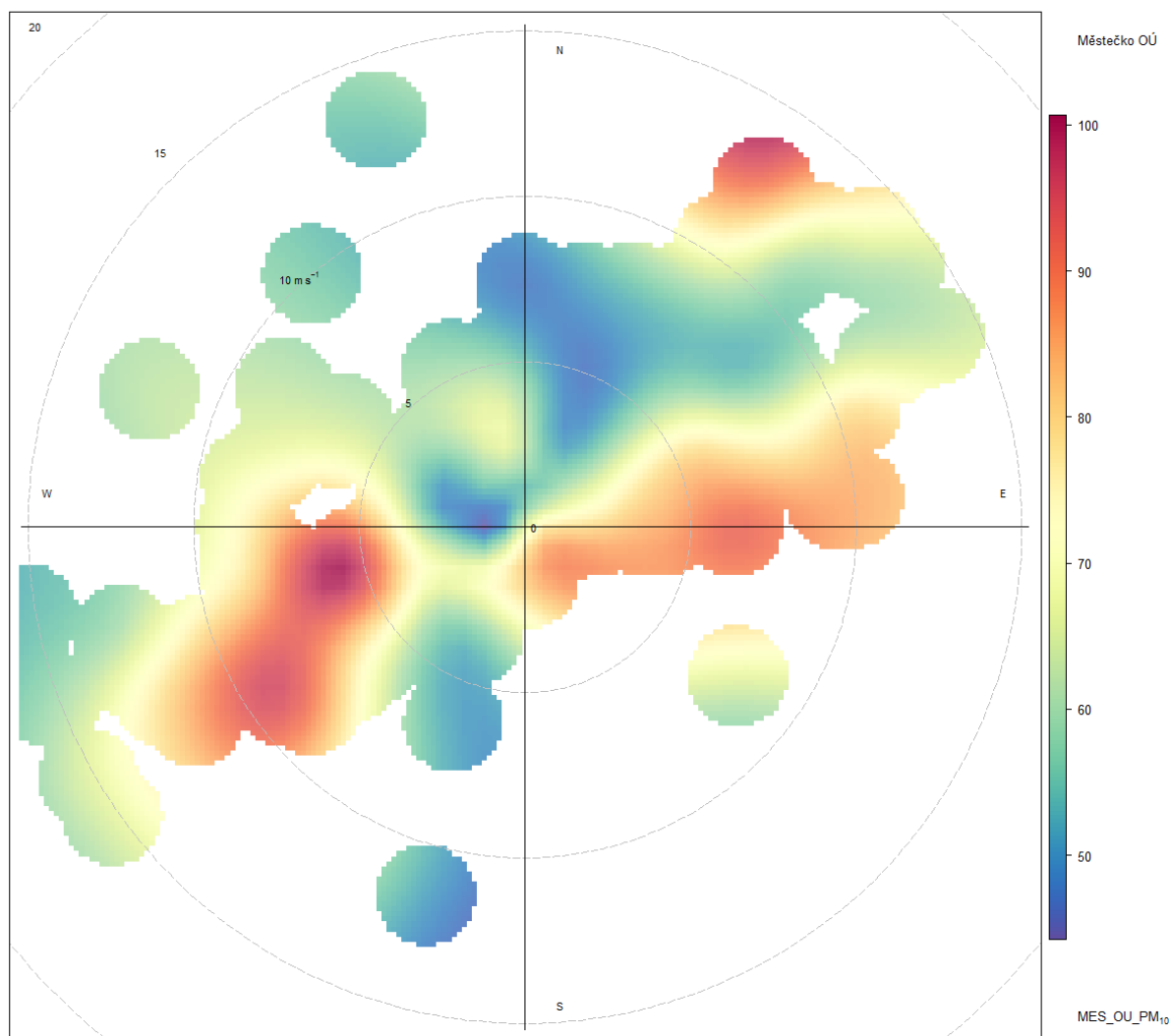
Obrázek 85 - průměrné koncentrace částic PM₁₀ (modře) a PM_{2,5} (oranžově) v jednotlivé hodiny dne v čase UTC.



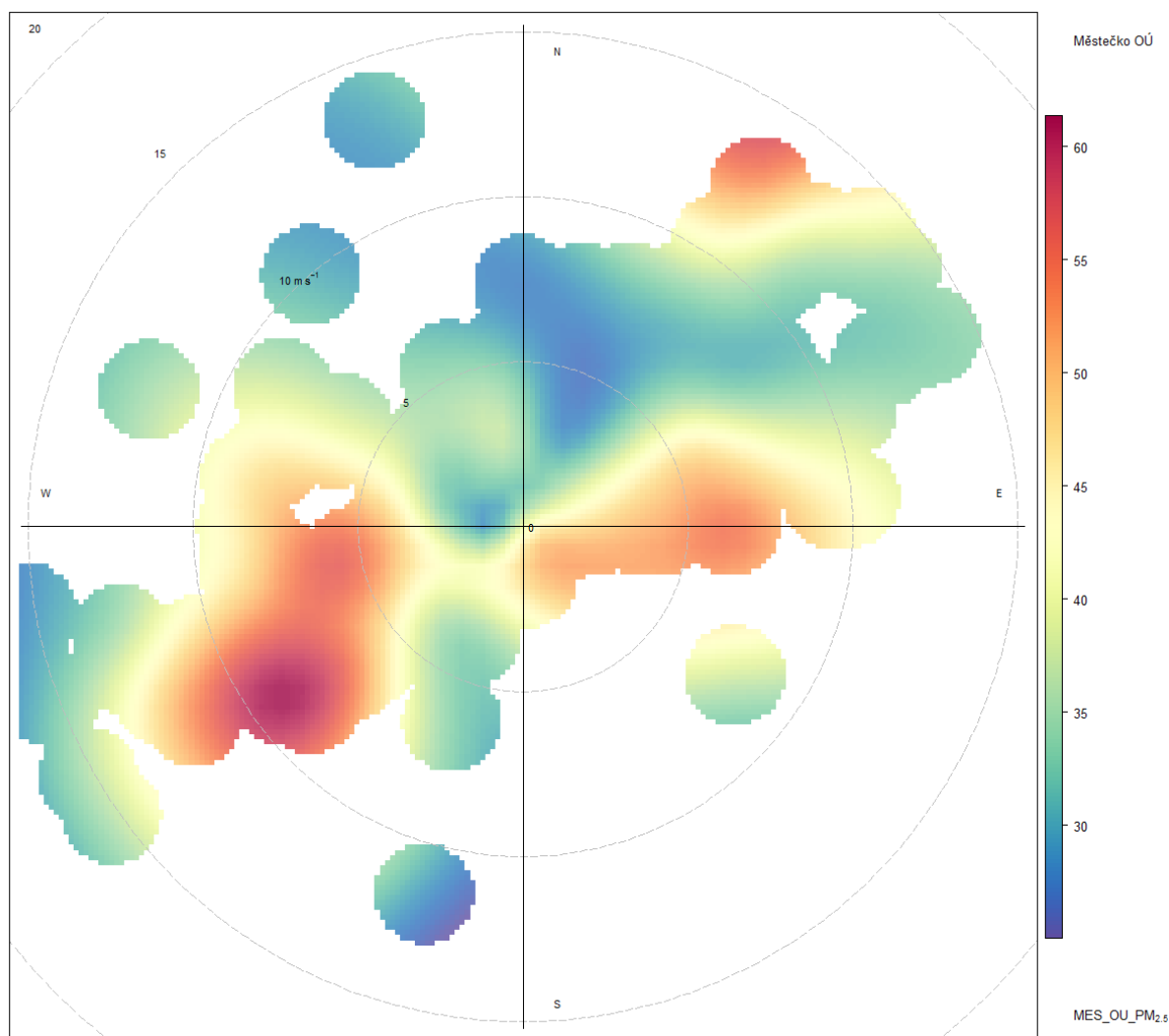
Obrázek 86 - průměrné koncentrace částic PM₁₀ (modře) a PM_{2,5} (oranžově) v jednotlivé hodiny dne v čase UTC vyjádřené poměrově jako podíl z celkového denního průměru.

Křivka průměrného denního chodu koncentrací částic PM₁₀ a PM_{2,5} v relativním poměru je téměř totožná. V lokalitě je patrný výrazný nárůst koncentrací od odpoledních hodin a až do večera, což je typické pro lokality s vlivem vytápění. Určitý mírný nárůst je patrný i v ranních hodinách, což opět může souviset s vytápěním, popř. s dopravou.

V lokalitě Městečko – obecní úřad byla měřena také rychlost a směr větru, lze tedy zkonstruovat tzv. koncentrační růžici. Koncentrační růžice ukazují vztah mezi koncentrací znečišťujících látek, rychlostí a směrem větru.



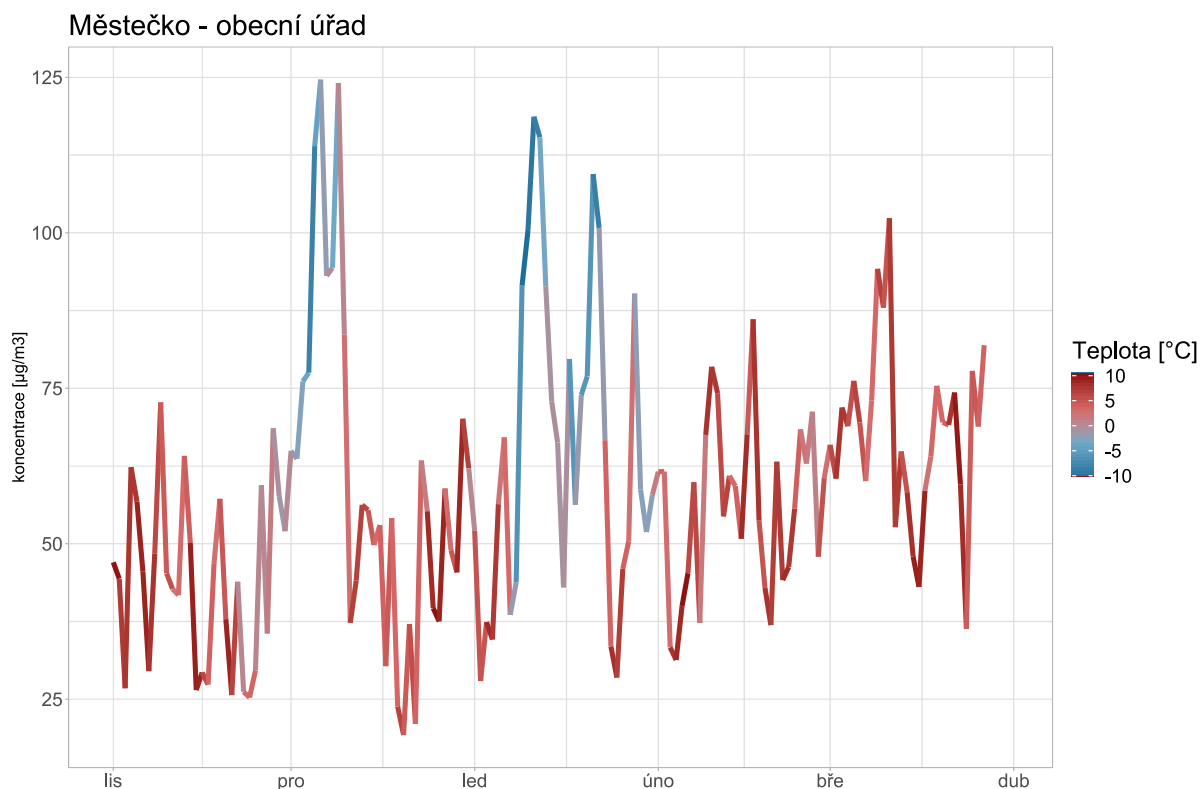
Obrázek 87 – koncentrační růžice zobrazující vztah mezi koncentracemi částic PM_{10} a rychlostí a směrem větru v lokalitě Městečko – obecní úřad.



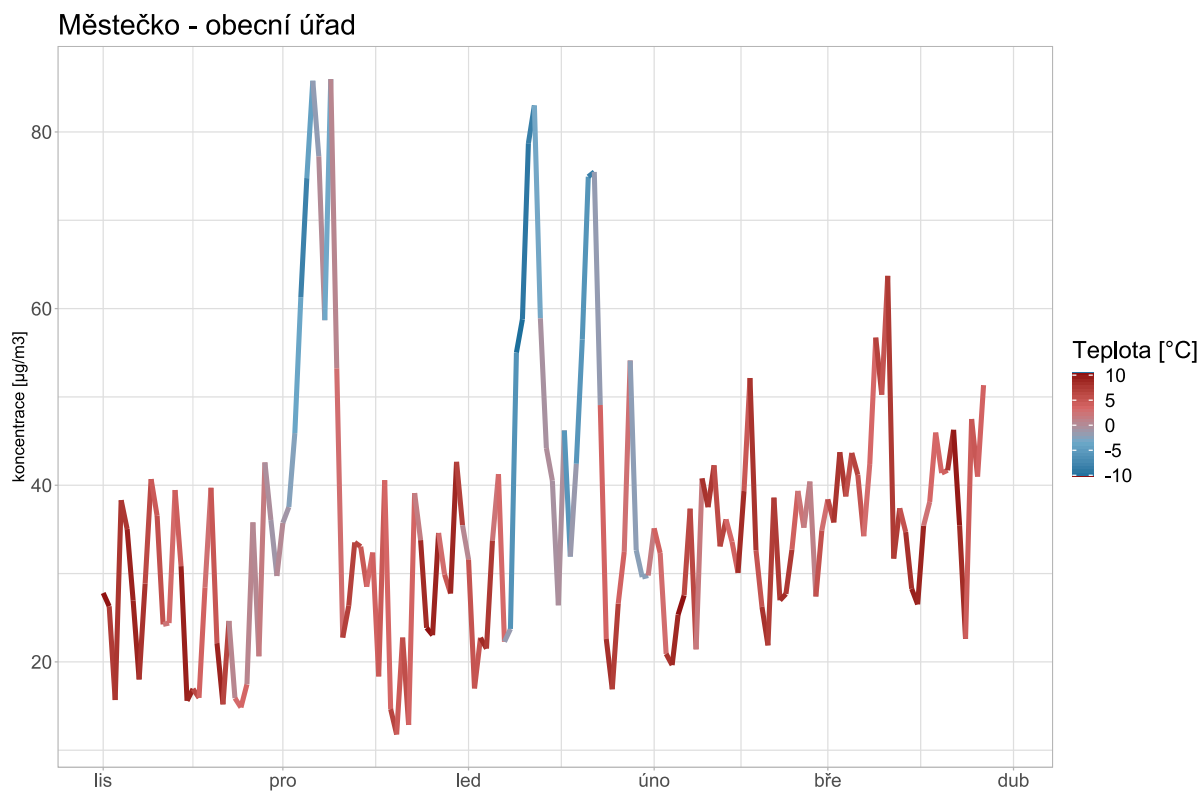
Obrázek 88 - koncentrační růžice zobrazující vztah mezi koncentracemi částic $PM_{2,5}$ a rychlostí a směrem větru v lokalitě Městečko – obecní úřad.

Růžice jasně ukazuje na nejvyšší koncentrace při jihuzápadním proudění a spíše vyšších rychlostech větru, což je typické v případech, kdy je zdroj vzdálenější. V případě jihovýchodního proudění byly koncentrace zvýšené i při nižších rychlostech větru.

Graf níže ukazuje závislost koncentrací částic PM_{10} a $PM_{2,5}$ na teplotě vzduchu. Graf ukazuje hodnotu koncentrace částic jako denní průměr, barva čáry znázorňuje teplotu vzduchu rovněž jako denní průměrnou hodnotu.



Obrázek 89 – koncentrace částic PM₁₀ jako denní průměr s vyznačením průměrné denní teploty vzduchu pomocí barvy čáry.



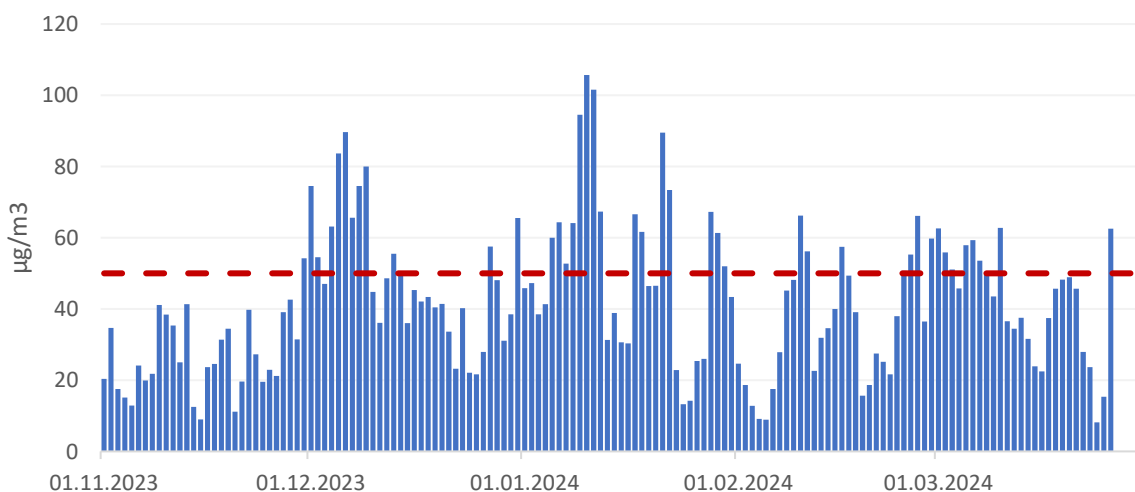
Obrázek 90 - koncentrace částic PM_{2,5} jako denní průměr s vyznačením průměrné denní teploty vzduchu pomocí barvy čáry.

Roztoky – obecní úřad

V lokalitě jsou dostupná data za období od 1. 11. 2023 do 26. 3. 2024.

Celková průměrná koncentrace částic PM_{10} v dané lokalitě je $41,3 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, pro částice $PM_{2,5}$ je to $21,6 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$.

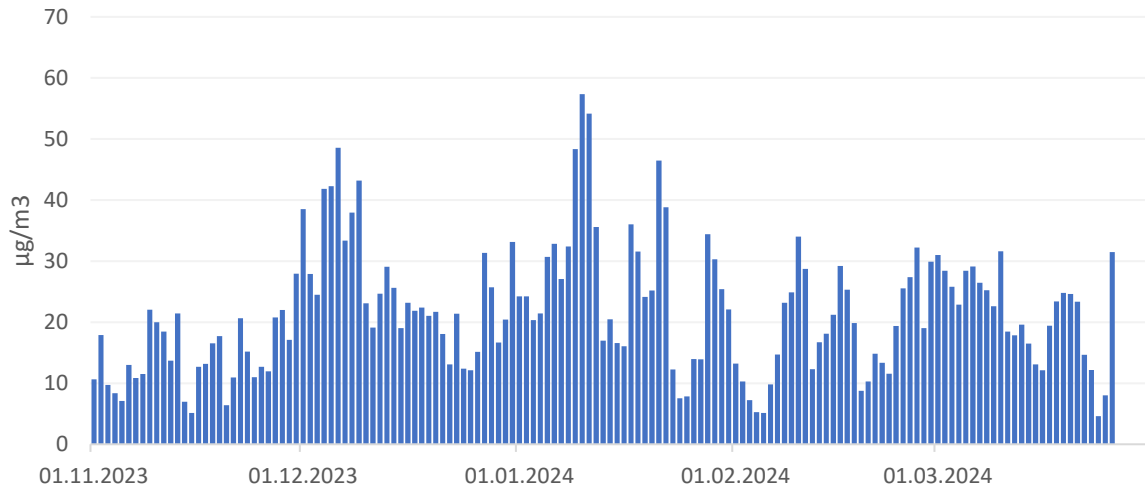
Následující graf ukazuje průměrné denní koncentrace částic PM_{10} a $PM_{2,5}$ za celé období od 1. listopadu 2023 do konce března 2024. V případě částic PM_{10} je vyznačena také hodnota 24h imisního limitu pro ochranu zdraví pro tuto látku.



Obrázek 91 - průměrné denní koncentrace částic PM_{10} od 1. 11. 2023 do 31. 3. 2024. Červená přerušovaná čára zobrazuje hodnotu 24h imisního limitu pro ochranu zdraví pro částice PM_{10} .

Průměrné denní koncentrace částic PM_{10} se v lokalitě Roztoky – obecní úřad pohybovaly přibližně mezi 8 a $106 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$. Hodnota 24h imisního limitu pro ochranu zdraví pro částice PM_{10} byla v dané lokalitě v hodnoceném období překročena 43x. Maximální povolený počet překročení je dle definice příslušného imisního limitu 35, avšak tento počet je stanovený pro celý kalendářní rok a nelze s ním tedy počet překročení v této lokalitě srovnávat, protože byla doba měření omezená. Nejvyšší koncentrace částic PM_{10} byly pozorovány v nejchladnější období v lednu.

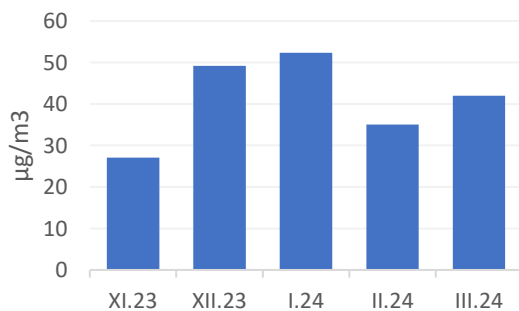
Následující graf ukazuje rovněž denní průměrné koncentrace, tentokrát pro frakci $PM_{2,5}$. Pro částice $PM_{2,5}$ je v zákoně o ochraně ovzduší definován imisní limit pouze pro roční průměrnou koncentraci, nikoliv pro 24h, jako je tomu u částic PM_{10} .



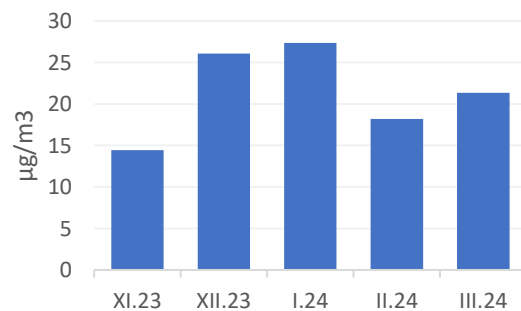
Obrázek 92 - průměrné denní koncentrace částic $PM_{2,5}$ od 1. 11. 2023 do 31. 3. 2024.

Průměrné denní koncentrace částic $PM_{2,5}$ se v lokalitě pohybovaly mezi 5 a $57 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$. Nejvyšší koncentrace částic $PM_{2,5}$ byly v chladnější část prosince a ledna.

Následující graf ukazuje průměrné měsíční koncentrace částic PM_{10} a $PM_{2,5}$ pro tuto lokalitu.



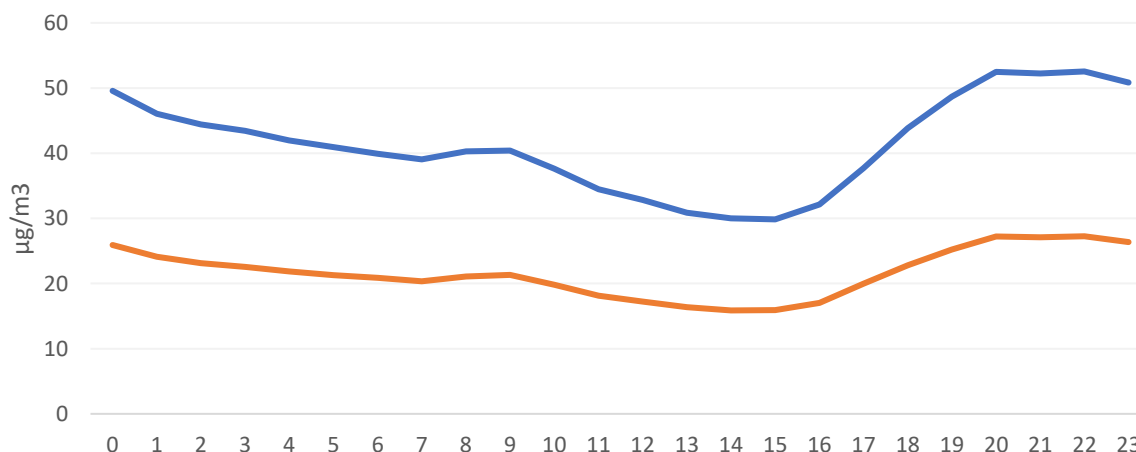
Obrázek 93 - průměrné měsíční koncentrace částic PM_{10}



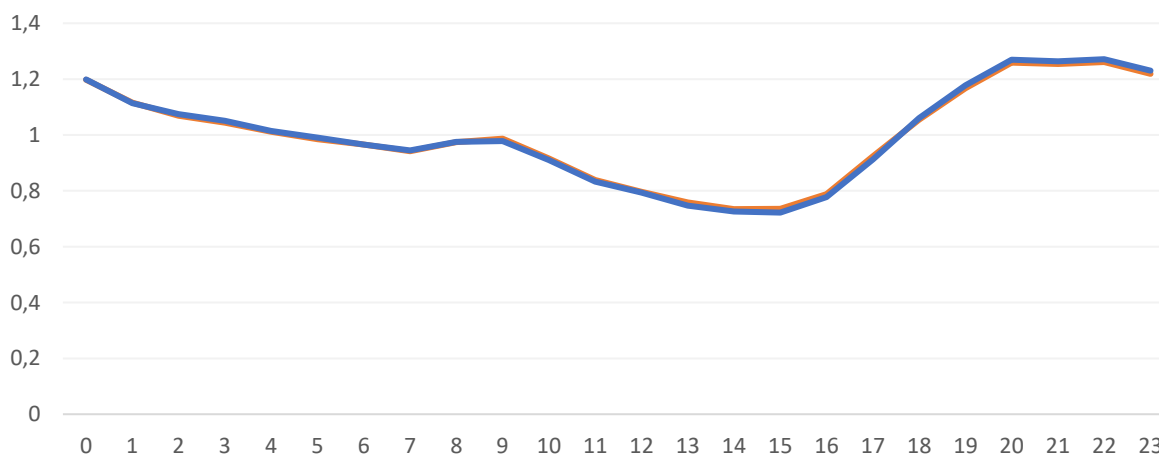
Obrázek 94 - průměrné měsíční koncentrace částic $PM_{2,5}$

Nejvyšší koncentrace částic PM_{10} i částic $PM_{2,5}$ byly naměřeny v lednu a prosinci. Nejnižší koncentrace obou frakcí byly pozorovány v listopadu.

Více informací o potenciálním zdroji znečištění lze získat také z průměrného denního chodu koncentrací, tedy průměrných koncentrací v jednotlivé hodiny dne. Data níže ukazují právě tyto informace, hodiny dne představují čas UTC. S výjimkou posledního hodnoceného týdne se jednalo o období zimního času, proto odpovídá občanský čas hodnotě UTC + 1. První graf ukazuje absolutní průměrné hodnoty koncentrací částic PM_{10} a $PM_{2,5}$ v jednotlivé hodiny dne, druhý graf pak tyto hodnoty ukazuje relativně jako poměr k celkovému dennímu průměru.



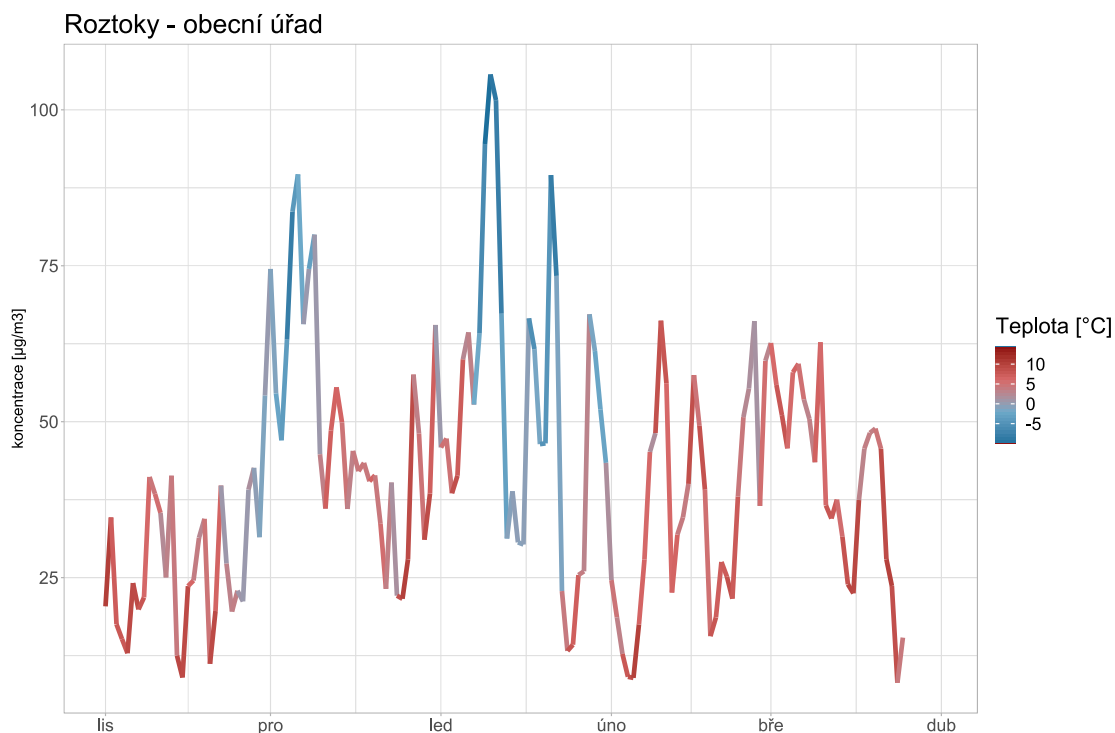
Obrázek 95 - průměrné koncentrace částic PM₁₀ (modře) a PM_{2,5} (oranžově) v jednotlivé hodiny dne v čase UTC.



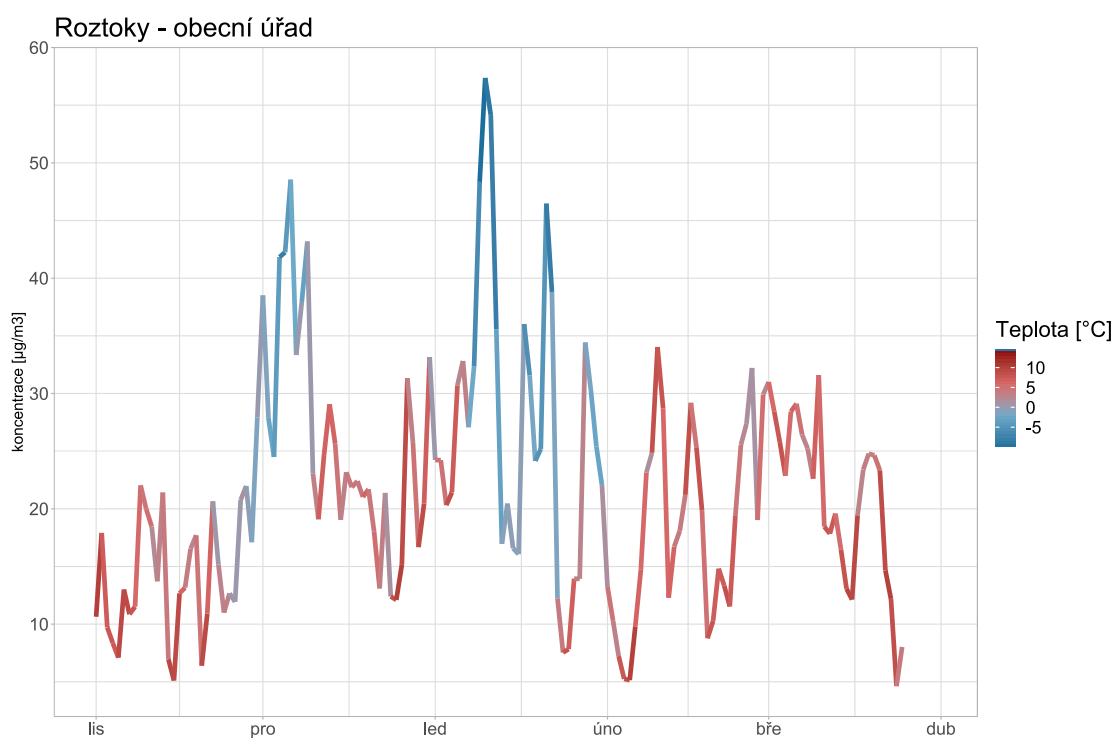
Obrázek 96 - průměrné koncentrace částic PM₁₀ (modře) a PM_{2,5} (oranžově) v jednotlivé hodiny dne v čase UTC vyjádřené poměrově jako podíl z celkového denního průměru.

Křivka průměrného denního chodu koncentrací částic PM₁₀ a PM_{2,5} v relativním poměru je téměř totožná. V lokalitě je patrný výrazný nárůst koncentrací od odpoledních hodin a až do večera, což je typické pro lokality s vlivem vytápění.

Graf níže ukazuje závislost koncentrací částic PM₁₀ a PM_{2,5} na teplotě vzduchu. Graf ukazuje hodnotu koncentrace částic jako denní průměr, barva čáry znázorňuje teplotu vzduchu rovněž jako denní průměrnou hodnotu. Data o teplotě vzduchu nebyly přímo v této lokalitě monitorovány, proto byl použit průměr teploty vzduchu z okolních lokalit, kde se tento meteorologický parametr měřil.



Obrázek 97 - koncentrace částic PM_{10} jako denní průměr s vyznačením průměrné denní teploty vzduchu pomocí barvy čáry.



Obrázek 98 - koncentrace částic $\text{PM}_{2,5}$ jako denní průměr s vyznačením průměrné denní teploty vzduchu pomocí barvy čáry.

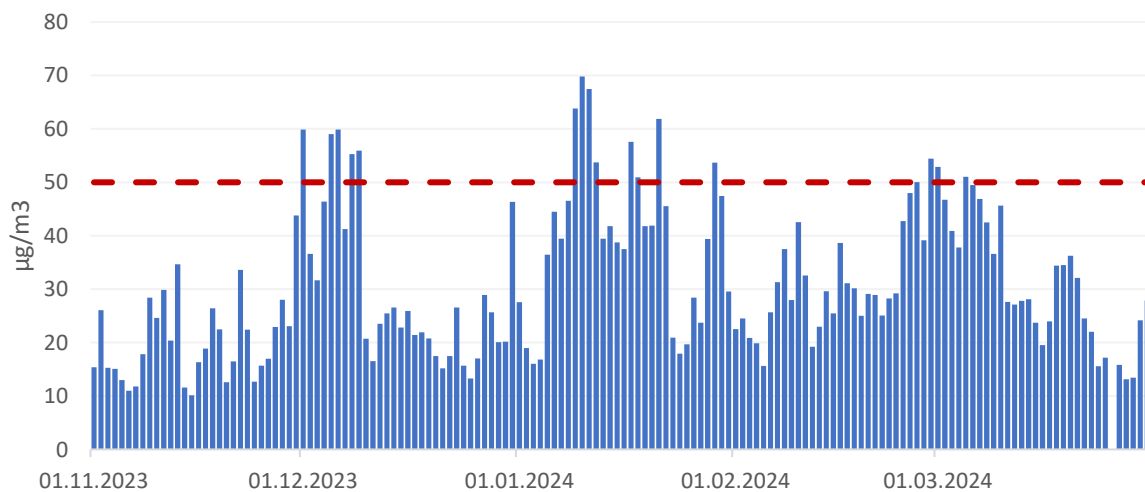
Mezi koncentracemi částic $\text{PM}_{2,5}$ a PM_{10} je patrný jasný vztah – při nejvyšších koncentracích má křivka modrou barvu indikující nízké teploty vzduchu.

Roztoky – Chaloupky

V lokalitě jsou dostupná data za období od 1. 11. 2023 do 31. 3. 2024.

Celková průměrná koncentrace částic PM₁₀ v dané lokalitě je 30,7 µg.m⁻³, pro částice PM_{2,5} je to 17,9 µg.m⁻³.

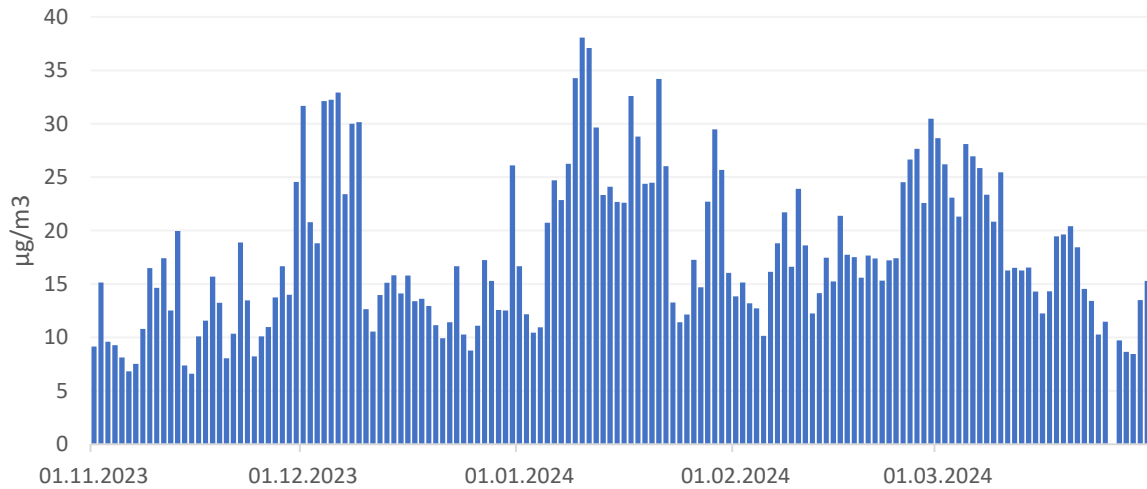
Následující graf ukazuje průměrné denní koncentrace částic PM₁₀ a PM_{2,5} za celé období od 1. listopadu 2023 do konce března 2024. V případě částic PM₁₀ je vyznačena také hodnota 24h imisního limitu pro ochranu zdraví pro tuto látku.



Obrázek 99 - průměrné denní koncentrace částic PM₁₀ od 1. 11. 2023 do 31. 3. 2024. Červená přerušovaná čára zobrazuje hodnotu 24h imisního limitu pro ochranu zdraví pro částice PM₁₀.

Průměrné denní koncentrace částic PM₁₀ se v lokalitě Roztoky – Chaloupky pohybovaly přibližně mezi 10 a 70 µg.m⁻³. Hodnota 24h imisního limitu pro ochranu zdraví pro částice PM₁₀ byla v dané lokalitě v hodnoceném období překročena 17x. Maximální povolený počet překročení je dle definice příslušného imisního limitu 35, avšak tento počet je stanovený pro celý kalendářní rok a nelze s ním tedy počet překročení v této lokalitě srovnávat, protože byla doba měření omezená. Nejvyšší koncentrace částic PM₁₀ byly pozorovány v nejméně chladném období v lednu.

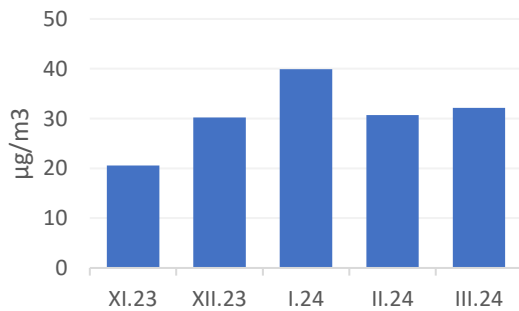
Následující graf ukazuje rovněž denní průměrné koncentrace, tentokrát pro frakci PM_{2,5}. Pro částice PM_{2,5} je v zákoně o ochraně ovzduší definován imisní limit pouze pro roční průměrnou koncentraci, nikoliv pro 24h, jako je tomu u částic PM₁₀.



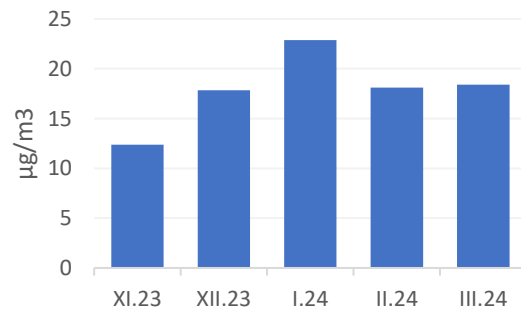
Obrázek 100 - průměrné denní koncentrace částic PM_{2,5} od 1. 11. 2023 do 31. 3. 2024.

Průměrné denní koncentrace částic PM_{2,5} se v lokalitě pohybovaly mezi 7 a 38 µg.m⁻³. Nejvyšší koncentrace částic PM_{2,5} byly v chladnější část prosince a ledna.

Následující graf ukazuje průměrné měsíční koncentrace částic PM₁₀ a PM_{2,5} pro tuto lokalitu.



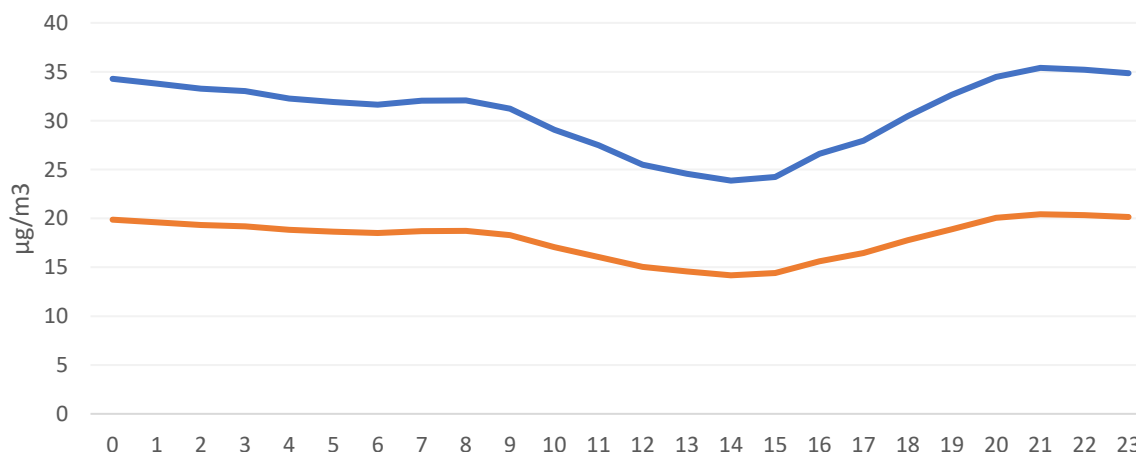
Obrázek 101 - průměrné měsíční koncentrace částic PM₁₀



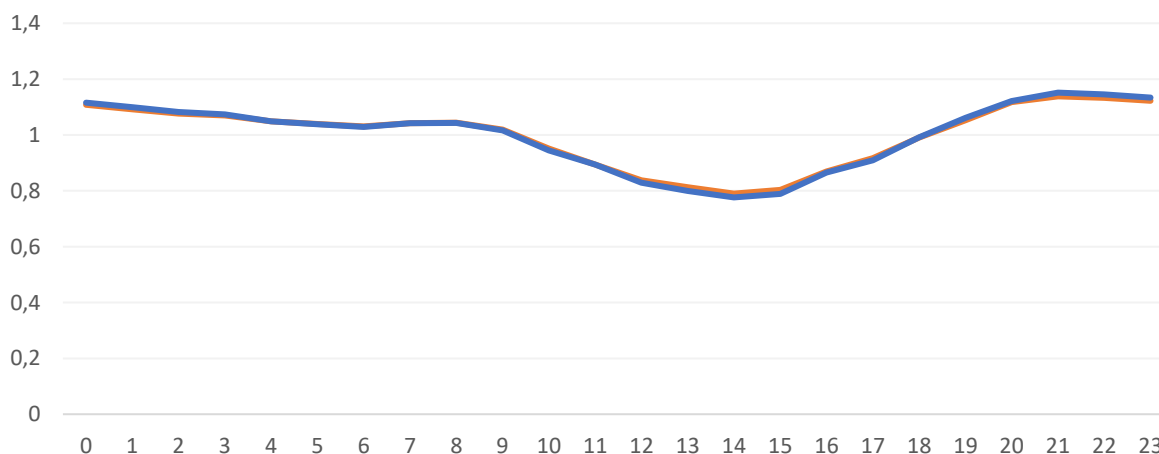
Obrázek 102 - průměrné měsíční koncentrace částic PM_{2,5}

Nejvyšší koncentrace částic PM₁₀ i částic PM_{2,5} byly naměřeny v lednu. Nejnižší koncentrace obou frakcí byly pozorovány v listopadu.

Více informací o potenciálním zdroji znečištění lze získat také z průměrného denního chodu koncentrací, tedy průměrných koncentrací v jednotlivé hodiny dne. Data níže ukazují právě tyto informace, hodiny dne představují čas UTC. S výjimkou posledního hodnoceného týdne se jednalo o období zimního času, proto odpovídá občanský čas hodnotě UTC + 1. První graf ukazuje absolutní průměrné hodnoty koncentrací částic PM₁₀ a PM_{2,5} v jednotlivé hodiny dne, druhý graf pak tyto hodnoty ukazuje relativně jako poměr k celkovému dennímu průměru.



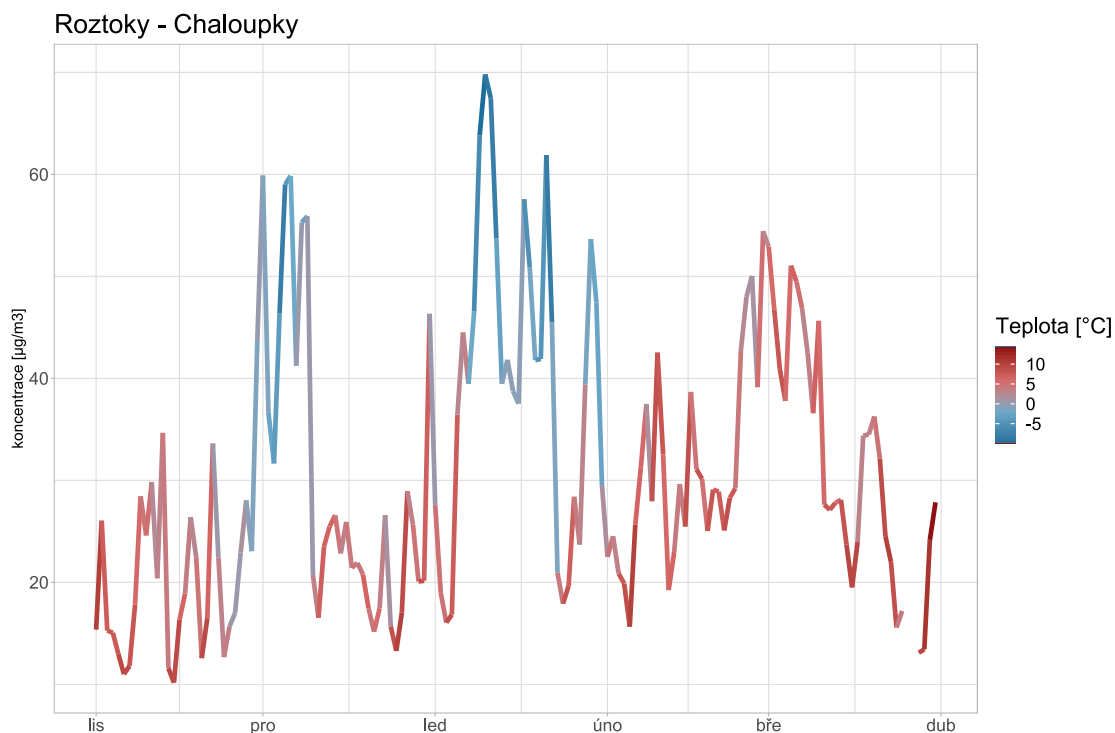
Obrázek 103 - průměrné koncentrace částic PM₁₀ (modře) a PM_{2,5} (oranžově) v jednotlivé hodiny dne v čase UTC.



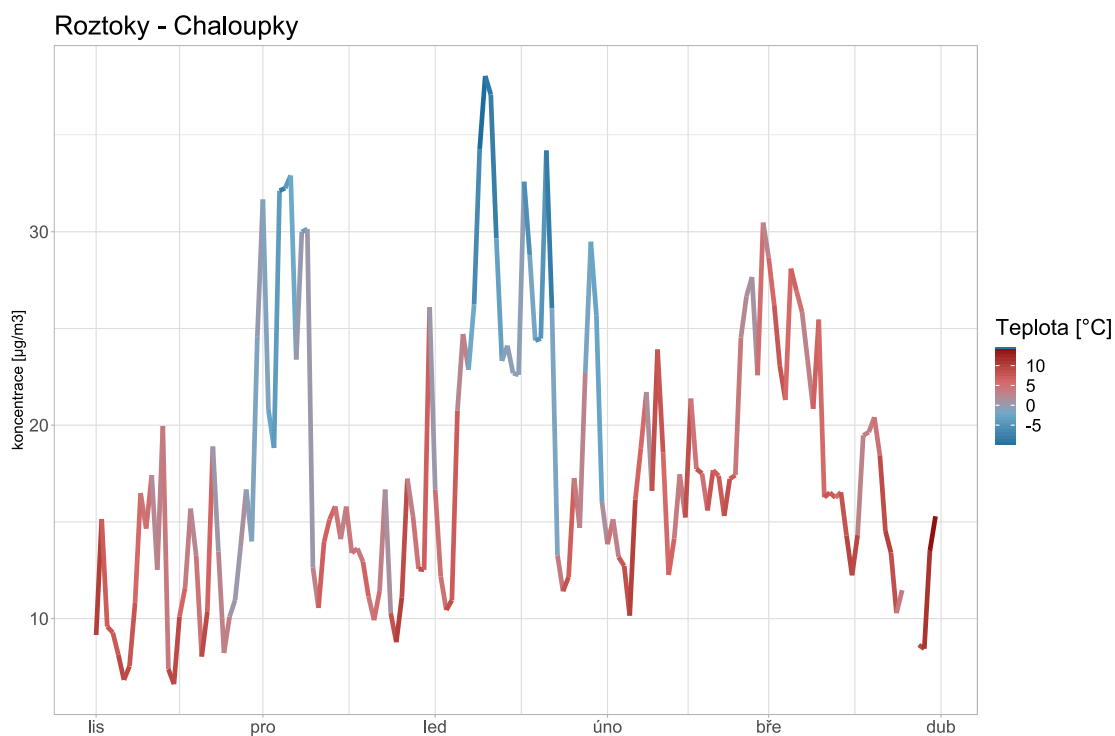
Obrázek 104 - průměrné koncentrace částic PM₁₀ (modře) a PM_{2,5} (oranžově) v jednotlivé hodiny dne v čase UTC vyjádřené poměrově jako podíl z celkového denního průměru.

Křivka průměrného denního chodu koncentrací částic PM₁₀ a PM_{2,5} v relativním poměru je téměř totožná. V lokalitě je patrný výrazný nárůst koncentrací od odpoledních hodin a až do večera, což je typické pro lokality s vlivem vytápění.

Graf níže ukazuje závislost koncentrací částic PM₁₀ a PM_{2,5} na teplotě vzduchu. Graf ukazuje hodnotu koncentrace částic jako denní průměr, barva čáry znázorňuje teplotu vzduchu rovněž jako denní průměrnou hodnotu. Data o teplotě vzduchu nebyly přímo v této lokalitě monitorovány, proto byl použit průměr teploty vzduchu z okolních lokalit, kde se tento meteorologický parametr měřil.



Obrázek 105 - koncentrace částic PM₁₀ jako denní průměr s vyznačením průměrné denní teploty vzduchu pomocí barvy čáry.



Obrázek 106 - koncentrace částic PM_{2,5} jako denní průměr s vyznačením průměrné denní teploty vzduchu pomocí barvy čáry.

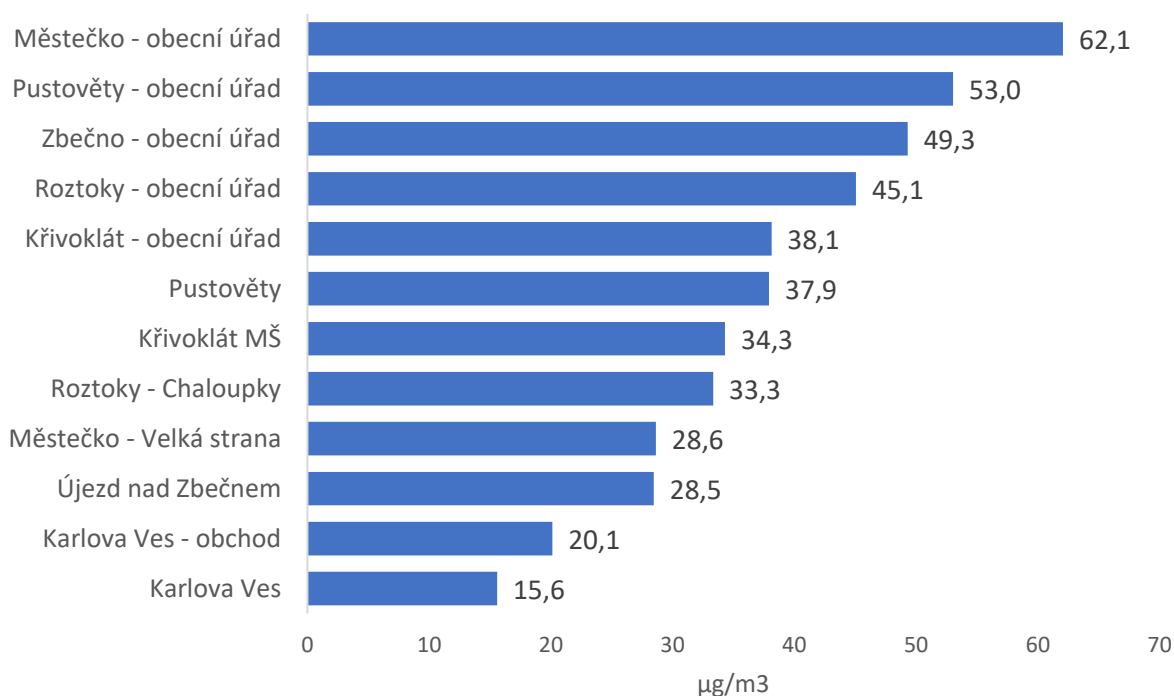
Mezi koncentracemi částic PM_{2,5} a PM₁₀ je patrný jasný vztah – při nejvyšších koncentracích má křivka modrou barvu indikující nízké teploty vzduchu.

6.4 Srovnání lokalit

V případě dvou lokalit – Zbečno – obecní úřad a Pustověty, bylo pravděpodobně měření do 27. 11. zkesleno chybnými daty ze senzoru, který byl z tohoto důvodu následně vyměněn. V lokalitě Újezd nad Zbečnem, hasičárna pak byl senzor instalován až 28. 11. 2023.

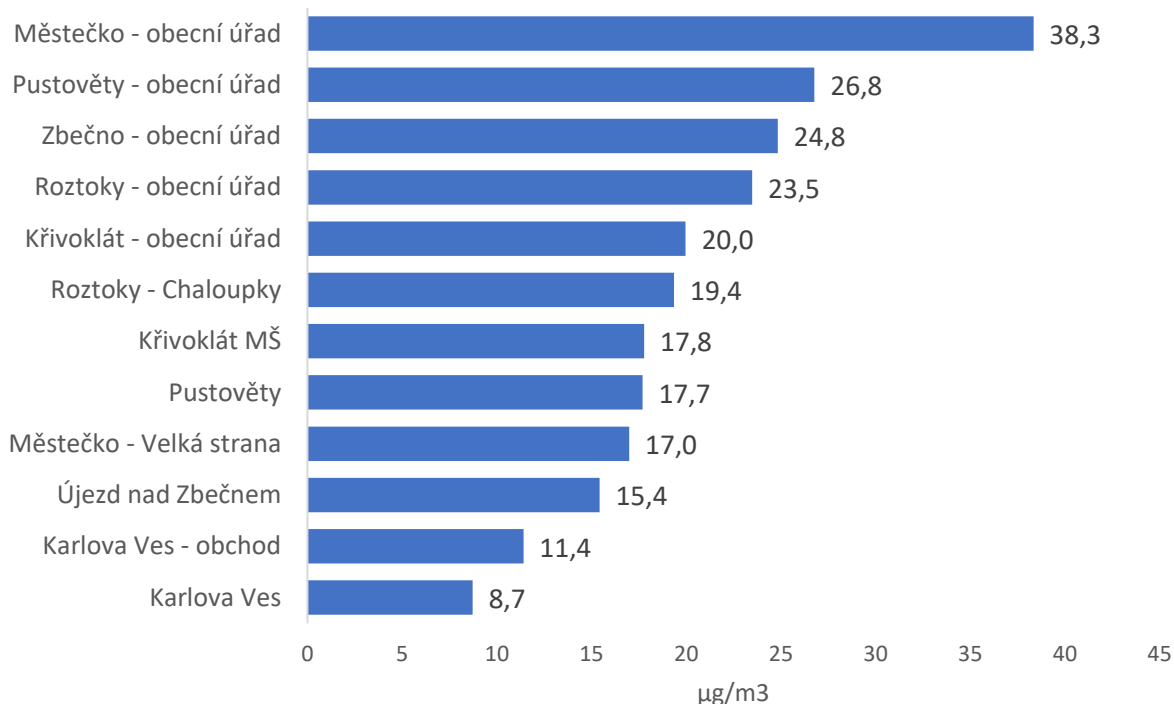
Z výše uvedeného faktu by bylo zkreslující srovnávat data z jednotlivých lokalit za celé období od listopadu až do konce března. Níže uvedené srovnání tedy vychází pouze z čtyřměsíčního období od začátku prosince 2023 do konce března 2024.

Následující graf ukazuje průměrné koncentrace částic PM₁₀ v jednotlivých lokalitách za období od XII/2023 do III/2024.



Obrázek 107 – průměrná koncentrace částic PM₁₀ v jednotlivých lokalitách za období od prosince 2023 do března 2024.

Níže je pak zcela totožný graf, tentokrát pro frakci částic PM_{2,5}.

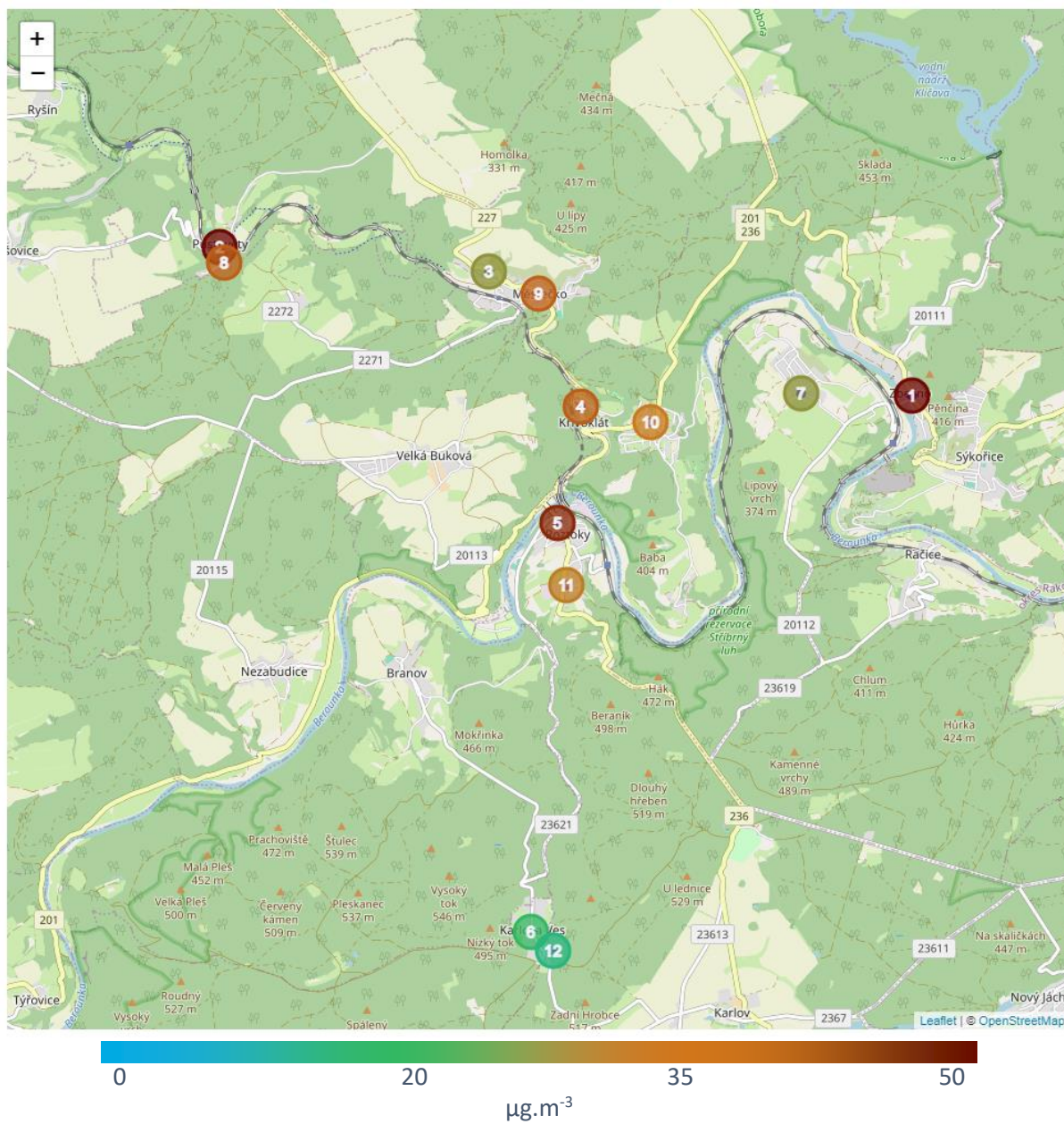


Obrázek 108 - průměrná koncentrace částic PM_{2,5} v jednotlivých lokalitách za období od prosince 2023 do března 2024.

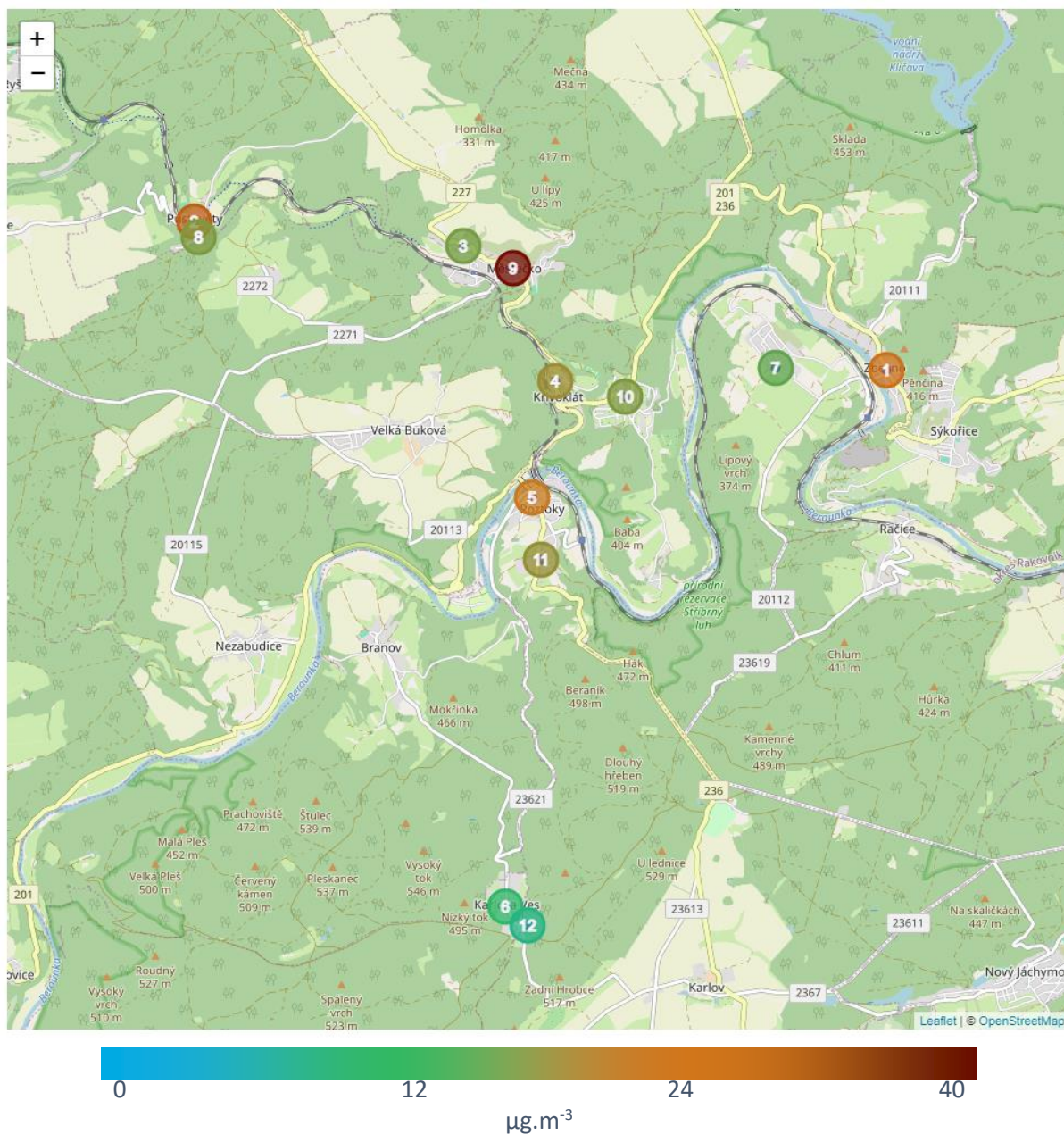
Ve výše uvedených grafech jsou lokality seřazeny podle hodnoty průměrné koncentrace částic PM₁₀, respektive PM_{2,5}. Pořadí je pro obě frakce PM₁₀ i PM_{2,5} téměř totožné.

Jednoznačně nejvyšší byly koncentrace částic PM₁₀ i PM_{2,5} v lokalitě Městečko – obecní úřad. Naopak nejnižší byly v lokalitě Karlova Ves.

Výše uvedené hodnoty převádí do prostorového zobrazení následující mapy. V nich jsou jednotlivé body odpovídající měřicím lokalitám vybarveny podle průměrné koncentrace za celé hodnocené období, jak pro frakci PM₁₀, tak PM_{2,5}. Barevná škála map se liší a reflektuje naměřené hodnoty, aby byly co nejlépe patrné rozdíly. Například červený odstín tedy nemusí znamenat vysoké hodnoty, ale pouze jednu z nejvyšších hodnot v rámci dané mapy.



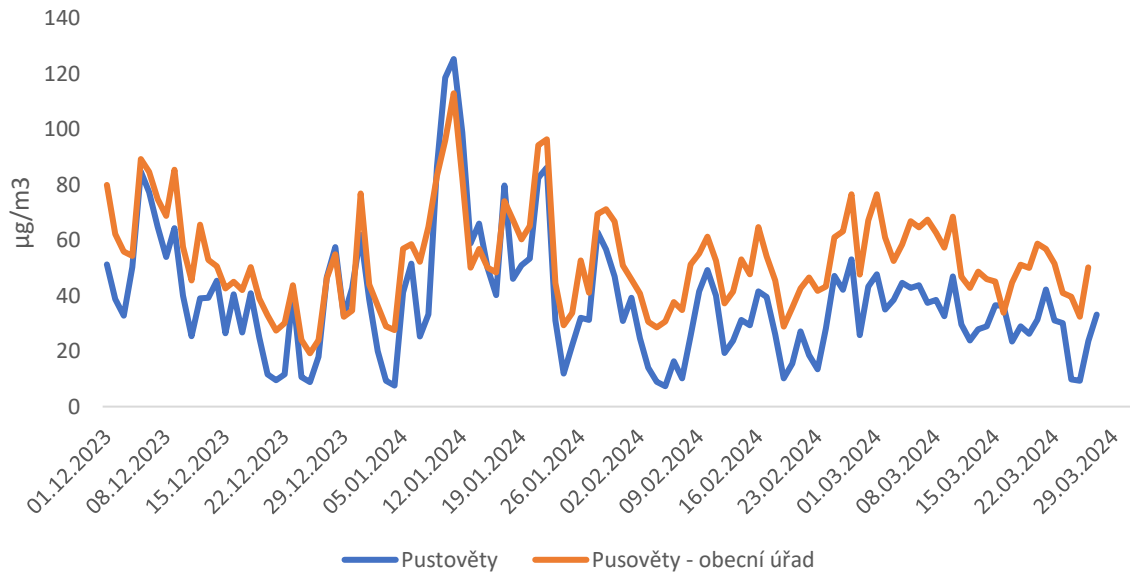
Obrázek 109 – průměrné koncentrace částic PM_{10} vyjádřené bodové v mapě formou odstínu barvy. Lokality: 1 (Zbečno – obecní úřad), 2 (Pustověty – obecní úřad), 3 (Městečko – Velká Strana), 4 (Křivoklát – obecní úřad), 5 (Roztoky – obecní úřad), 6 (Karlova Ves – obchod), 7 (Újezd nad Zbečnem), 8 (Pustověty), 9 (Městečko – obecní úřad), 10 (Křivoklát MŠ), 11 (Roztoky – Chaloupky), 12 (Karlova Ves)



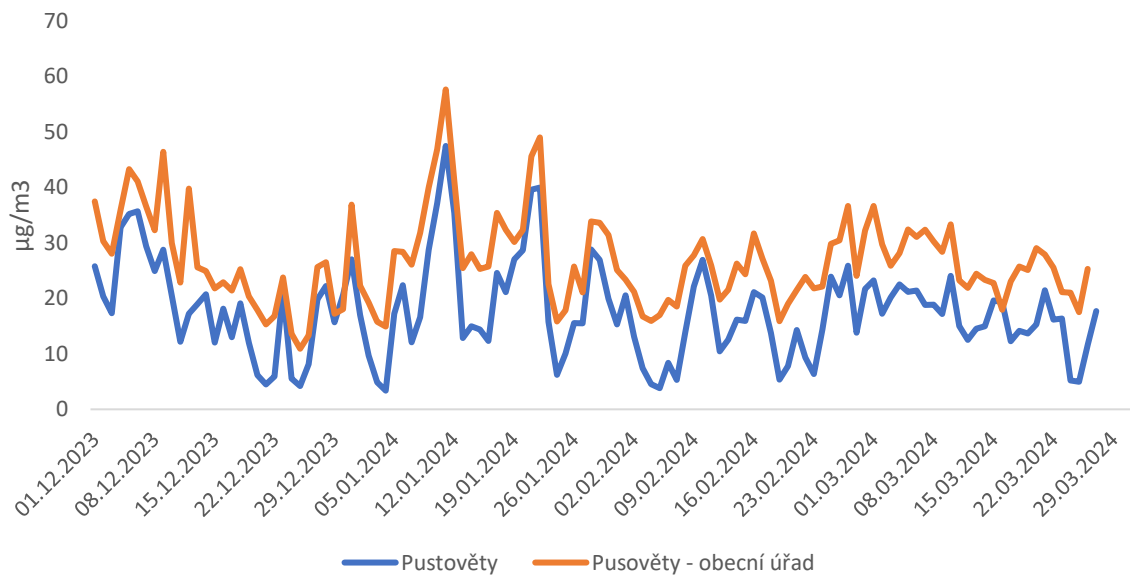
Obrázek 110 - Obrázek 111 – průměrné koncentrace částic PM_{2.5} vyjádřené bodově v mapě formou odstínu barvy. Lokality: 1 (Zbečno – obecní úřad), 2 (Pustověty – obecní úřad), 3 (Městečko – Velká Strana), 4 (Křivoklát – obecní úřad), 5 (Roztoky – obecní úřad), 6 (Karlova Ves – obchod), 7 (Újezd nad Zbečnem), 8 (Pustověty), 9 (Městečko – obecní úřad), 10 (Křivoklát MŠ), 11 (Roztoky – Chaloupky), 12 (Karlove Ves)

V grafech níže jsou dále srovnány lokality v rámci stejné obce. Uvedeny jsou vždy průměrné denní koncentrace v období od prosince 2023 do března 2024.

6.4.1 Pustověty



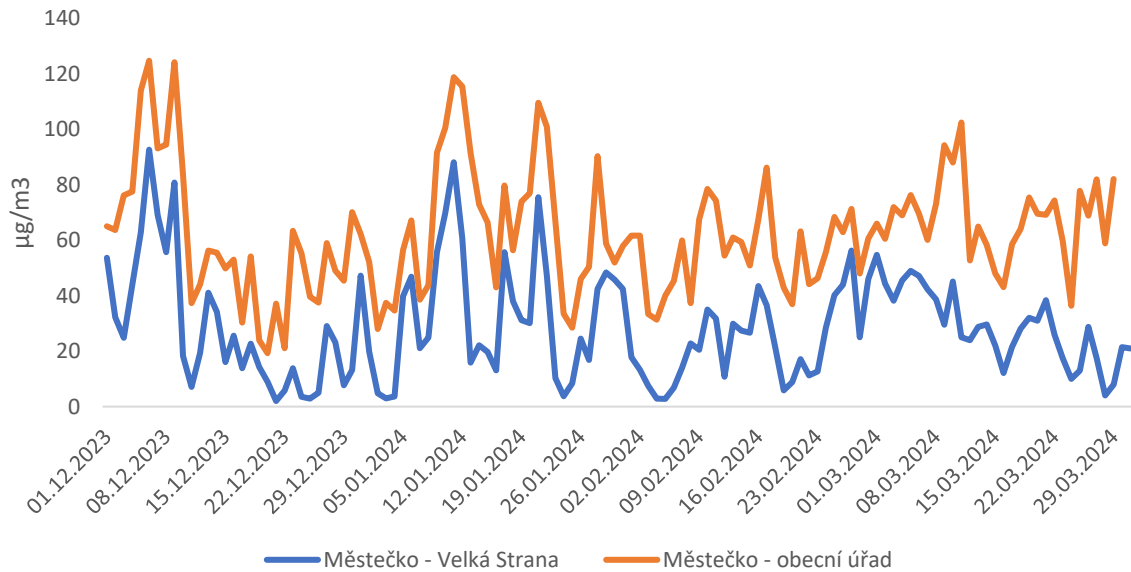
Obrázek 112 – průměrné koncentrace částic PM₁₀ v lokalitě Pustověty a Pustověty – obecni úřad.



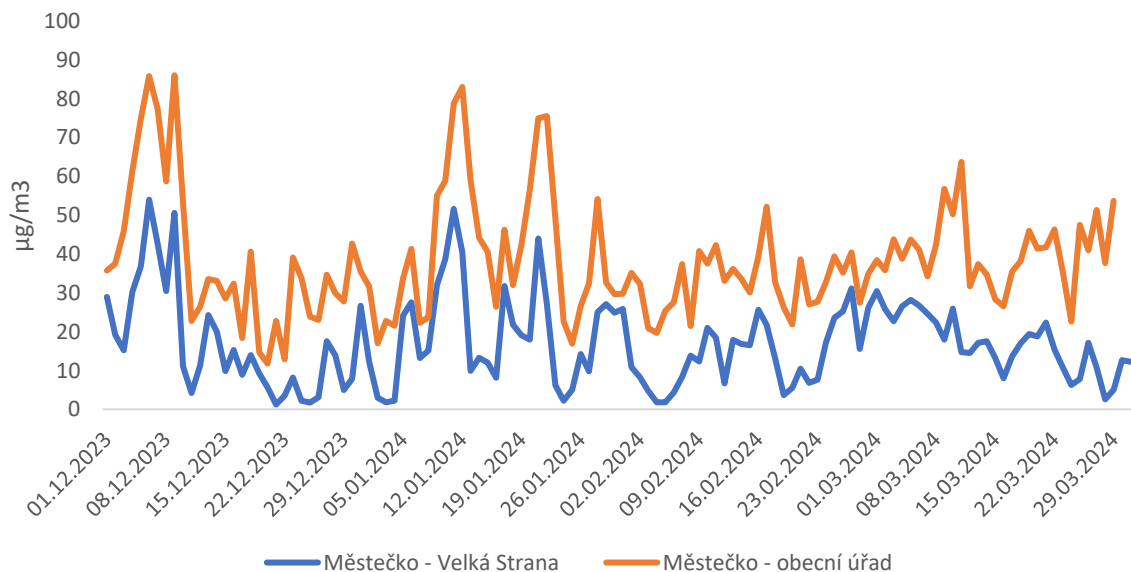
Obrázek 113 – průměrné koncentrace částic PM_{2,5} v lokalitě Pustověty a Pustověty – obecni úřad

V případě jak částic PM₁₀, tak PM_{2,5} byly vyšší koncentrace v Pustovětech naměřeny v lokalitě u obecního úřadu. Rozdíl je v případě obou frakcí v průměru 15 až 20 %.

6.4.2 Městečko



Obrázek 114 - průměrné koncentrace částic PM₁₀ v lokalitě Městečko – Velká Strana a Městečko – obecní úřad.



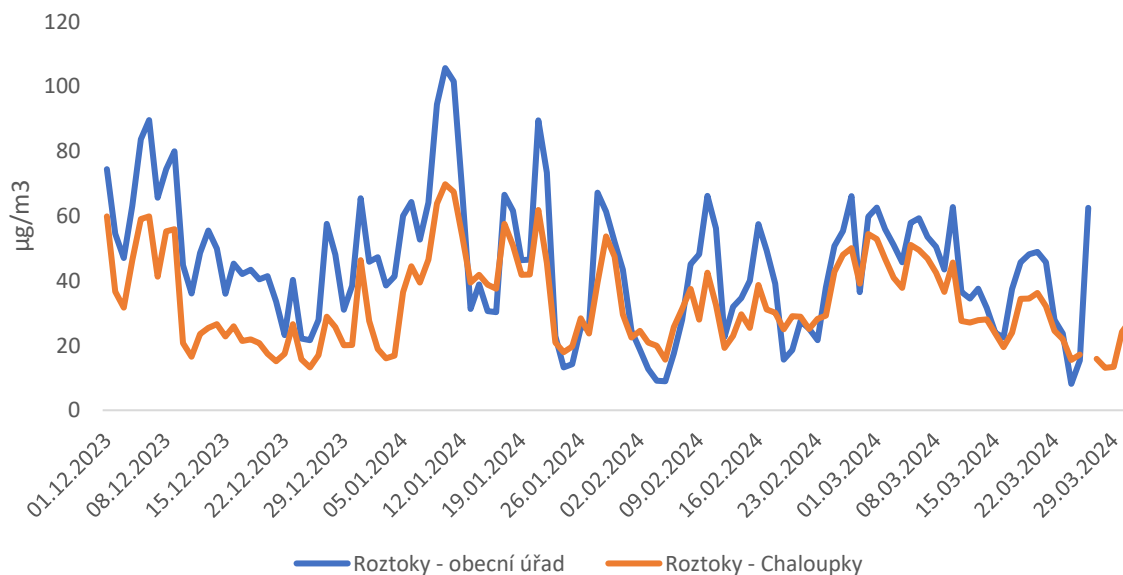
Obrázek 115 - průměrné koncentrace částic PM_{2,5} v lokalitě Městečko – Velká Strana a Městečko – obecní úřad.

Jednoznačně vyšší koncentrace částic PM₁₀ i PM_{2,5} byly pozorovány v lokalitě Městečko – obecní úřad, kde byly vůbec nejvyšší i v rámci všech lokalit hodnocených v této zprávě. V případě částic PM₁₀ je rozdíl v průměrné koncentraci více než dvojnásobný (123 %), stejně jako v případě frakce PM_{2,5}, kde je rozdíl přibližně 127 %.

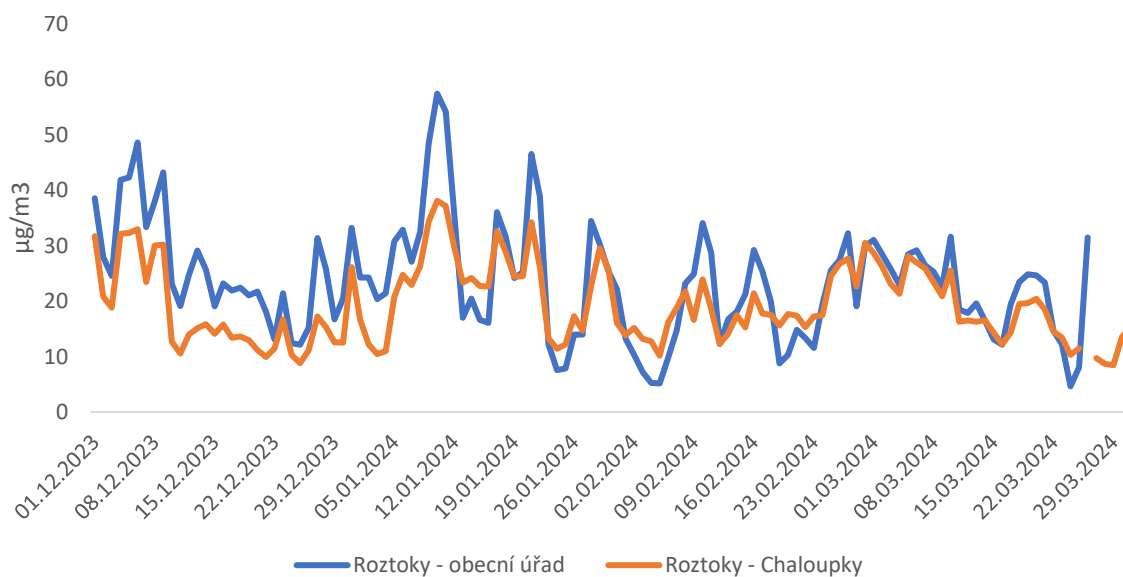
Lokalita u obecního úřadu je o zhruba 50 výškových metrů níže než lokalita Velká Strana. Právě v údolích bývá kvalita ovzduší zejména v zimním období problematická, protože je zde nižší rychlost proudění a znečištění se zde může kumulovat. V centrech menších obcí také bývá poblíž jejich středu

často starší zástavba, ve které jsou běžné staré kotle na pevná paliva. Tento obecný fakt se v lokalitě Městečko velmi dobře potvrdil – koncentrace v níže položené lokalitě byly více než dvojnásobné.

6.4.3 Roztoky



Obrázek 116 - průměrné koncentrace částic PM₁₀ v lokalitě Roztoky – obecní úřad a Roztoky - Chaloupky.



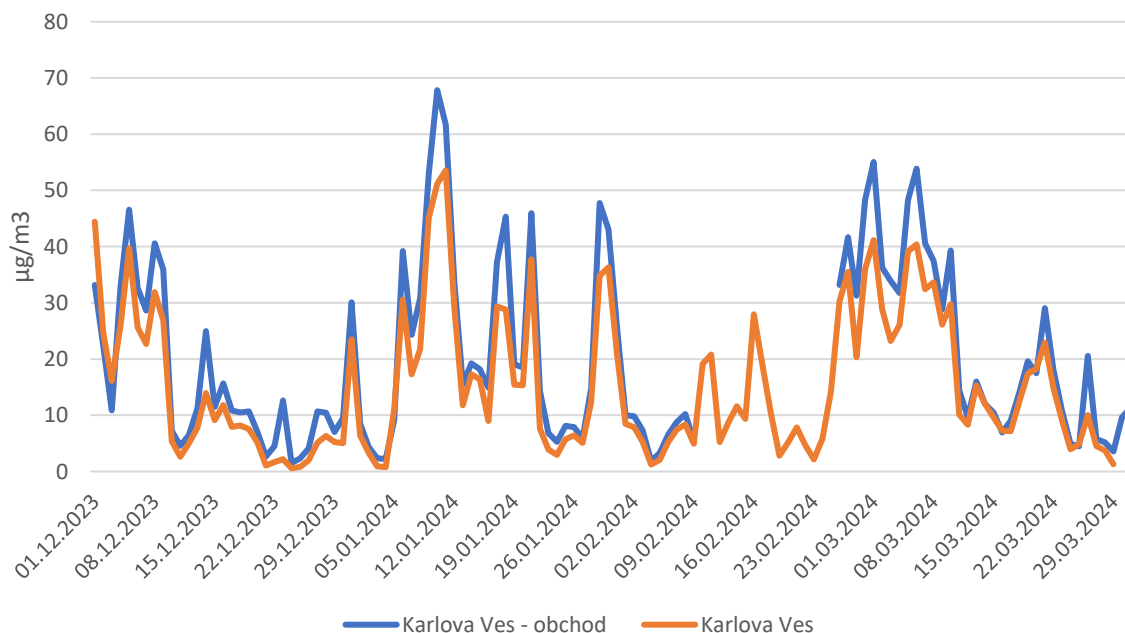
Obrázek 117 - průměrné koncentrace částic PM_{2,5} v lokalitě Roztoky – obecní úřad a Roztoky - Chaloupky.

U obou frakcí byly vyšší koncentrace pozorovány v lokalitě blízko obecního úřadu a nižší v lokalitě Chaloupky. Rozdíl byl v případě frakce PM₁₀ přibližně 35 %, v případě frakce PM_{2,5} 20 %.

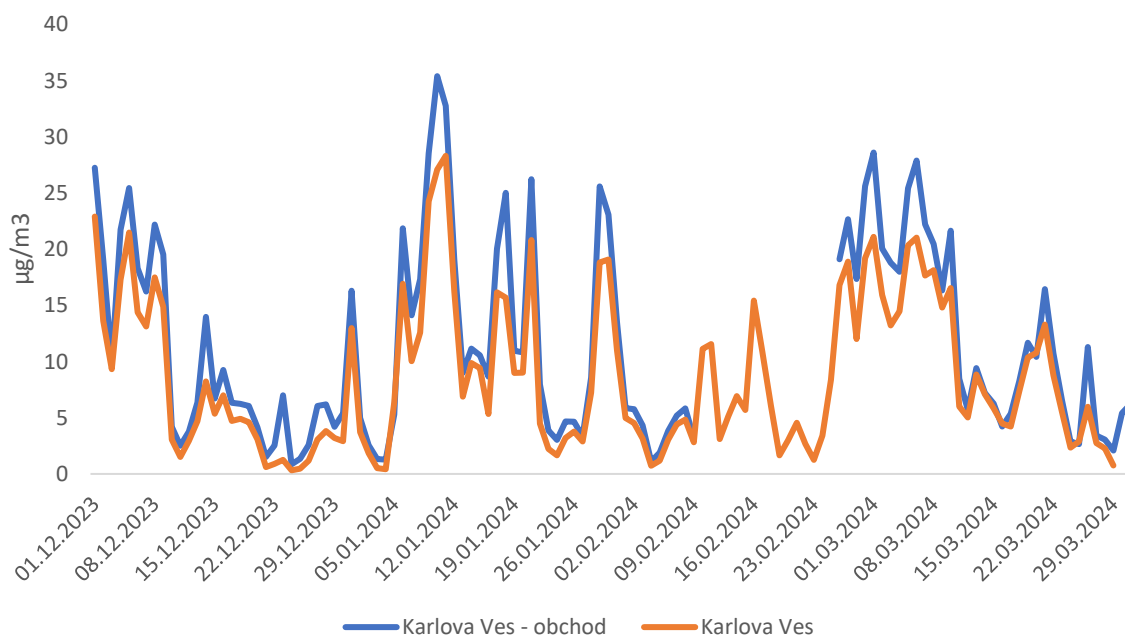
Lokalita u obecního úřadu je o zhruba 55 výškových metrů níže než lokalita Chaloupky. Právě v údolích bývá kvalita ovzduší zejména v zimním období problematická, protože je zde nižší rychlost proudění a znečištění se zde může kumulovat. V centrech menších obcí také bývá poblíž jejich středu často starší

zástavba, ve které jsou běžné staré kotle na pevná paliva. Tento obecný fakt se v lokalitě Roztoky velmi dobře potvrdil – koncentrace v níže položené lokalitě byly více než dvojnásobné.

6.4.4 Karlova Ves



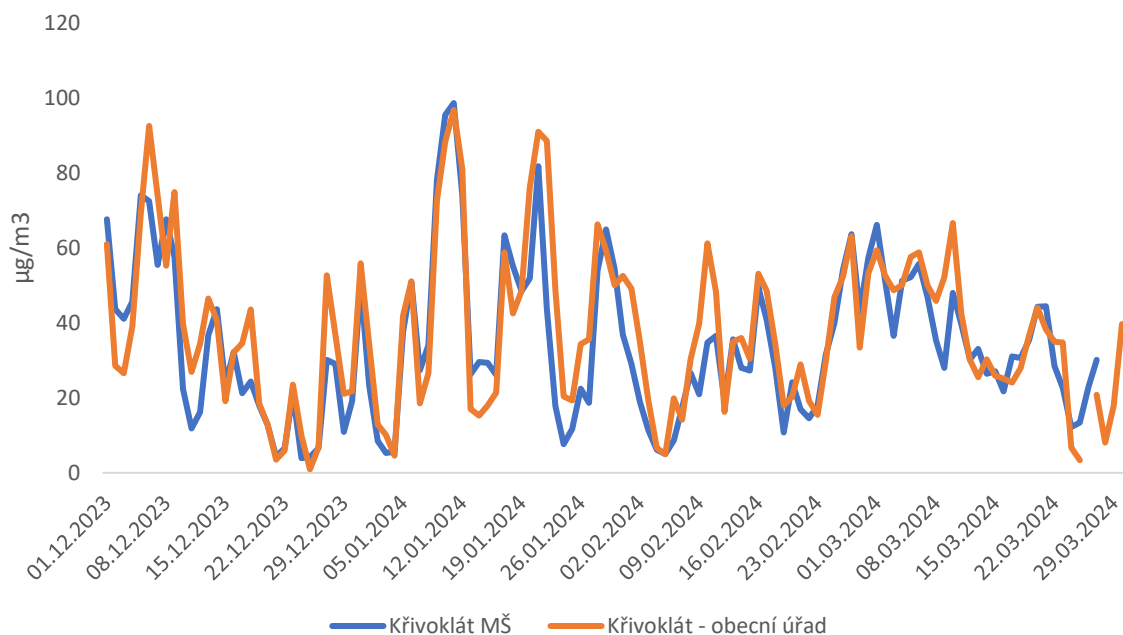
Obrázek 118 - průměrné koncentrace částic PM₁₀ v lokalitě Karlova Ves – obchod a Karlova Ves.



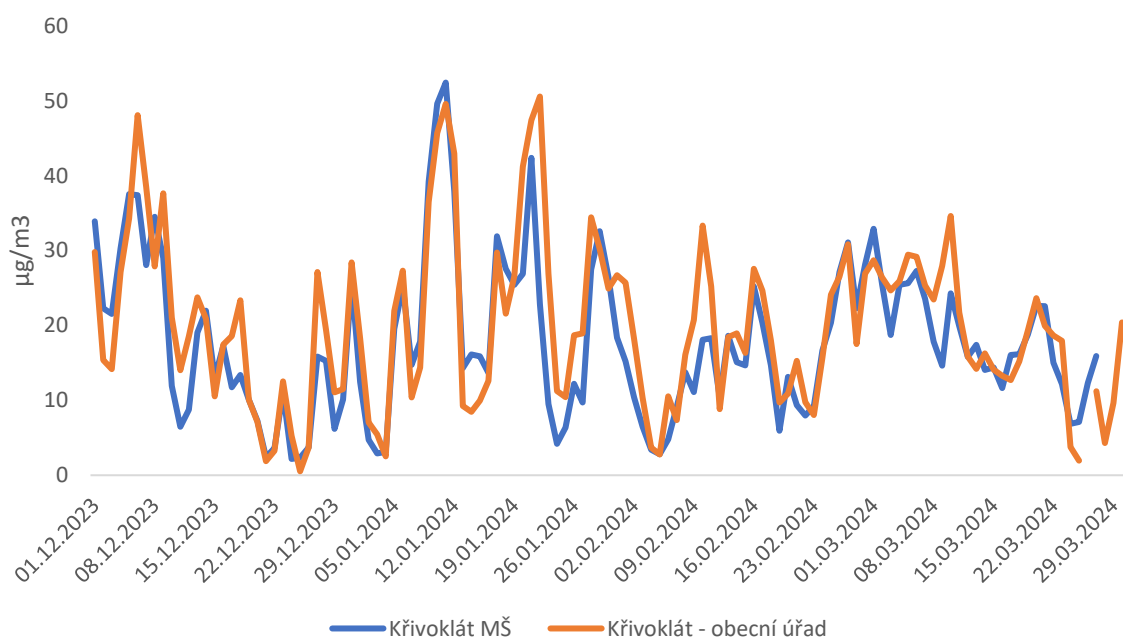
Obrázek 119 - průměrné koncentrace částic PM_{2,5} v lokalitě Karlova Ves – obchod a Karlova Ves.

Vyšší koncentrace byly zaznamenány v lokalitě Karlova Ves – obchod, rozdíl u frakce PM₁₀ i PM_{2,5} je přibližně 30 %.

6.4.5 Křivoklát



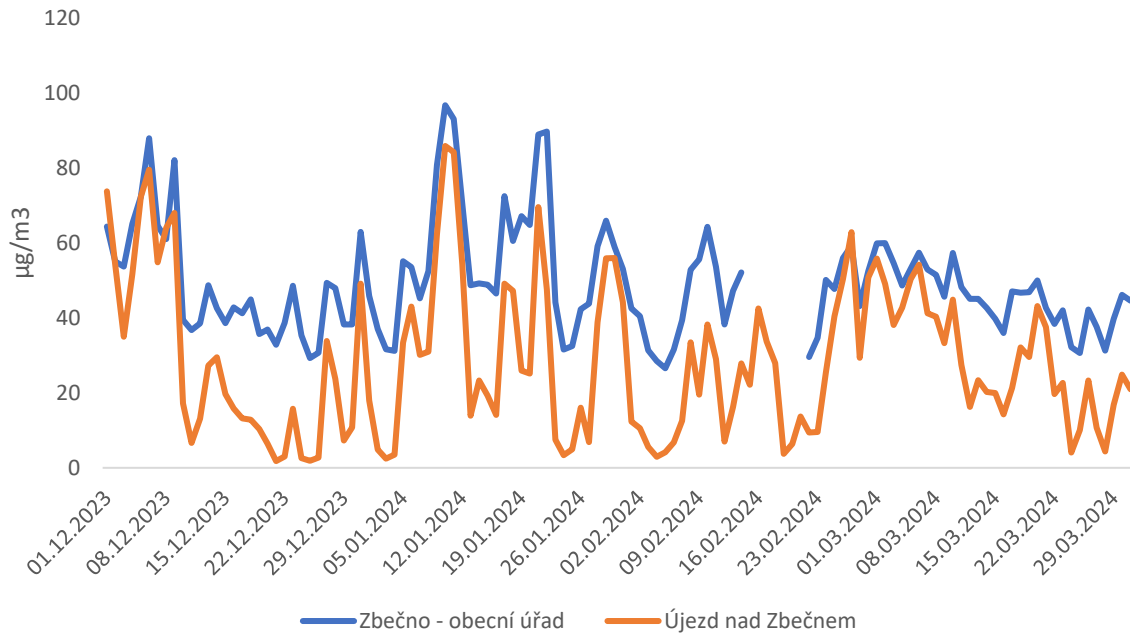
Obrázek 120 - průměrné koncentrace částic PM₁₀ v lokalitě Křivoklát MŠ a Křivoklát – obecní úřad.



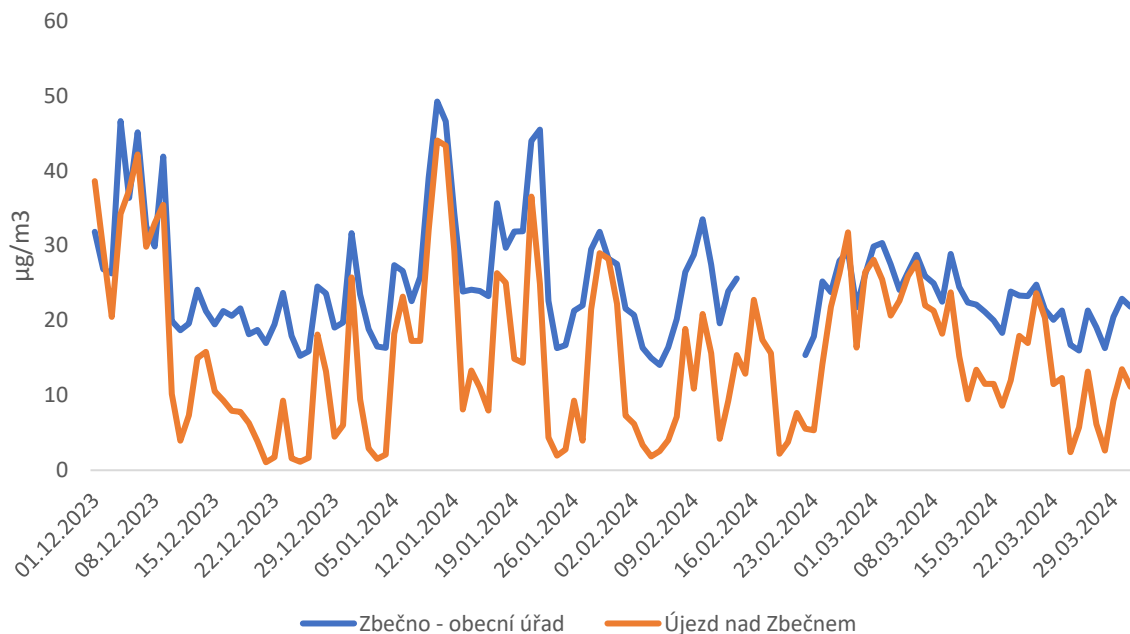
Obrázek 121 - průměrné koncentrace částic PM_{2,5} v lokalitě Křivoklát MŠ a Křivoklát – obecní úřad.

Jak u frakce PM₁₀, tak u frakce PM_{2,5} byly vyšší koncentrace pozorovány v lokalitě obecního úřadu. Rozdíl však není příliš výrazný, u částic PM₁₀ je to přibližně 12 %, u částic PM_{2,5} je to 13 %.

6.4.6 Újezd nad Zbečnem / Zbečno



Obrázek 122 - průměrné koncentrace částic PM₁₀ v lokalitě Zbečno – obecní úřad a Újezd nad Zbečnem, hasičárna.



Obrázek 123 - průměrné koncentrace částic PM_{2,5} v lokalitě Zbečno – obecní úřad a Újezd nad Zbečnem, hasičárna.

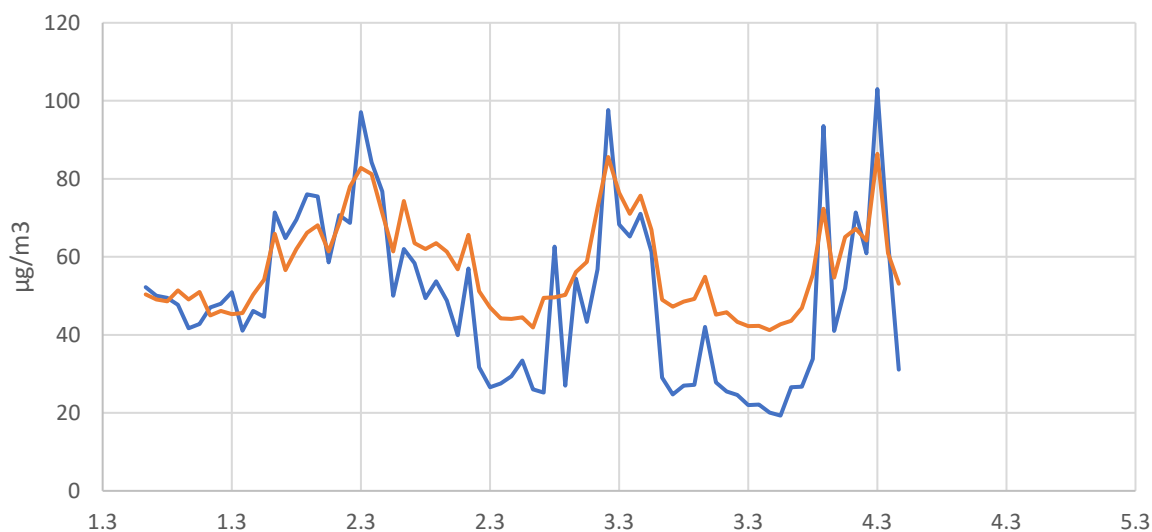
Výrazně vyšší koncentrace částic PM₁₀ i PM_{2,5} byly naměřeny v lokalitě Zbečno – obecní úřad. V případě částic PM₁₀ byl průměrný rozdíl přibližně 47 %, u částic PM_{2,5} 66 %. Lokalita Újezdu u Zbečna je o 70 výškových metrů výše. Právě v údolích bývá kvalita ovzduší zejména v zimním období problematická, protože je zde nižší rychlost proudění a znečištění se zde může kumulovat. V centrech menších obcí také bývá poblíž jejich středu často starší zástavba, ve které jsou běžné staré kotle na pevná paliva. Tento obecný fakt se v lokalitě Zbečno a Újezd nad Zbečnem velmi dobře potvrdil –

koncentrace v níže položené lokalitě byly více než o polovinu vyšší právě v případě částic $PM_{2,5}$, které jsou pro vytápění typické.

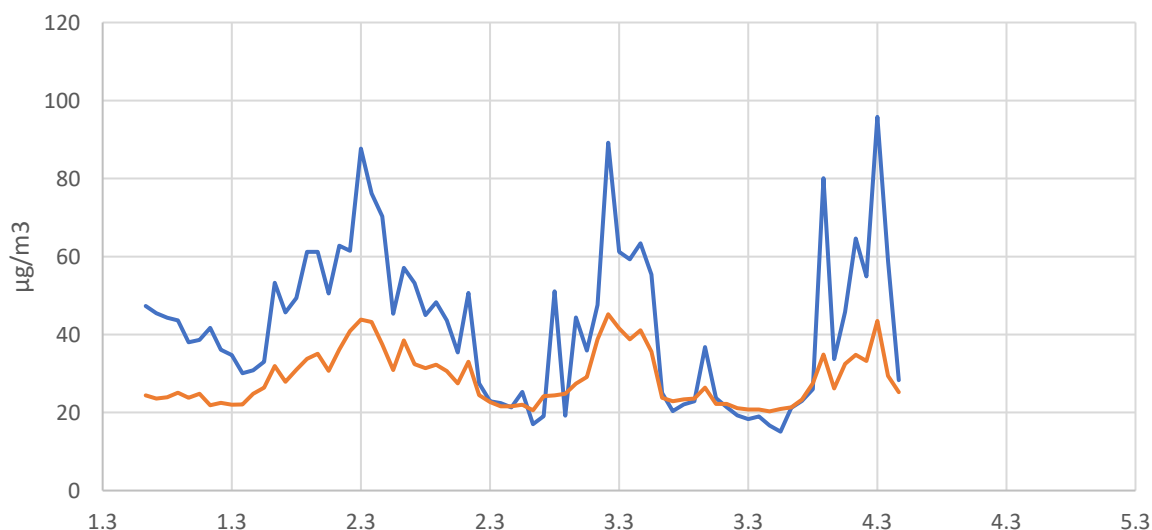
7. Souměření

Ve vybraných lokalitách proběhlo souměření s referenčním přístrojem v podobě analyzátoru Fidas. Níže jsou uvedena srovnání koncentrací během těchto souměření.

7.1. Zbečno – obecní úřad



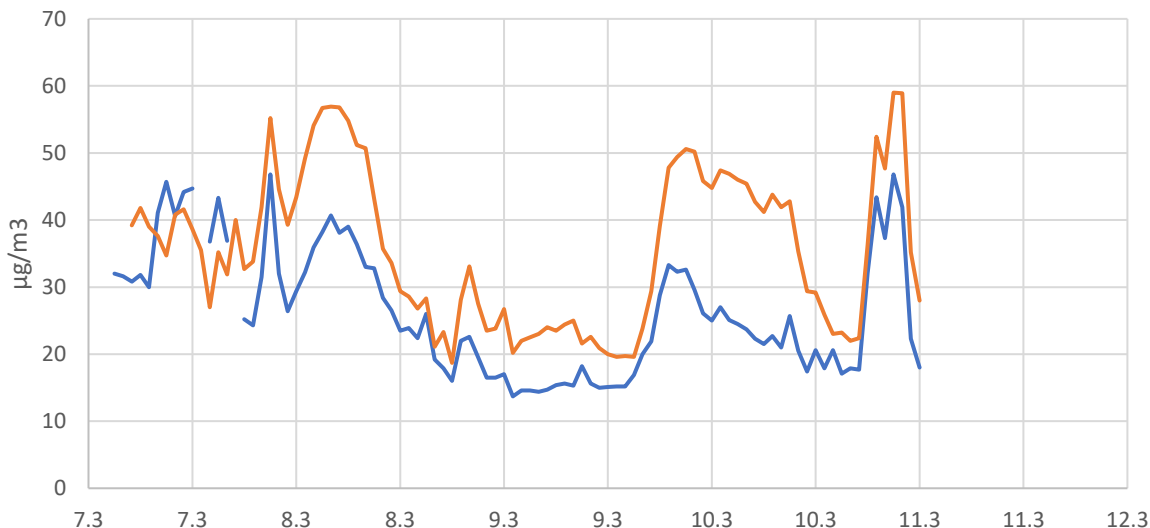
Obrázek 124 – výsledky souměření v lokalitě Zbečno – obecní úřad pro částice PM_{10} . Oranžová křivka reprezentuje senzorická data, modrá křivka koncentrace z referenčního analyzátoru Fidas.



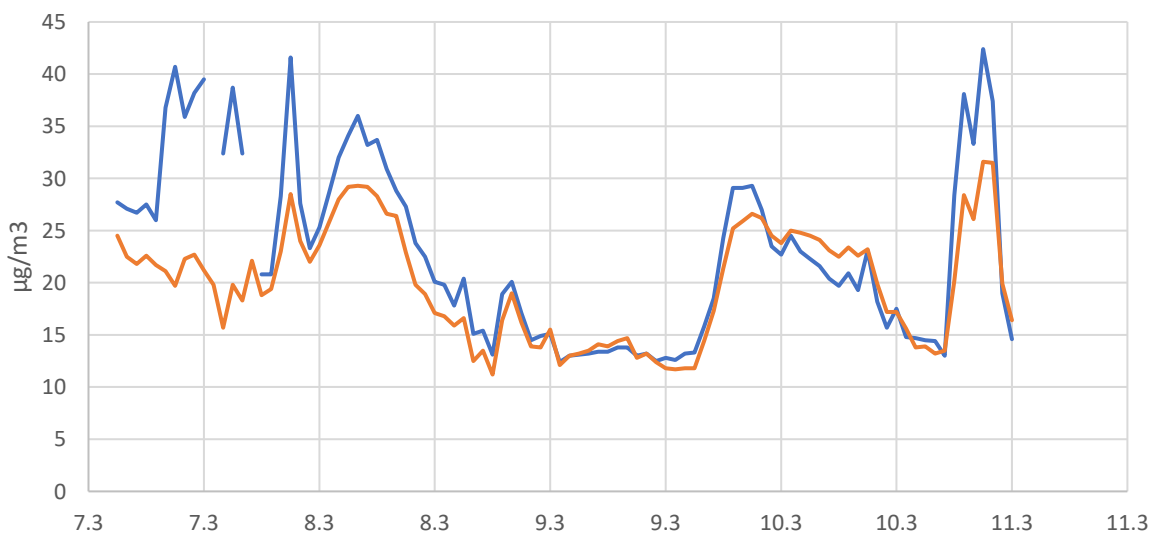
Obrázek 125 - výsledky souměření v lokalitě Zbečno – obecní úřad pro částice $PM_{2,5}$. Oranžová křivka reprezentuje senzorická data, modrá křivka koncentrace z referenčního analyzátoru Fidas.

Z grafů je patrné, že v případě částic PM₁₀ byly výsledky sensorického měření velmi dobré a koncentrace dobře korelují s referenčním analyzátelem. V případě částic PM_{2,5} je shoda horší. Sensorická data výrazně podměřují hodnoty koncentrací částic PM_{2,5}. V případě referenčního přístroje byl poměr koncentrací PM_{2,5}/PM₁₀ v období souměření v průměru 0,85. To je relativně vysoký poměr, který indikuje velký podíl znečištění ze spalovacích zdrojů. V případě sensorických dat je poměr v průměru za období souměření pouze 0,50.

7.2. Karlova Ves – obchod



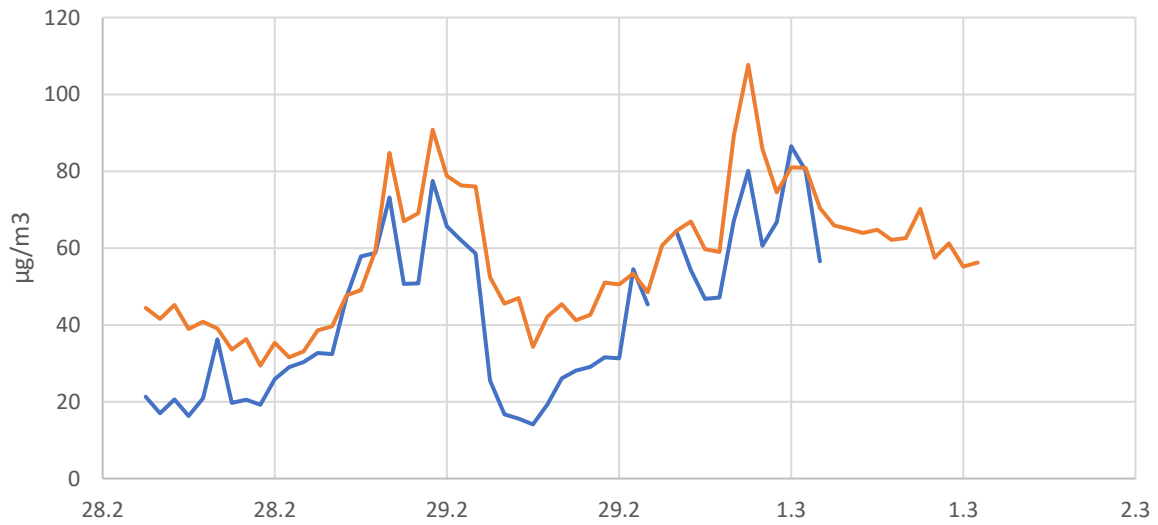
Obrázek 126 - výsledky souměření v lokalitě Karlova Ves - obchod pro částice PM₁₀. Oranžová křivka reprezentuje sensorická data, modrá křivka koncentrace z referenčního analyzátoru Fidas.



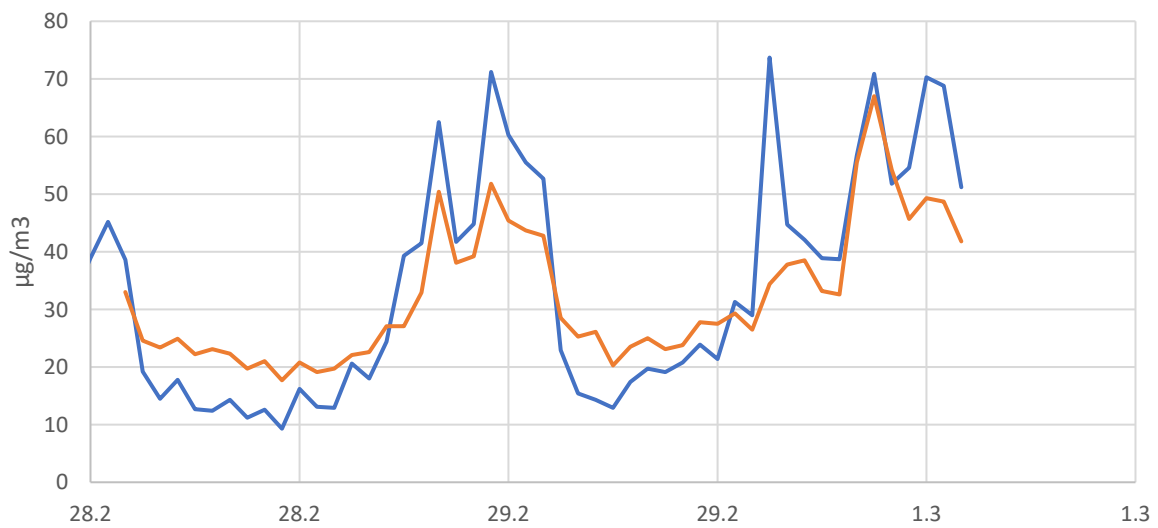
Obrázek 127 - výsledky souměření v lokalitě Karlova Ves - obchod pro částice PM_{2,5}. Oranžová křivka reprezentuje sensorická data, modrá křivka koncentrace z referenčního analyzátoru Fidas.

Z pohledu trendu data ze senzoru velmi dobře reflektují trend naměřený referenčním analyzátelem. Jak v případě částic PM₁₀, tak PM_{2,5} jsou zde určité periody, kde se hodnoty v absolutních číslech výrazněji odlišují.

7.3. Městečko – obecní úřad



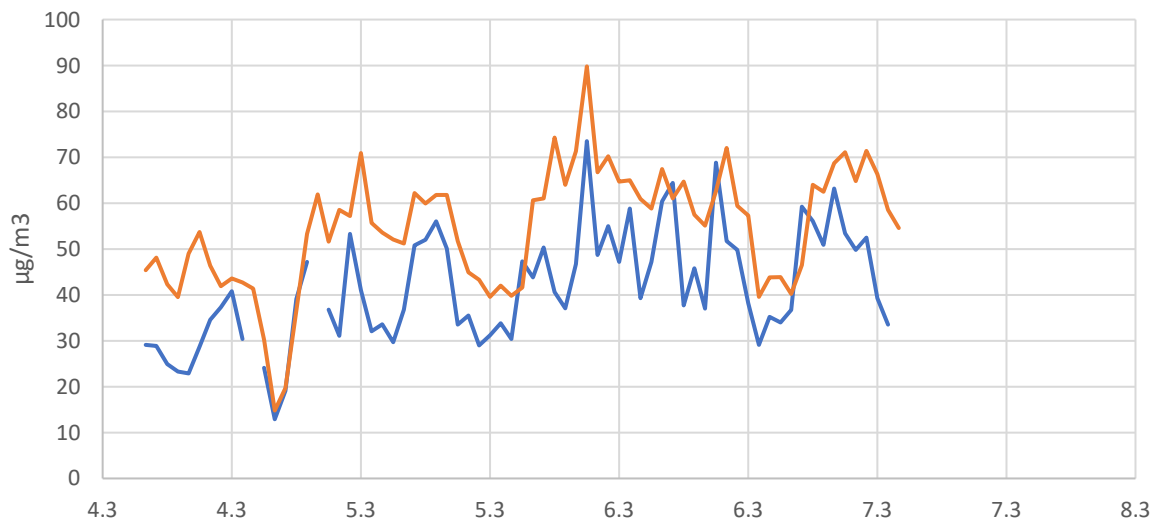
Obrázek 128 - výsledky souměření v lokalitě Městečko – obecní úřad pro částice PM₁₀. Oranžová křivka reprezentuje senzorická data, modrá křivka koncentrace z referenčního analyzátoru Fidas.



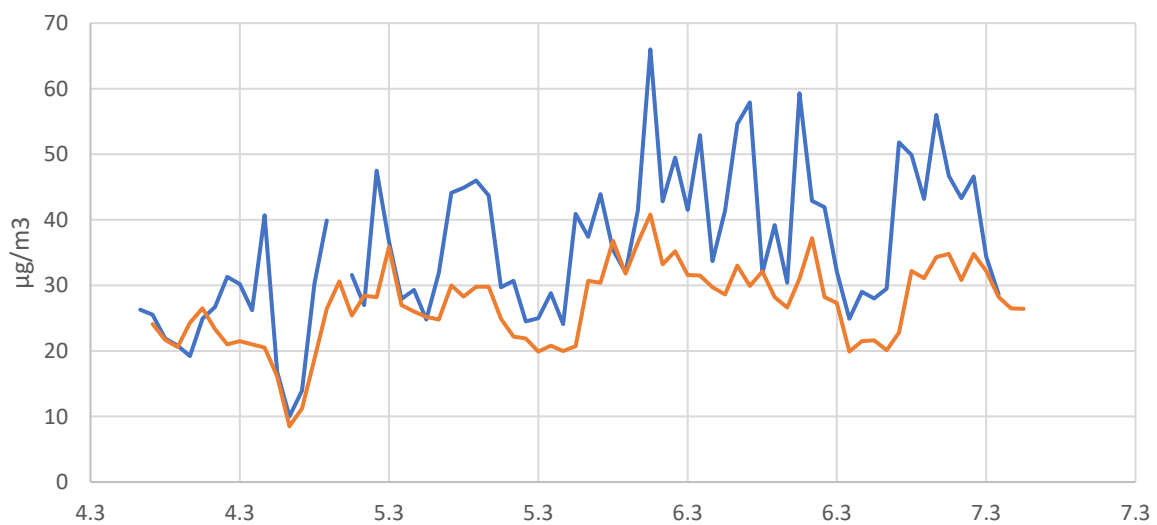
Obrázek 129 - výsledky souměření v lokalitě Městečko – obecní úřad pro částice PM_{2,5}. Oranžová křivka reprezentuje senzorická data, modrá křivka koncentrace z referenčního analyzátoru Fidas.

Výsledky souměření ukazují, že trendy koncentrací popisuje senzorické měření velmi dobře. V případě částic PM₁₀ i PM_{2,5} je patrné mírné přeměřování při nižších koncentracích, u částic PM_{2,5} pak naopak podměřování při koncentracích vyšších, oproti referenčnímu analyzátoru.

7.4. Roztoky – obecní úřad



Obrázek 130 - výsledky souměření v lokalitě Roztoky – obecní úřad pro částice PM_{10} . Oranžová křivka reprezentuje senzorická data, modrá křivka koncentrace z referenčního analyzátoru Fidas.



Obrázek 131 - výsledky souměření v lokalitě Roztoky – obecní úřad pro částice $PM_{2,5}$. Oranžová křivka reprezentuje senzorická data, modrá křivka koncentrace z referenčního analyzátoru Fidas.

Z grafů je patrné, že v případě částic PM_{10} senzorická data přeměřují, v případě částic $PM_{2,5}$ naopak podměřují. V případě referenčního přístroje byl poměr koncentrací $PM_{2,5}/PM_{10}$ v období souměření v průměru 0,86. To je relativně vysoký poměr, který indikuje velký podíl znečištění ze spalovacích zdrojů. V případě senzorických dat je poměr v průměru za období souměření pouze 0,50.

8. Závěr

- Chod denních koncentrací částic PM₁₀ i PM_{2,5} ukazuje na vliv lokálního vytápění ve sledovaných lokalitách. Na naprosté většině lokalit byl patrný postupný nárůst od pozdních odpoledních až večerních hodin, což je typické právě pro lokality s výraznějším vlivem vytápěním.
- V rámci srovnávaných lokalit byl jasně patrný rozdíl mezi koncentracemi naměřenými poblíž obecních úřadů a lokalitami v rámci stejné nebo blízké obce ve vyšší nadmořské výšce. V případě lokalit obecních úřadů byly ve všech případech naměřeny vyšší koncentrace částic PM. Tento fakt je dán několika skutečnostmi. Tou první je horší rozptyl. Obecní úřady bývají většinou umístěny blízko centra obce s hustou zástavbou v okolí. Ta obecně snižuje rychlost proudění, a tedy provětrávání lokalit a znečišťující látky zde mají vyšší tendenci se kumulovat. Dále může být tato zástavba, často navíc tvořena staršími domky blízko centra obce, zdrojem výrazného množství emisí z vytápění. Nejvýraznější problém – vytápění ve starých kotlech na pevná paliva – je typické spíše pro starší zástavbu, neboť v nově postavených stavbách již tento způsob vytápění nebývá povolován a většinou jsou tedy tyto lokality obecně méně zatížené tímto zdrojem.
- V případě částic PM_{2,5}, které jsou primárně produkovány spalovacími procesy, byly ze všech hodnocených lokalit koncentrace PM nejvyšší v lokalitě Městečko – obecní úřad, dále Pustověty – obecní úřad a Zbečno – obecní úřad. Tato lokalita má údolní charakter a o to více je zde omezen rozptyl v horizontálním směru. Jedná se o hůře provětrávanou náves se starší zástavbou v okolí. Koncentrační růžice z této lokality ukazuje na vliv znečištění zejména z jihozápadního a jihovýchodního směru.
- Ve všech lokalitách byla jasně patrná vazba teploty vzduchu na koncentracích částic PM. Obecně lze říci, že čím byla teplota vzduchu nižší, tím byly koncentrace vyšší. Nejchladnějšími dny hodnoceného období byl druhý lednový týden, a to plošně v celé České republice. Ve všech sledovaných lokalitách byl v toto období patrný nárůst a zvýšené koncentrace částic PM v ovzduší. Naopak velmi nízké byly koncentrace částic PM plošně kolem 21. prosince 2023, kdy na celém našem území relativně vydatně přšelo, foukalo a bylo relativně teplo (teploty vzduchu v denním průměru až kolem +8 °C) a panovaly tak extrémně příznivé rozptylové a meteorologické podmínky pro nízké koncentrace znečišťujících látek.
- Měření dále potvrdilo využitelnost senzorického měření k orientačnímu zhodnocení úrovně znečištění v konkrétní lokalitě. Toto měření však má svá specifika, která zahrnují například nutnost srovnávacího měření s referenčním přístrojem a případnou úpravu koeficientu

měření, dále neustálý dohled nad naměřenými trendy koncentrací (některé senzory mohou měřit zcela odlišně a je nutná jejich výměna), v neposlední řadě pak mohou nastávat situace, které senzorické měření nedokáže detekovat. V případě této měřicí kampaně se jednalo zejména o epizodu intenzivního přechodu saharského písečného prachu přes Českou republiku v závěru hodnoceného období na přelomu března a dubna. Zatímco referenční přístroje detekovaly extrémní nárůst koncentrací, zejména frakce PM₁₀, který na většině území vedl až k vyhlášení smogových situací, senzorické jednotky v ani jednom případě toto zvýšení nezaznamenaly, přestože je jisté, že v daných lokalitách byly koncentrace rovněž zvýšené.

- Koncentrační růžice, které byly zkonstruovány pro lokality, kde byly monitorovány i meteorologické parametry, ukazují na lokální vliv (znečištění při nízkých rychlostech větru), ale i na vyšší koncentrace při vyšších rychlostech větru, což souvisí pravděpodobně s dálkovým transportem. Znečištění ve sledovaných lokalitách není ovlivňováno pouze místními zdroji, ale i zdroji více či méně vzdálenými.
- Naměřená data potvrzují vliv lokálních topenišť a spalování pevných paliv na kvalitu ovzduší. Celorepublikově se dnes u nejvíce problematických znečišťujících látek (částice PM a polycyklické aromatické uhlovodíky) jedná o téměř výhradní či dominantní zdroj emisí. Právě na tyto zdroje je nutné zaměřit další monitoring a zejména přijímání opatření za účelem zlepšování kvality ovzduší a představují nejefektivnější opatření z pohledu cena/výkon.