

ZÁVĚREČNÁ MONITOROVACÍ ZPRÁVA

EDUKATIVNÍ MĚŘENÍ KVALITY OVZDUŠÍ S DŮRAZEM NA VLIV LOKÁLNÍCH TOPENIŠŤ V JIHMORAVSKÝM KRAJI



Program:

Imisní monitoring lokálních topenišť

Výzva:

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

Projekt:

Edukativní měření kvality ovzduší s důrazem na vliv lokálních topenišť v Jihomoravském kraji

č. projektu: 3212400011

Nositel a realizátor projektu:



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

Spolupracující subjekty:



Gymnázium Vyškov



Gymnázium Znojmo



Gymnázium Židlochovice

jihomoravský kraj

Český
hydrometeorologický
ústav

Obsah

1.	Anotace projektu	5
2.	Časový harmonogram projektu	5
3.	Projektový tým	6
4.	Metodika měření, popis měřicí techniky, zobrazení dat	7
4.1	Ukázky z webové aplikace SmartENVI	8
5.	Lokality měření	9
5.1	Znojmo	10
5.1.1	SOŠ Znojmo, Dvořákova	10
5.1.2	Znojmo – Májová	11
5.1.3	Znojmo – Růžičkova	12
5.1.4	Znojmo – Kuchařovická	13
5.1.5	Znojmo – Přehrada	14
5.1.6	Znojmo – Koupaliště Melkusova	15
5.1.7	Načeratice	16
5.2	Židlochovice	17
5.2.1	Gymnázium Židlochovice	18
5.2.2	Židlochovice – Nádražní	19
5.2.3	Židlochovice – Zámecká / Dezortova	20
5.2.4	Židlochovice – MŠ	21
5.2.5	Židlochovice – Janáčkova	22
5.2.6	Židlochovice – Masarykova	23
5.3	Vyškov	24
5.3.1	Vyškov – Nádražní/Brněnská	24
5.3.2	Vyškov - Slunečná	25
5.3.3	Vyškov – Tyršova	26
5.3.4	Vyškov – Karla Čapka	27
5.3.5	Vyškov – ZŠ Letní pole	28
5.3.6	Vyškov – Revoluční/Závodí	29
6.	Měřené veličiny	30
6.1	Aerosolové částice – definice	30
6.2	Koncentrace aerosolových částic PM _x v ovzduší v celorepublikovém kontextu	30
7.	Vyhodnocení	35
7.1	Seznam lokalit a jejich označení	35
7.2	Meteorologické podmínky	35

7.3	Hodnocení jednotlivých lokalit	39
7.3.1	SOŠ Znojmo, Dvořákova	39
7.3.2	Znojmo, Májová	45
7.3.3	Znojmo, Kuchařovická	49
7.3.4	Znojmo - přehrada	52
7.3.5	Znojmo – koupaliště Melkusova.....	56
7.3.6	Načeratice.....	59
7.3.7	Gymnázium Židlochovice	63
7.3.8	Židlochovice, Nádražní.....	71
7.3.9	Židlochovice, Zámecká/Dezortova	74
7.3.10	Židlochovice MŠ.....	78
7.3.11	Židlochovice, Janáčkova.....	81
7.3.12	Židlochovice, Masarykova.....	85
7.3.13	Vyškov – Nádražní/Brněnská	88
7.3.14	Vyškov, Slunečná.....	92
7.3.15	Vyškov, Tyršova	99
7.3.16	Vyškov, Karla Čapka	102
7.3.17	Vyškov – ZŠ Letní pole.....	106
7.3.18	Vyškov, Revoluční/Závodí.....	109
7.4	Srovnání lokalit v rámci jednotlivých měst a měst vzájemně	113
7.5	Hodnocení.....	122
7.5.1	Znojmo.....	122
7.5.2	Židlochovice	122
7.5.3	Vyškov	122
8.	Závěr.....	132

1. Anotace projektu

Hlavní ambicí a důvodem vzniku projektu byla snaha o zapojení mladé generace, výběrové skupiny studentů gymnázií, do problematiky kvality ovzduší. Znečištění ovzduší aerosolovými částicemi je celospolečenský problém ovlivňující zdraví obyvatel všech generací. Způsob vytápění v domácnostech podléhá generačním stereotypům, mladá generace často přejímá špatné návyky od svých rodičů a prarodičů. Experimentální měření střednědobého charakteru generující online data přístupná studentům během zimních měsíců přispělo k aktivizaci zájmu studentů o tuto problematiku. Vybraná skupina studentů 3.ročníku gymnázií navštěvujících semináře z fyziky, chemie či zeměpisu ve spolupráci s odborným garantem (žadatelem) projektu na základě analýzy dat pronikala do problematiky znečištění ovzduší, především pak do problematiky vytápění v lokálních topeništích, a následně komunikovala návrhy řešení tohoto problému v rámci rodiny, školy, obce.

Společně se zástupci Jihomoravského kraje byly vybrány 3 gymnázia – Znojmo, Židlochovice a Vyškov. Vybraná sídla tak tvořila pomyslnou JZ-SV osu Jihomoravského kraje. Kromě vybraných škol probíhalo měření i na dalších lokalitách v intravilánu těchto měst, výsledky tak jsou zajímavé pro všechny obyvatele Znojma, Vyškova a Židlochovic.

2. Časový harmonogram projektu

	2Q/ 2023	3Q/ 2023	4Q/ 2023	1Q /2024	2Q /2024
Úvodní workshop pro vybrané pedagogy					
Výběr lokalit					
Vstupní seminář pro studenty					
Srovnávací měření senzorických jednotek					
Instalace senzorických stanic do vybraných lokalit					
Monitoring					
Srovnávací měření v průběhu monitoringu					
Vyhodnocení naměřených dat					
Výsledná komunikace projektu					
Komunikační aktivity					

3. Projektový tým

Role	Jméno	činnost
Projektový manažer	Mgr. Ondřej Svačina ENVItch Bohemia s. r. o	Řídí projektový tým, hlídá plnění jednotlivých aktivit žadatele a spolupracujících subjektů, hlídá plnění termínů podle harmonogramu, koordinuje tvorbu závěrečné zprávy, dohlíží na správnou publicitu.
Realizační manažer	Mgr. Pavel Chaloupecký ENVItch Bohemia s. r. o	Koordinuje přípravné práce před zahájením monitoringu, instalaci, stěhování, údržbu a kalibraci techniky, přenosy dat do databáze, řídí techniky.
Technik měření	Ing. Jiří Komínek Ondřej Ambroz, Dis.	Provádí výrobu a přípravu měřicí techniky a její instalaci v terénu podle harmonogramu. Zajišťují potřebnou cirkulaci a údržbu techniky, kalibrace a opravy
IT technik	Jiří Hadrava ENVItch Bohemia s. r. o	Zajišťuje součinnost vlastních měření pro chod databáze, sběr a správu naměřených dat, automatické procesy jako validaci, statistické hodnocení a tvorbu grafických a tabulkových podkladů pro identifikaci. Zajišťuje bezproblémový chod veškeré použité IT technologie jako jsou počítače a řídicí software
Administrátor projektu	Ing. Jana Minarčíková ENVItch Bohemia s. r. o	Zajišťuje veškeré administrativní práce, vyřizuje a koordinuje komunikaci se spolupracujícími subjekty, spolupracuje s projektovým manažerem na hlídání termínů.
Odborný garant	Mgr. Jáchym Brzezina, Ph.D. ČHMÚ, pobočka Brno	Vede workshopy a semináře, vede učitele i studenty při obsluze zařízení. Zhotovuje závěrečné zprávy.

4. Metodika měření, popis měřicí techniky, zobrazení dat

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 ENVltech Bohemia s.r.o. měřící na optickém principu. Koncentrační rozsah jednotek je 0 – 500 µg/m³ a nejistota měření nepřesahuje 35%. Kromě senzorických jednotek byla v každé ze sledovaných lokalit (v centru měření) instalována též certifikovaná prachoměrná jednotka AQ Guard Smart 1000 od německého výrobce Palas GmbH. Tato jednotka slouží kromě samotného měření k validaci a případné korekci dat naměřených senzorickými jednotkami. Kromě aerosolových částic velikostních frakcí PM₁₀ a PM_{2.5} tento analyzátor sleduje též základní meteorologické veličiny – tlak, teplotu a vlhkost vzduchu. K měření meteorologických veličin byla v každém z měst využita též jedna senzorická meteostanice enviMET od firmy ENVltech Bohemia s.r.o. schopná 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 230 V 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 brán zřetel na očekávaný podíl vytápění tuhými palivy v dané lokalitě, autoři projektu se snažili nakombinovat jak starou zástavbu s převažujícím vytápěním tuhými palivy, tak sídlištní zástavbu se smíšenými zdroji vytápění, ale i pozadové lokality.

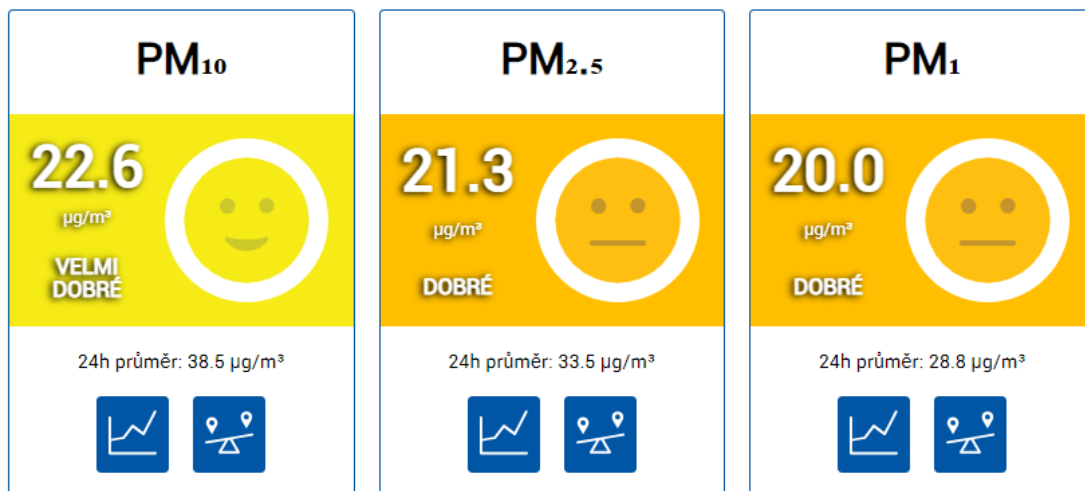


Zleva: Prachoměrná senzorická jednotka enviDUST, prachoměr AQ Guard Smart 1000 certifikovaný dle mCERTS, senzorická meteostanice enviMET.

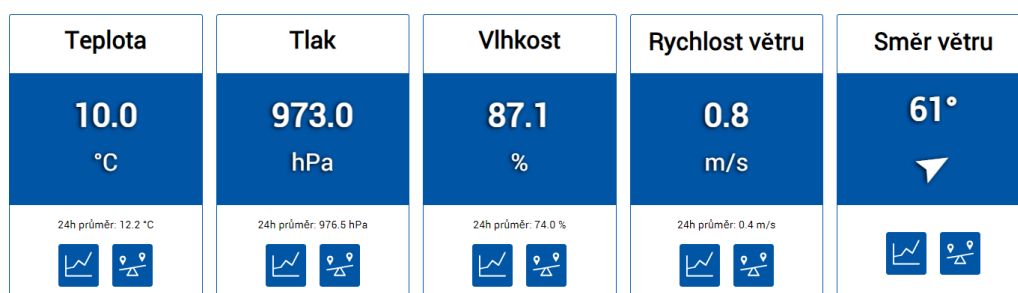
Po celou dobu monitoringu byla naměřená data dostupná na webovém portálu SmartENVI. SmartENVI nabízí přehledné geografické zobrazení monitorovaných lokalit, umožňuje rozdělení do projektů, poskytuje grafické zobrazení detailů stanic s aktuálními hodnotami, umožňuje snadné a přehledné srovnání různých 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/>

4.1 Ukázky z webové aplikace SmartENVI



Detail stanice envIDUST – aktuální koncentrace PMx



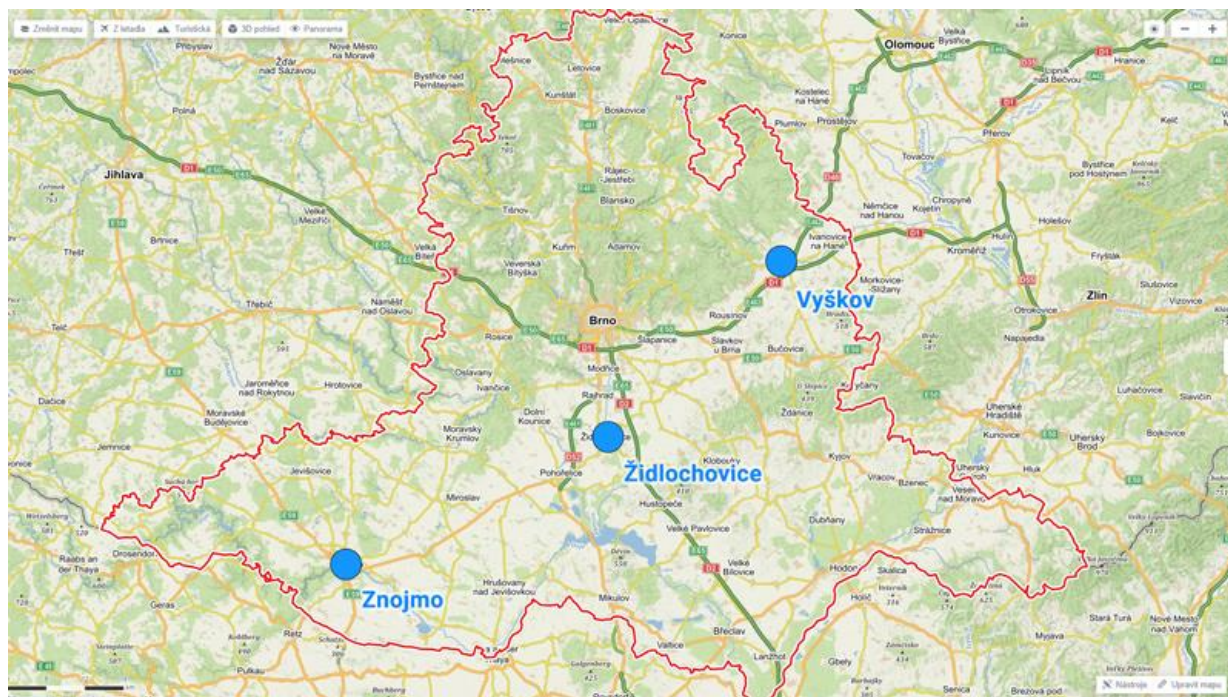
Detail stanice envIMET – aktuální hodnoty meteorologických veličin



Zobrazení jednotek v mapě ve webovém rozhraní SmartENVI a grafické zobrazení týdenního chodu koncentrací

5. Lokality měření

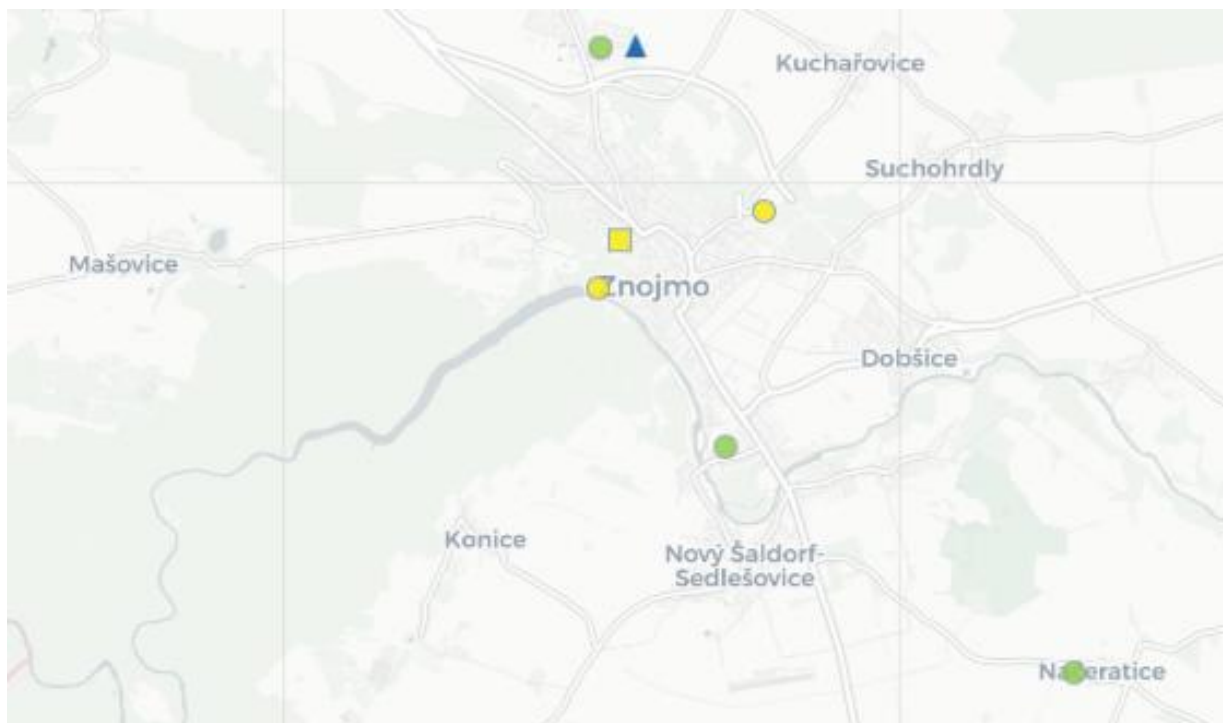
Znojmo a Vyškov jsou správními centry stejnojmenných okresů, Židlochovice jsou zástupcem okresu Brno-venkov. V každém sídle bylo vytypováno 6 lokalit na území celého města tak, aby zde bylo možné analyzovat vliv lokálních topenišť na znečištění ovzduší. V každém z měst bylo snahou autorů projektu umístit referenční jednotku AQ Guard Smart 1000 do areálu školy nebo blízko něj, 3 prachoměrné senzorní jednotky instalovat v oblastech s předpokládaným významným vlivem lokálních topenišť, 1 jednotku do pozadřové lokality na okraji města a 1 jednotku dle topografie terénu v rámci města.



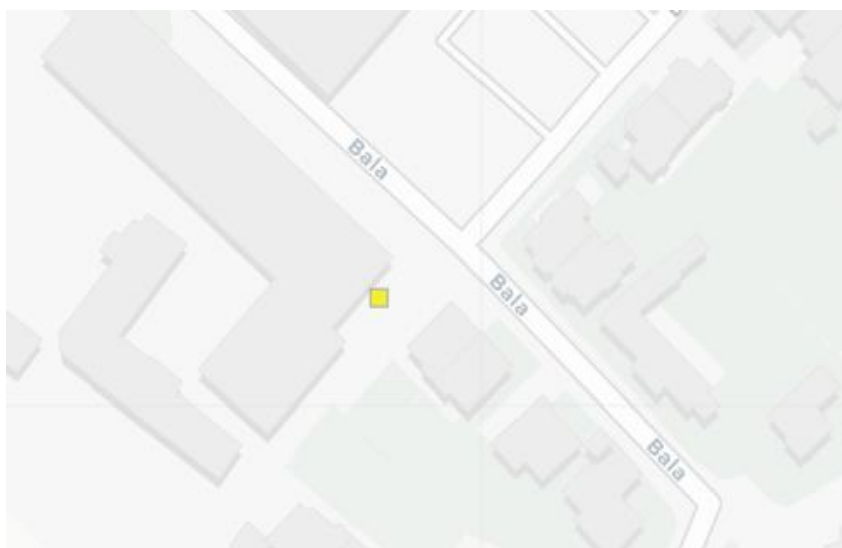
Mapa s lokalitami, celkový pohled

5.1 Znojmo

Ve Znojmě byla referenční jednotka AQ Guard Smart 1000 umístěna na Střední odborné škole v centru města, čtyři jednotky enviDUST byly instalovány na S, J, V a JV od této jednotky v rámci intravilánu Znojma, pátá jednotka byla umístěna v obci Načeratice JV od města. Meteorologická jednotka enviMET byla umístěna v Příměticích v S části Znojma.



5.1.1 SOŠ Znojmo, Dvořákova



Adresa: Dvořákova 1594/19

GPS: 48.85949, 16.043865

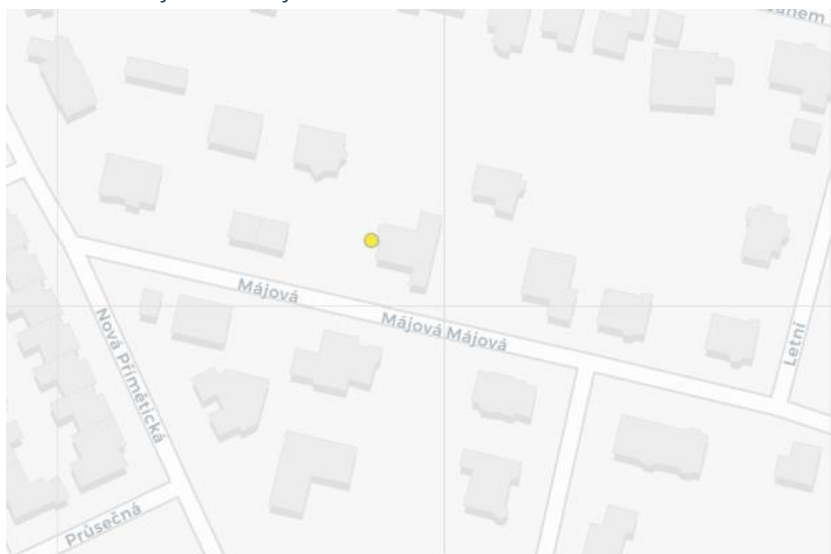
Nadmořská výška: 300 m n. m.

Popis lokality: Vchod do školy. Sídlištní zástavba, na JZ od lokality neobydlené údolí Gránického potoka, klidová zóna. V okolí minimum starších domů s vytápěním na tuhá paliva. Minimální vliv dopravy.

Typ zařízení: AQ Guard Smart 1000

Měřené veličiny: PM_{2,5}, PM₁₀, teplota, tlak, vlhkost

5.1.2 Znojmo – Májová



Adresa: Májová 404/7

GPS: 48.877517, 16.041152

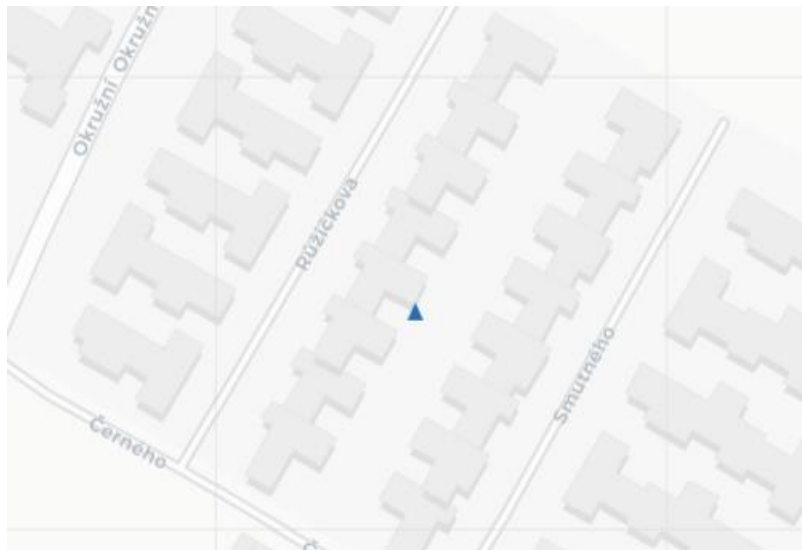
Nadmořská výška: 312 m n. m.

Popis lokality: Klidná lokalita v novější zástavbě rodinných domů ve V části města. Poměrně dobře provětrávaná lokalita s minimálním vlivem dopravy.

Typ zařízení: enviDUST

Měřené veličiny: PM₁, PM_{2,5}, PM₁₀

5.1.3 Znojmo – Růžičkova



Adresa: Růžičkova 3818/8, střecha RD

GPS: 48.877797, 16.046137

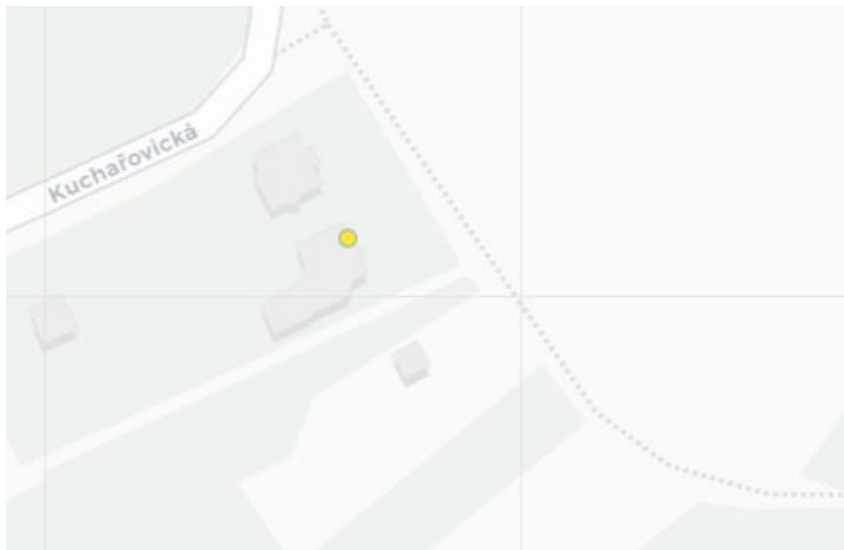
Nadmořská výška: 315 m. n. m

Popis lokality: Senzorická jednotka na střeše budovy. Nová zástavba v Příměticích (S část města), klidná lokalita bez vlivu dopravy, dobře provětrávaná.

Typ zařízení: enviMET

Měřené veličiny: teplota, tlak, vlhkost, rychlost a směr větru

5.1.4 Znojmo – Kuchařovická



Adresa: Kuchařovická 3559/13

GPS: 48.862119, 16.064256

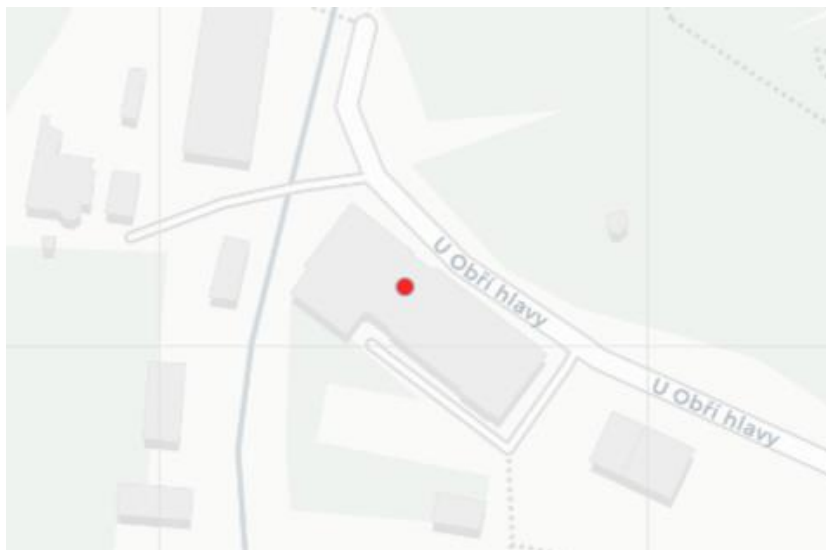
Nadmořská výška: 267 m n. m.

Popis lokality: Klidná lokalita novějších rodinných domů v SV části obce, na ni na SV navazuje pole. Od města odděleno pásem zeleně. např. Na V od lokality velká zahrádkářská kolonie. Poměrně dobře provětrávaná, bez vlivu dopravy.

Typ zařízení: enviDUST

Měřené veličiny: PM₁, PM_{2,5}, PM₁₀

5.1.5 Znojmo – Přehrada



Adresa: U Obří hlavy 3734/7, Volnočasové centrum, půjčovna lodí

GPS: 48.854891, 16.040725

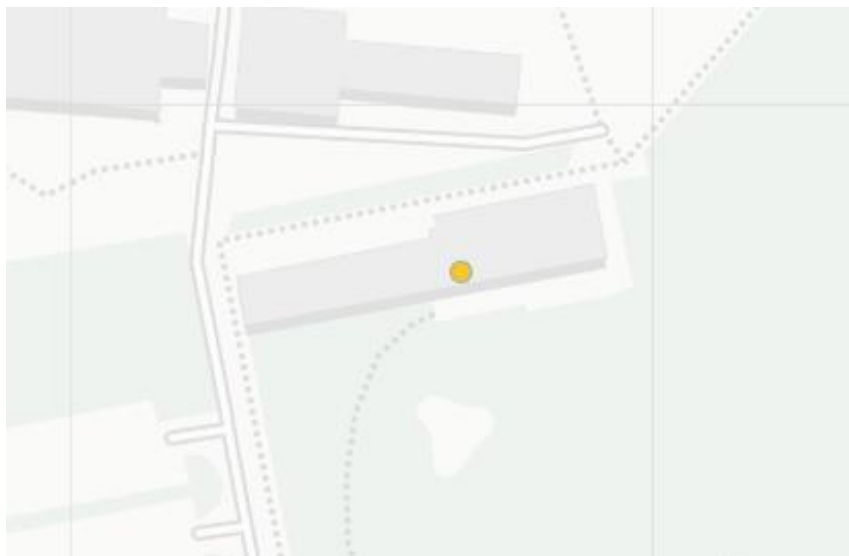
Nadmořská výška: 222 m n. m.

Popis lokality: Senzor na budově půjčovny lodí. Nízko položená stanice na dně údolí Dyje pod vodní nádrží Znojmo. Špatně provětrávaná lokalita, ovšem bez potenciálních blízkých zdrojů znečištění v okolí. Bez vlivu dopravy.

Typ zařízení: enviDUST

Měřené veličiny: PM₁, PM_{2,5}, PM₁₀

5.1.6 Znojmo – Koupaliště Melkusova



Adresa: Melkusova 3062/42, altán Restaurace Louka

GPS: 48.840058, 16.058808

Nadmořská výška: 220 m n. m.

Popis lokality: V areálu plovárny. Údolní poloha blízko řeky Dyje. V okolí smíšená zástavba středně starých rodinných domů a sídliště. Minimální vliv dopravy, špatně provětrávaná lokalita.

Typ zařízení: enviDUST

Měřené veličiny: PM₁, PM_{2,5}, PM₁₀

5.1.7 Načeratice



Adresa: zahrada, Načeratice 88

GPS: 48.81877, 16.108584

Nadmořská výška: 238 m n. m.

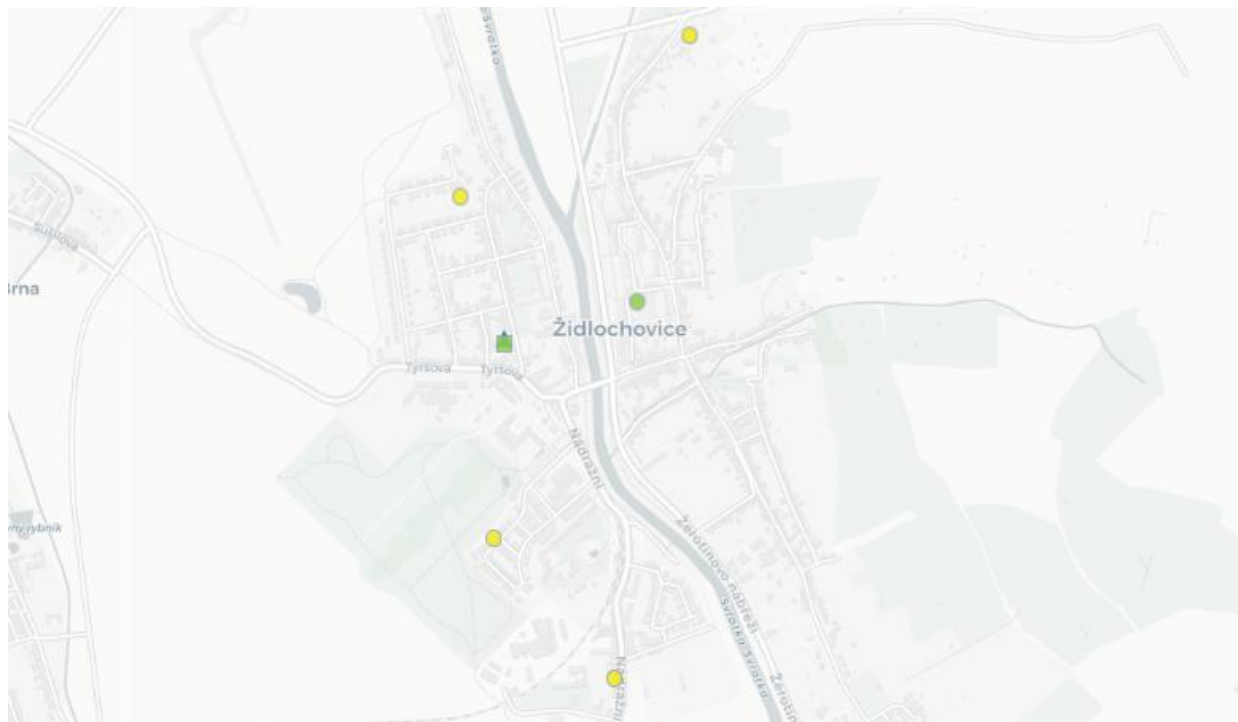
Popis lokality: Zahrada RD v malé obci JV od Znojma. Vesnický charakter zástavby, velký podíl starých domů s vytápění tuhými palivy. Poměrně dobře provětrávaná lokalita, malý vliv dopravy.

Typ zařízení: enviDUST

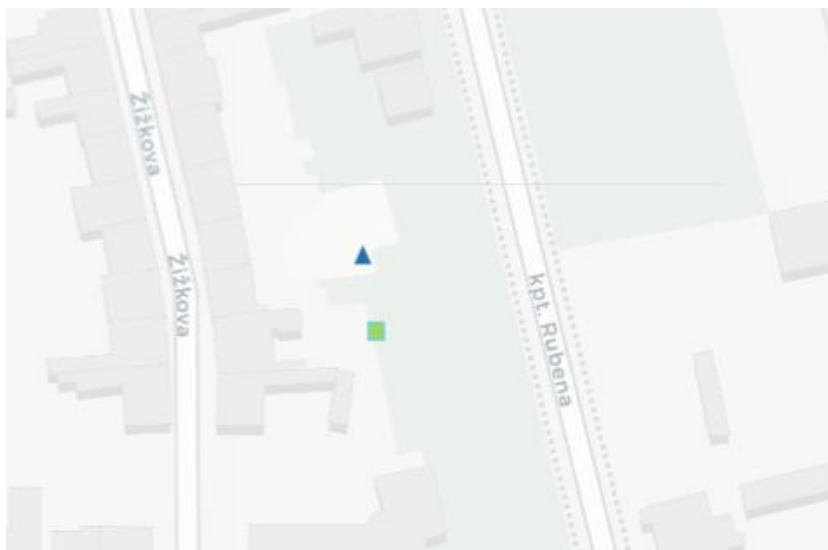
Měřené veličiny: PM₁, PM_{2,5}, PM₁₀

5.2 Židlochovice

V Židlochovicích byla referenční jednotka AG Guard Smart 1000 umístěna v areálu gymnázia. V totožném místě byla instalována též jednotka enviMET. Jednotky enviDUST byly rozmístěny v intravilánu města v S, SZ, V, J a JV směrech od referenční stanice. Celé území zcela postrádá vertikální členitost, na celé sledované lokalitě téměř totožná nadmořská výška, rovinný charakter území.



5.2.1 Gymnázium Židlochovice



Adresa: Tyršova 400, Židlochovice

GPS: 49.037599, 16.613091

Nadmořská výška: 183 m n. m.

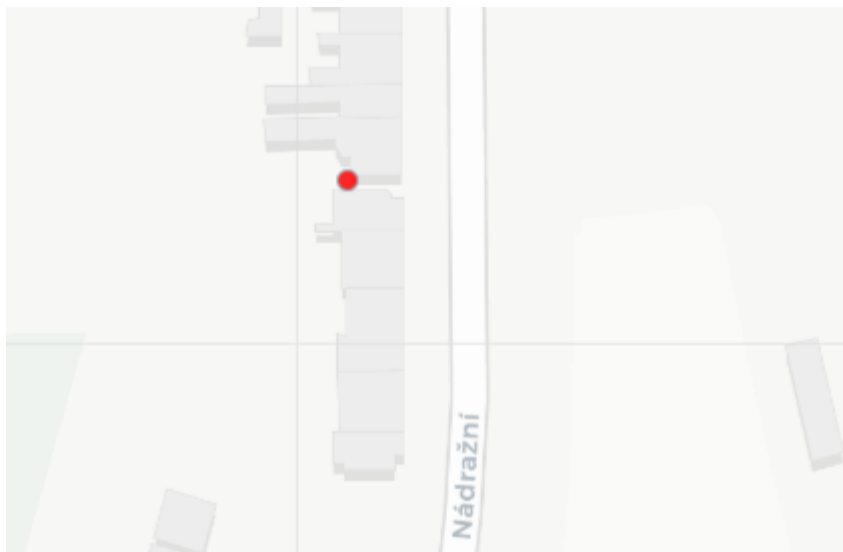
Popis lokality: AQ Guard Smart se nachází v otevřeném přístřešku pro kola v odpočinkovém areálu Gymnázia Židlochovice, enviMET nad tímto přístřeškem. S od lokality zástavba středně starých rodinných domů, J od lokality zámecký park. Poměrně špatně provětrávaná lokalita, bez vlivu dopravy.

Typ zařízení: AQ Guard Smart 1000, enviMET

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



5.2.2 Židlochovice – Nádražní



Adresa: Nádražní 545, Židlochovice

GPS: 49.030027, 16.616937

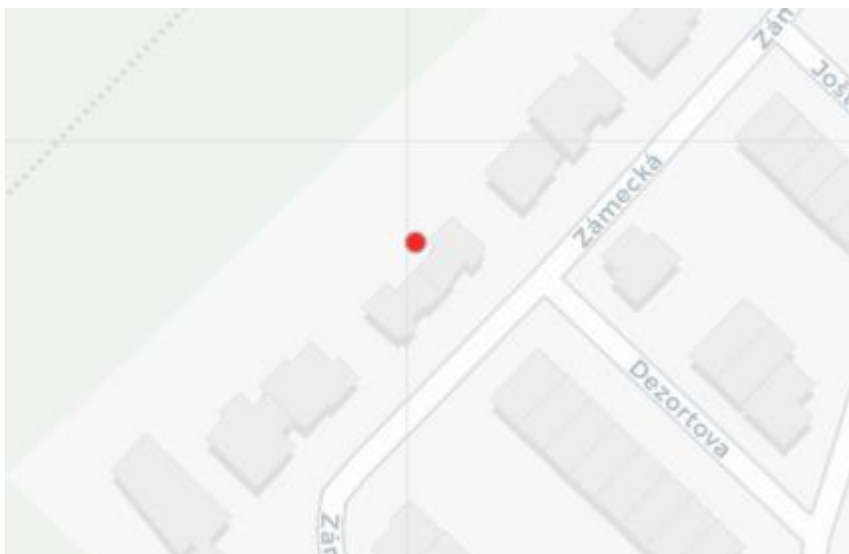
Nadmořská výška: 183 m n. m.

Popis lokality: V zahradě řadového domu v J části obce. Lokalita ze SZ a JZ přiléhá k průmyslovým areálům, na V straně silnice a sportoviště. Rodinných domů je v okolí málo, ale předpokládá se u nich vytápění tuhými palivy. Málo provětrávaná lokalita.

Typ zařízení: enviDUST

Měřené veličiny: PM₁, PM_{2,5}, PM₁₀

5.2.3 Židlochovice – Zámecká / Dezortova



Adresa: Zámecká 834, Židlochovice

GPS: 49.033207, 16.612716

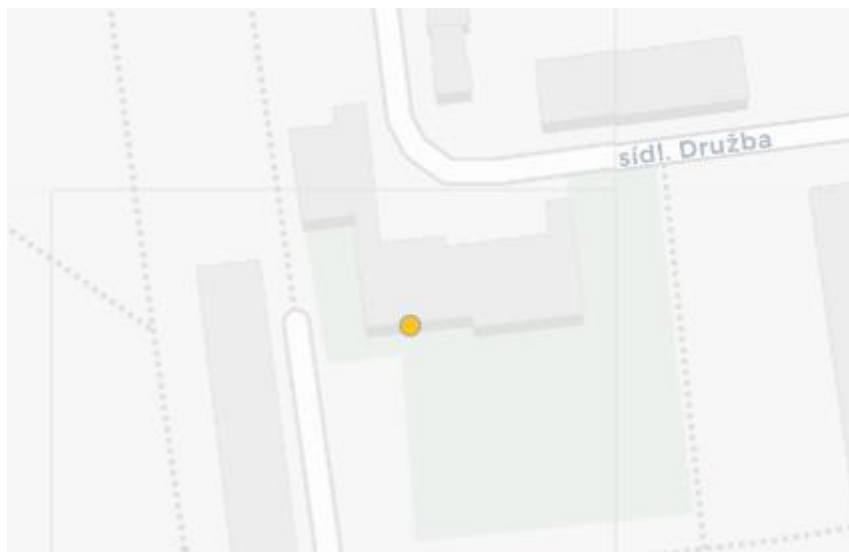
Nadmořská výška: 184 m n. m.

Popis lokality: V zahradě rodinného domu v relativně nové zástavbě. Zahrada na své Z straně přiléhá k zámeckému parku, na J od lokality průmyslový areál. Minimální podíl domů s předpokladem vytápění tuhými palivy. Bez vlivu dopravy, hůře provětrávaná lokalita.

Typ zařízení: enviDUST

Měřené veličiny: PM₁, PM_{2,5}, PM₁₀

5.2.4 Židlochovice – MŠ



Adresa: Mateřská škola, sídl. Družba 673, Židlochovice

GPS: 49.038553, 16.617688

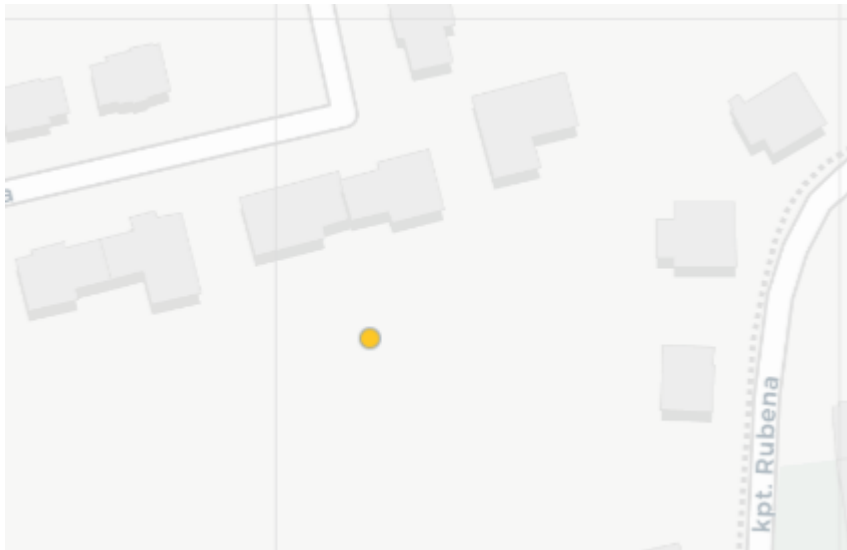
Nadmořská výška: 186 m n. m.

Popis lokality: Na budově MŠ. Sídlištní zástavba, minimální podíl starých RD v okolí. Málo provětrávaná lokalita, bez vlivu dopravy.

Typ zařízení: enviDUST

Měřené veličiny: PM₁, PM_{2,5}, PM₁₀

5.2.5 Židlochovice – Janáčkova



Adresa: Janáčkova 778, Židlochovice

GPS: 49.040963, 16.611554

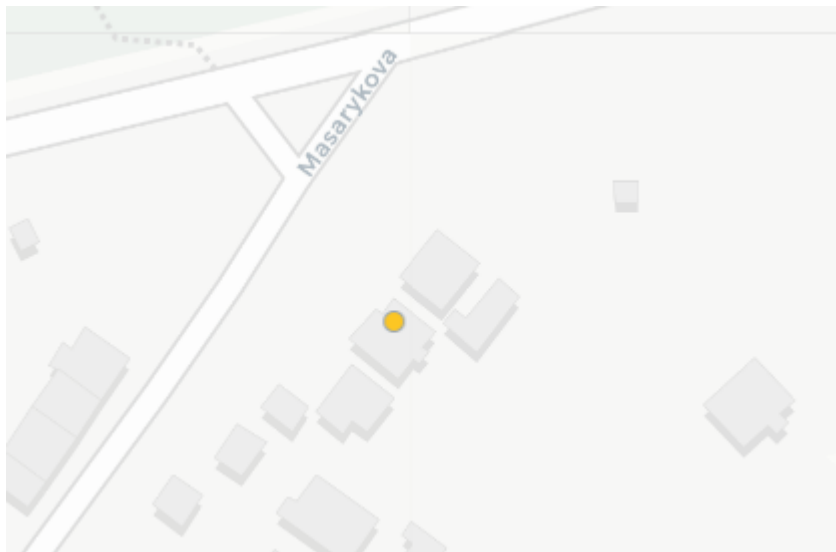
Nadmořská výška: 183 m n. m.

Popis lokality: Zahrada RD. Poměrně nová zástavba na SZ okraji obce, na S a Z blízké sousedství pole. Poměrně dobře provětrávaná lokalita, bez vlivu dopravy. Případné zdroje znečištění lze očekávat na J nebo JV od lokality.

Typ zařízení: enviDUST

Měřené veličiny: PM₁, PM_{2,5}, PM₁₀

5.2.6 Židlochovice – Masarykova



Adresa: Masarykova 723, Židlochovice

GPS: 49.044613, 16.619526

Nadmořská výška: 190 m n. m.

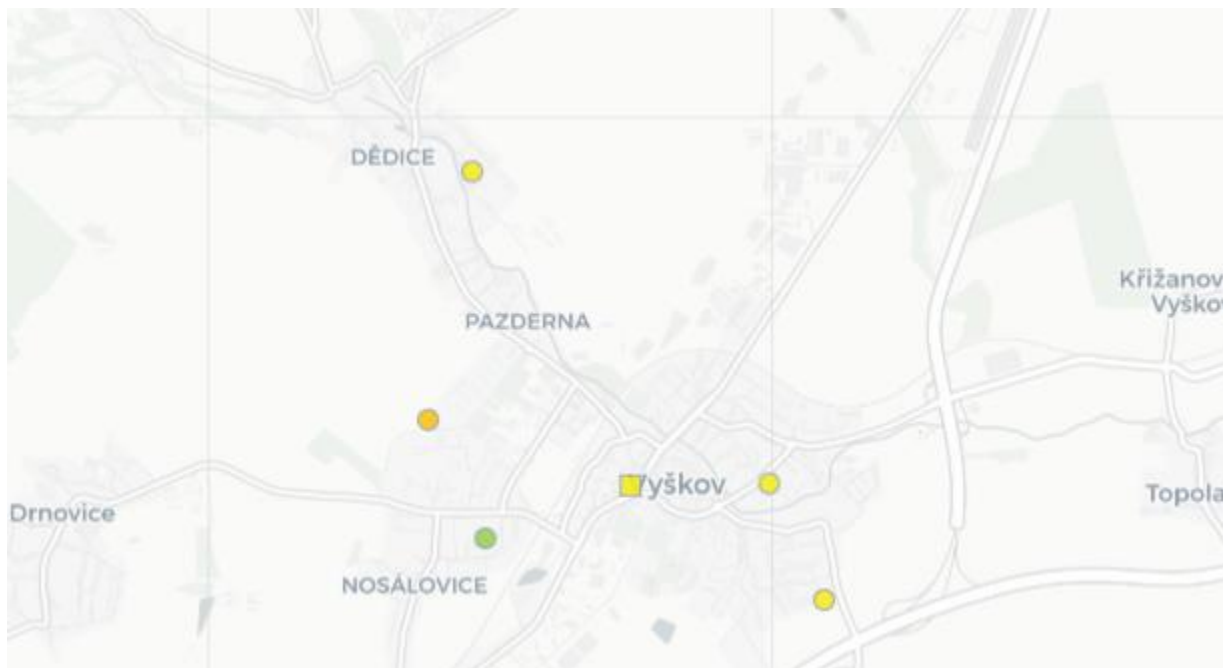
Popis lokality: Zahrada RD v SV části obce. Starší zástavba, převážně na J straně od měřicího místa. Na V straně se zvedá svah směrem k vrchu Výhon, na svahu sady. Blízko lokality prochází silnice II. třídy, vliv dopravy však je mírný. Lokalita je spíše hůře provětrávaná.

Typ zařízení: enviDUST

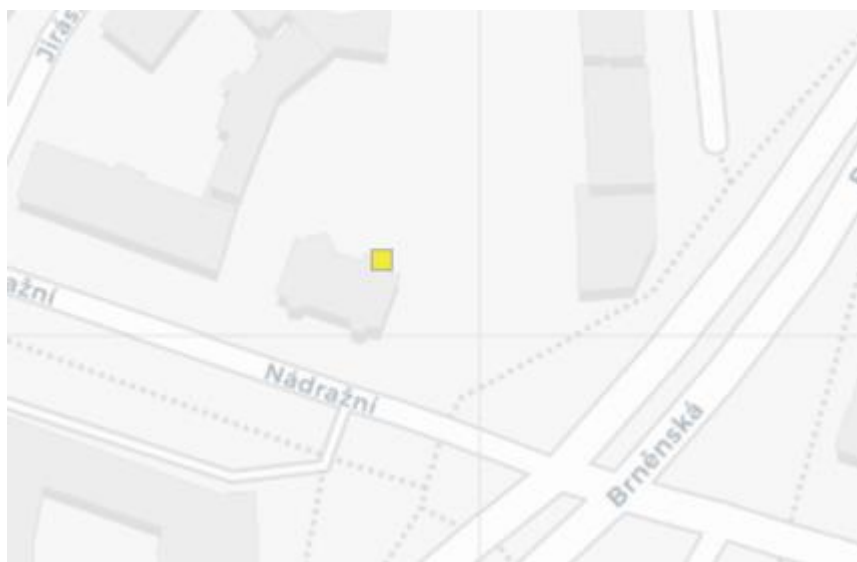
Měřené veličiny: PM₁, PM_{2,5}, PM₁₀

5.3 Vyškov

Ve Vyškově byla referenční stanice AQ Guard Smart 1000 instalována v blízkosti gymnázia, resp. centra města. Čtyři jednotky enviDUST a meteostanice enviMET byly instalovány v intravilánu města na Z a V (JV) straně od referenční stanice. Pátá jednotka byla umístěna v obci Dědice na SV od Vyškova. V celém sledovaném území je rovinnatý, málo členěný reliéf s minimálním převýšením.



5.3.1 Vyškov – Nádražní/Brněnská



Adresa: Nádražní 148/6, Vyškov

GPS: 49.277783, 16.995606

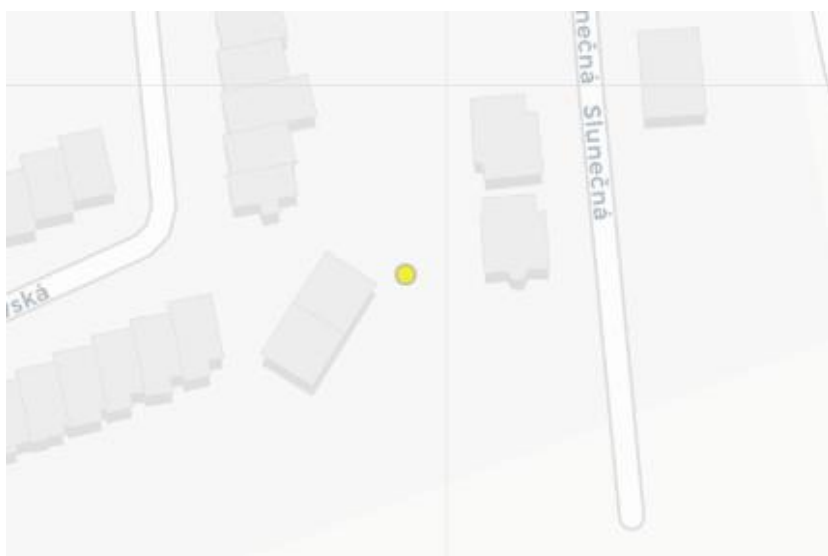
Nadmořská výška: 258 m n. m.

Popis lokality: Ve vnitrobloku za nižším starším rodinným domem, obklopen vyššími činžovními domy, špatně provětrávaná. V blízkosti velké křižovatky, pravděpodobně bude znát mírný vliv dopravy, hl. při JV směru větru. Lokalita nejbližší středu města, kromě J je starší zástavba na všech stranách.

Typ zařízení: AQ Guard Smart 1000

Měřené veličiny: PM_{2,5}, PM₁₀, teplota, tlak, vlhkost

5.3.2 Vyškov- Slunečná



Adresa: Moravská 167/68

GPS: 49.271976, 17.010851

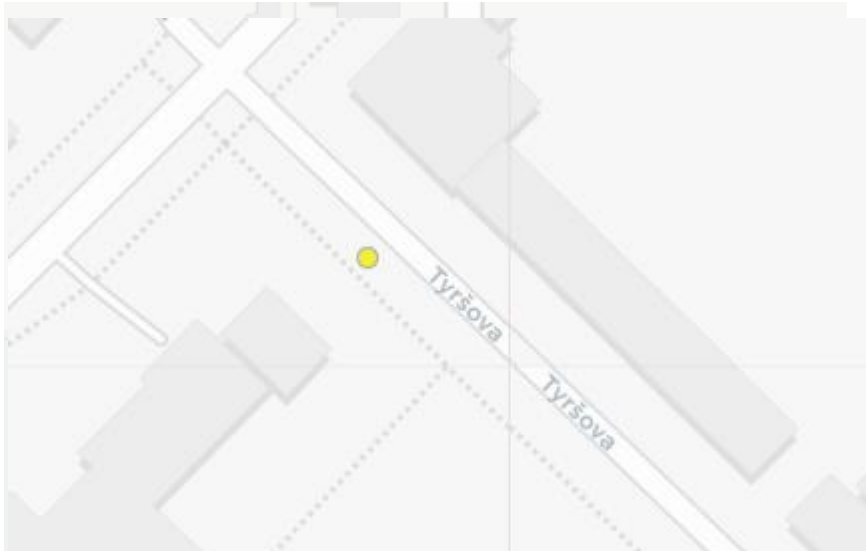
Nadmořská výška: 261 m n. m.

Popis lokality: V zahradě RD v JV části obce, místní část Křečkovice. Na J a V otevřená lokalita, za zahradou pole a 300 m na J dálnice D1. Na S a Z řadové domy z konce minulého století, pravděpodobně s malým podílem lokálního vytápění. Při J a V větru lokalita dobře provětrávaná.

Typ zařízení: enviDUST, enviMET

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

5.3.3 Vyškov – Tyršova



Adresa: ZŠ Tyršova, Tyršova 4

GPS: 49.277834, 17.006488

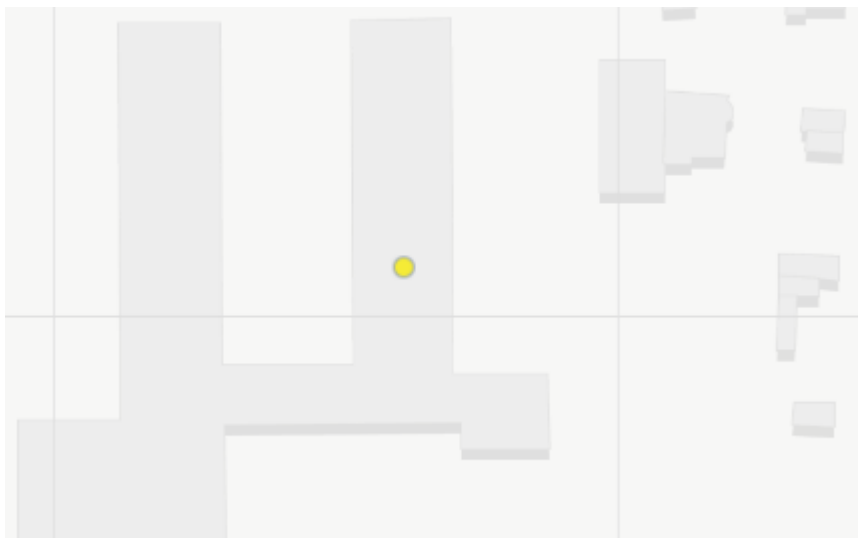
Nadmořská výška: 248 m n. m.

Popis lokality: Na budově kotelny ZŠ. Lokalita se nachází uprostřed smíšené zástavby východně od centra města. V okolí jak panelové a činžovní domy (SZ – SV), tak starší zástavba rodinných domů (JZ – JV). Málo provětrávaná lokalita, zanedbatelný vliv dopravy.

Typ zařízení: enviDUST

Měřené veličiny: PM₁, PM_{2,5}, PM₁₀

5.3.4 Vyškov – Karla Čapka



Adresa: Purkyňova 308/39

GPS: 49.275052, 16.984339

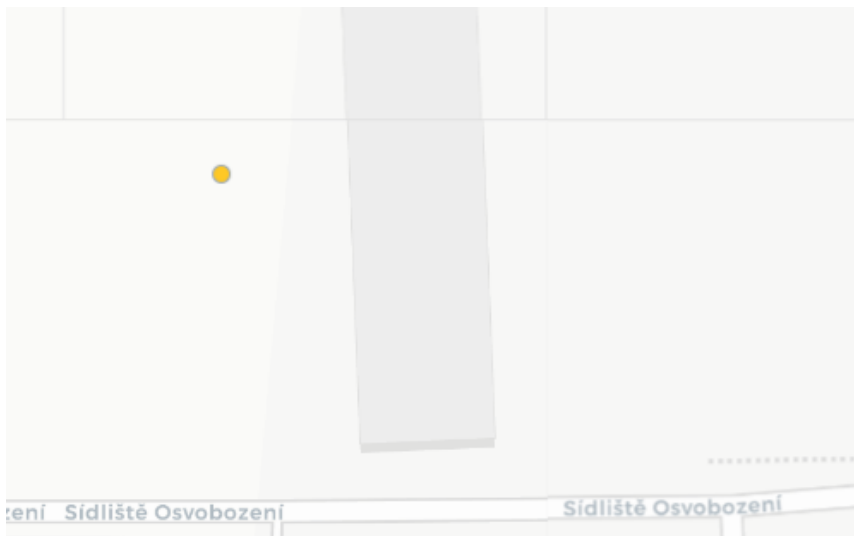
Nadmořská výška: 261 m n. m.

Popis lokality: V areálu školy ve čtvrti Nosálovice JV od centra města. Obklopeno zástavbou nízkých rodinných domů převážně z 2. poloviny 20. století, u řady z nich s předpokladem vyššího podílu lokálního vytápění. Hůře provětrávaná lokalita, bez vlivu dopravy.

Typ zařízení: enviDUST

Měřené veličiny: PM₁, PM_{2,5}, PM₁₀

5.3.5 Vyškov – ZŠ Letní pole



Adresa: zahrada ZŠ a MŠ Vyškov, Letní pole, Sídliště Osvobození 682/56

GPS: 49.281147, 16.979817

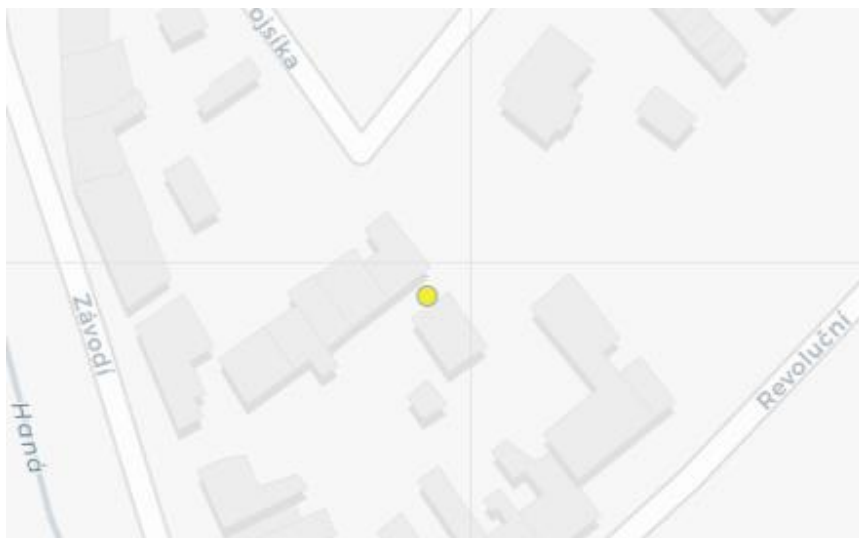
Nadmořská výška: 258 m n. m.

Popis lokality: Zahrada ZŠ na samém SZ okraji obce. Jedná se o pozadovou lokalitu, kterou mohou ovlivňovat zemědělské práce z pole na Z a S od lokality. Na J a V navazuje na ZŠ sídliště bez vytápění tuhými palivy. Lokalita zcela bez vlivu dopravy, dobře provětrávaná.

Typ zařízení: enviDUST

Měřené veličiny: PM₁, PM_{2,5}, PM₁₀

5.3.6 Vyškov – Revoluční/Závodí



Adresa: Závodí 237/10, Vyškov – Dědice

GPS: 49.281147, 16.979817

Nadmořská výška: 263 m n. m.

Popis lokality: V zahradě starého rodinného domu, v okolí též spíše starší vesnická zástavba. JV od lokality novější řadové domy. Bez vlivu dopravy, vzhledem k roztroušenosti zástavby a otevřenému prostoru na V od lokality (pole) se jedná o spíše lépe provětrávanou lokalitu.

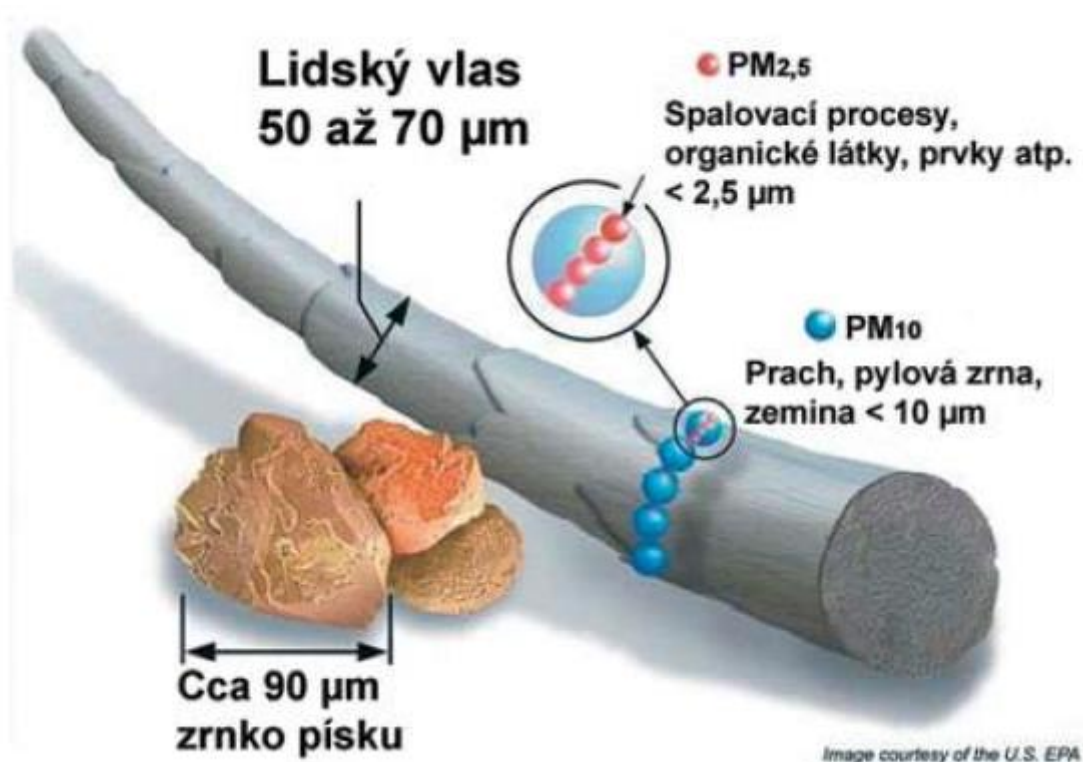
Typ zařízení: enviDUST

Měřené veličiny: PM₁, PM_{2,5}, PM₁₀

6. Měření veličiny

6.1 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

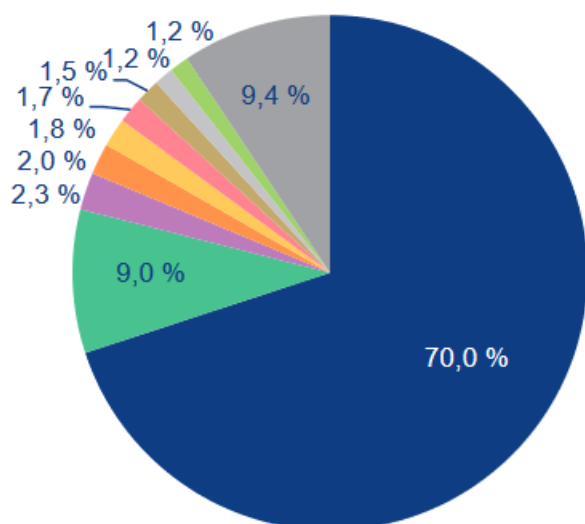
6.2 Koncentrace aerosolových částic PM_x v ovzduší v celorepublikovém kontextu

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.). Zahrnuty 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

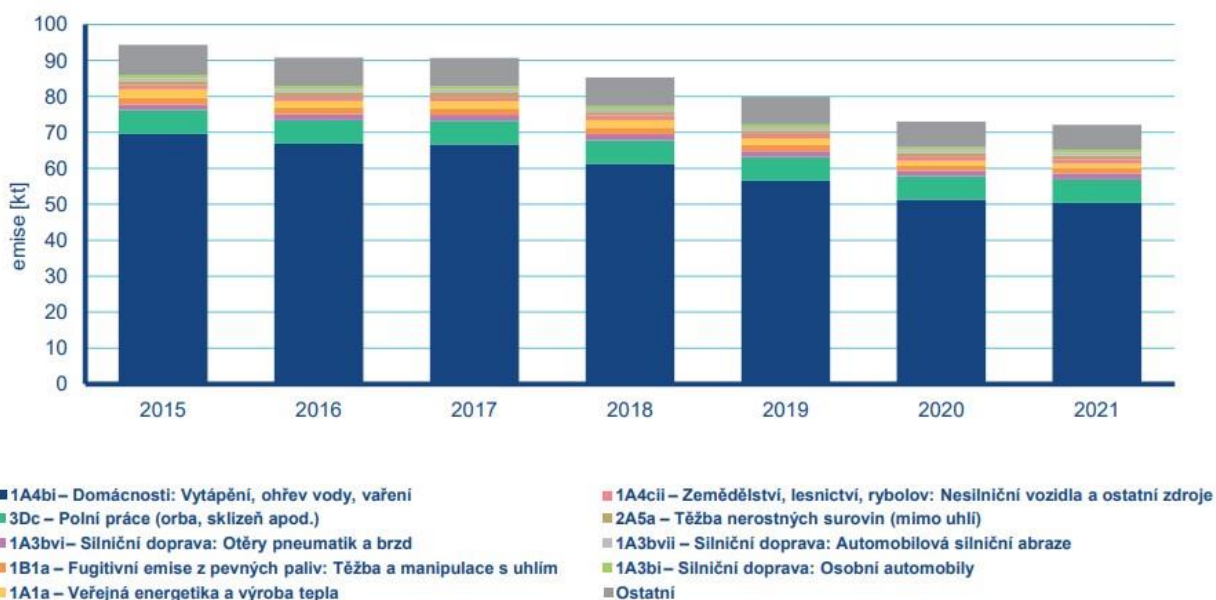
významné zdroje emisí PM10 patřil sektor 3Dc – Polní práce, kde tyto emise vznikají při zpracování půdy, sklizni a čištění zemědělských plodin. Tento sektor představoval 9 % emisí PM10.

Níže na stranách 30 – 33 uvádíme několik zajímavých mapek z Grafické ročenky ČHMÚ (rok 2022), která pomohou zasadit výsledky z měření v Jihomoravském kraji publikované dále v kapitole 7 do celorepublikového rámce. Grafická ročenka v plném znění je dostupná zde:

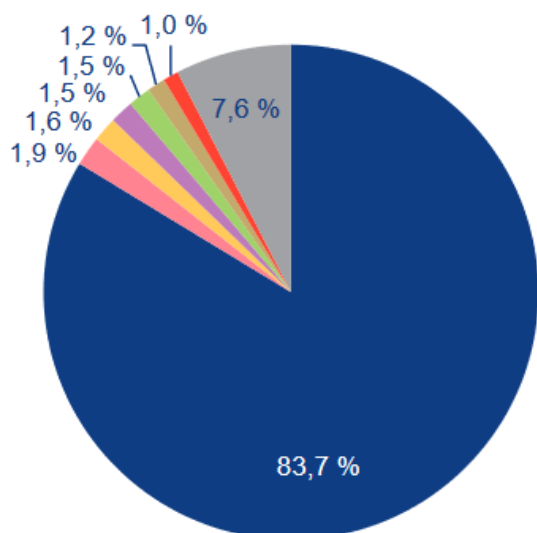
https://www.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/isko/grafroc/22groc/gr22cz/22_04_1_PM_cz_v5.pdf



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



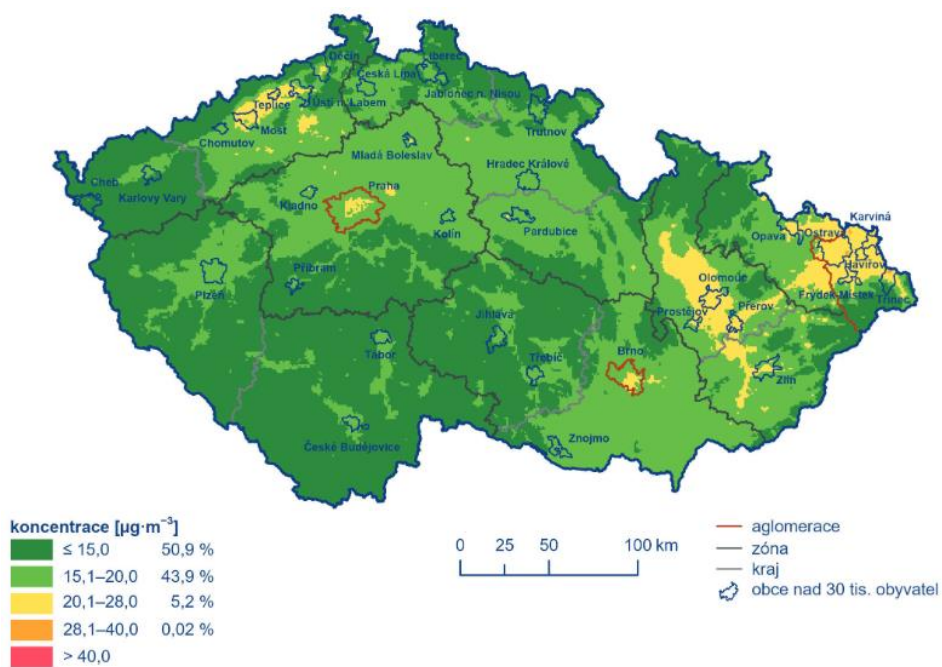
Vývoj podílu sektorů NFR na celkových emisích PM10 v letech 2015 - 2021. (Zdroj: Grafická ročenka, ČHMÚ)



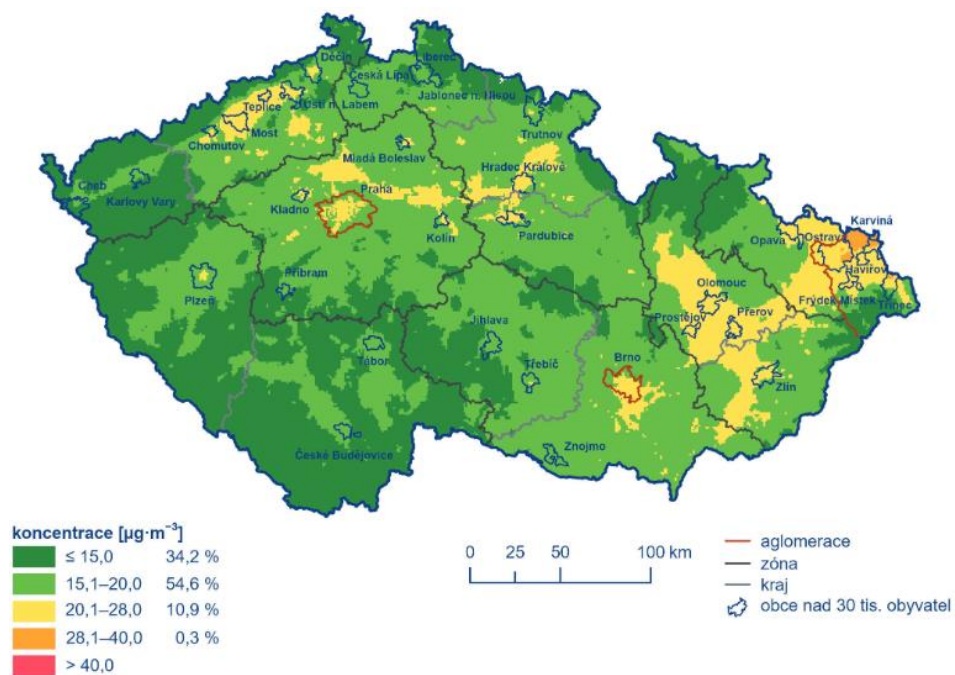
Podíl sektorů NFR na celkových emisích PM_{2,5}, 2021. (Zdroj: Grafická ročenka, ČHMÚ)



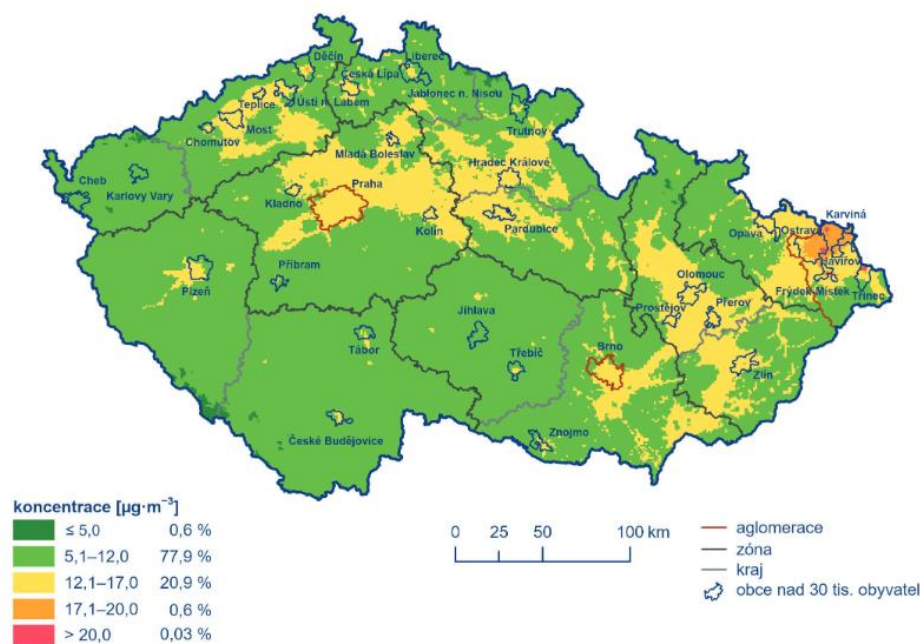
Vývoj podílu sektorů NFR na celkových emisích PM_{2,5} v letech 2015 - 2021. (Zdroj: Grafická ročenka, ČHMÚ)



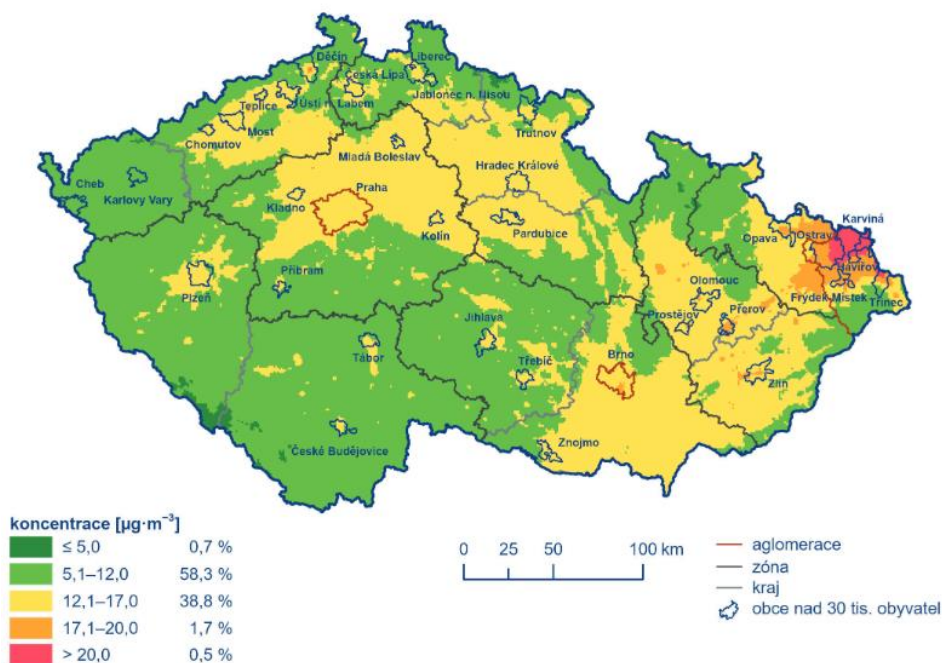
Mapa roční průměrné koncentrace PM10, 2022



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.

7. Vyhodnocení

7.1 Seznam lokalit a jejich označení

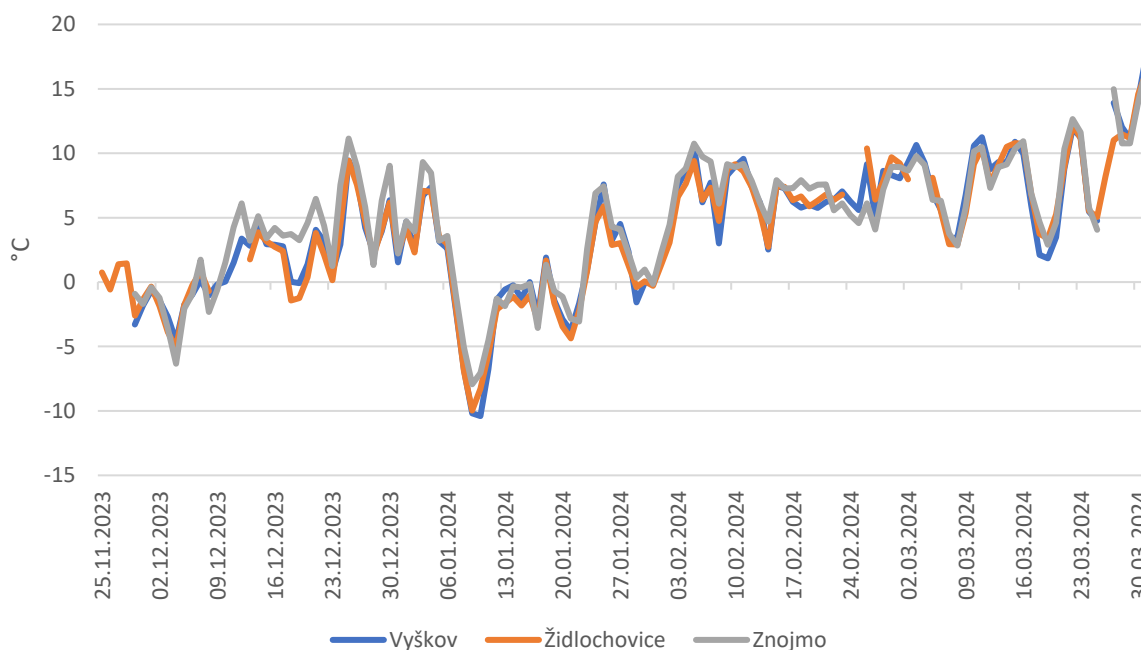
Níže je uveden seznam lokalit včetně jejich identifikátoru, který je používán v následujícím hodnocení pro identifikaci těchto lokalit.

ID	Název	Lokalita	Typ přístroje
ZN_DVO	SOŠ Znojmo, Dvořákova	Znojmo	AQ Guard Smart 1000
ZN_MAJ	Znojmo, Májová	Znojmo	enviDUST
ZN_RUZ	Znojmo, Růžičková	Znojmo	enviMET
ZN_KUC	Znojmo, Kuchařovická	Znojmo	enviDUST
ZN_PRE	Znojmo-přehrada	Znojmo	enviDUST
ZN_KOU	Znojmo - koupaliště Melkusova	Znojmo	enviDUST
ZN_NAC	Načeratice	Znojmo	enviDUST
ZI_GYM	Gymnázium Židlochovice	Židlochovice	AQ Guard Smart 1000, enviMET
ZI_NAD	Židlochovice, Nádražní	Židlochovice	enviDUST
ZI_ZAM	Židlochovice, Zámecká/Dezortova	Židlochovice	enviDUST
ZI_MSK	Židlochovice - MŠ	Židlochovice	enviDUST
ZI_JAN	Židlochovice, Janáčkova	Židlochovice	enviDUST
ZI_MAS	Židlochovice, Masarykova	Židlochovice	enviDUST
VY_NAD	Vyškov, Nádražní/Brněnská	Vyškov	AQ Guard Smart 1000
VY_SLU	Vyškov, Slunečná	Vyškov	enviDUST, enviMET
VY_TYR	Vyškov, Tyršova	Vyškov	enviDUST
VY_KAC	Vyškov, Karla Čapka	Vyškov	enviDUST
VY_ZSL	Vyškov - ZŠ Letní pole	Vyškov	enviDUST
VY_REZ	Vyškov, Revoluční/Závodí	Vyškov	enviDUST

7.2 Meteorologické podmínky

Přestože se teplota vzduchu může lišit i na relativně malou vzdálenost, v dlouhodobějším hledisku není její prostorová variabilita tak vysoká. Graf níže ukazuje průměrnou denní teplotu vzduchu naměřenou v jednotlivých hodnocených městech za celou dobu sledování. Na první pohled je patrné, že teplota vzduchu se v denním průměru mezi jednotlivými lokalitami, všemi v Jihomoravském kraji, lišila jen velmi málo.

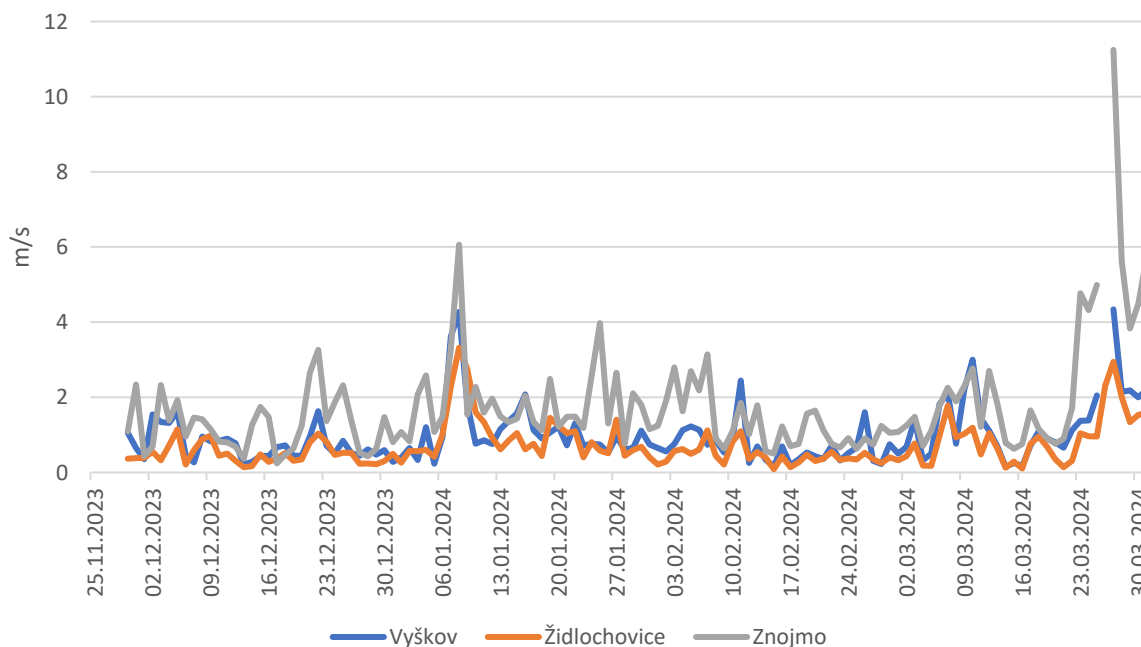
Nejchladnějším hodnoceným obdobím byl druhý lednový týden, kdy se teploty i přes den pohybovaly na hodnotách jen kolem -10 °C.



Obrázek 1 – Průměrná denní teplota vzduchu v lokalitách Vyškov, Slunečná, Židlochovice – gymnázium a Znojmo, Růžičková.

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.).

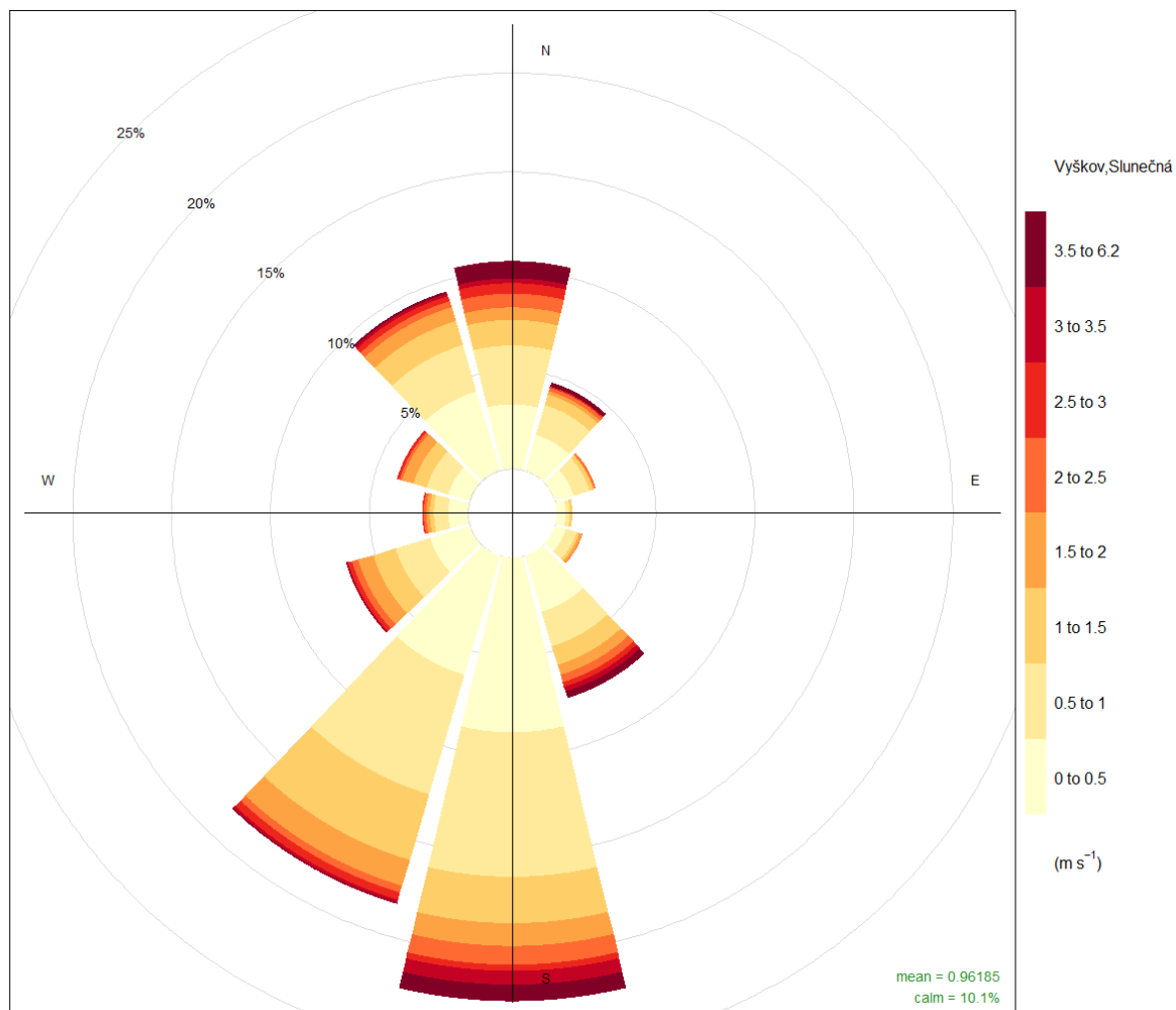
Graf níže ukazuje průměrné denní rychlosti větru z totožných měřicích bodů.



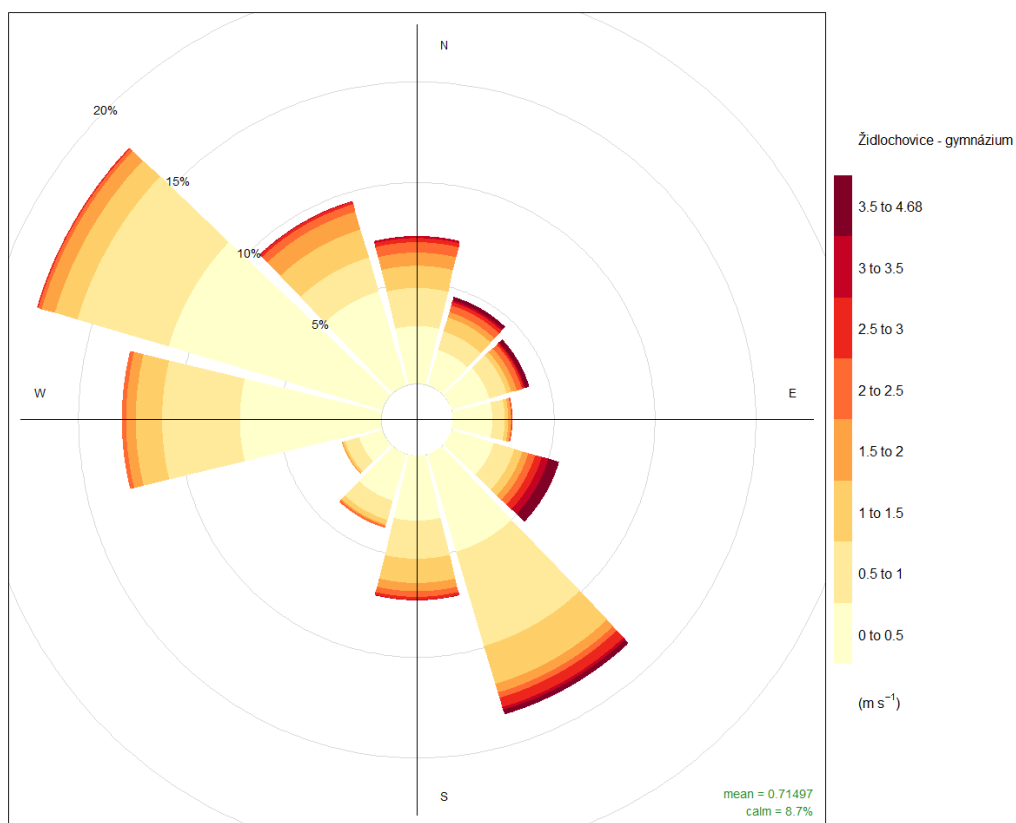
Obrázek 2 - Průměrná denní rychlost větru v lokalitách Vyškov, Slunečná, Židlochovice – gymnázium a Znojmo, Růžičková.

Přestože se absolutní hodnoty liší (nejvyšší průměrná rychlost byla z těchto tří lokalit ve Znojmě), trendy jsou velmi podobné. Zejména je pak třeba říci, že výše uvedené hodnoty jsou platné pouze v místě měření a nelze je vztahovat k celému městu jako takovému.

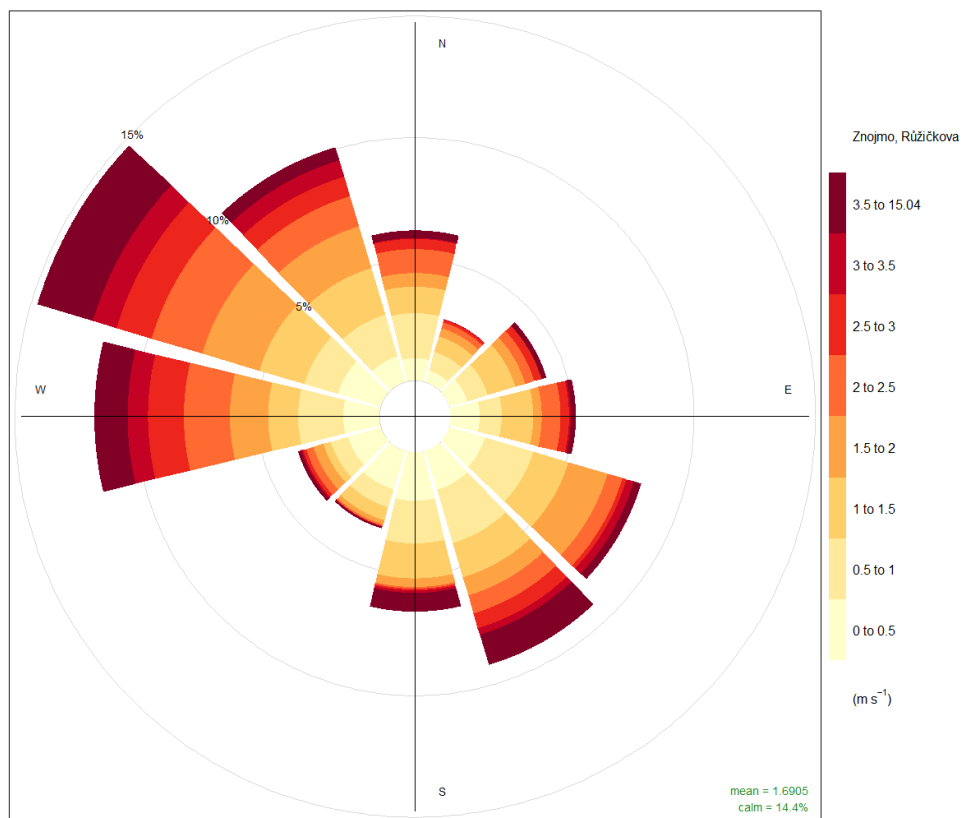
Směr větru vyjadřujeme nejčastěji tzv. větrnou růžicí, která ukazuje relativní četnost jednotlivých směrů. Níže jsou uvedeny větrné růžice pro výše hodnocené tři lokality v jednotlivých hodnocených městech. Opět je třeba říci, že může být směr větru, stejně jako jeho rychlost, velmi výrazně ovlivněn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



Obrázek 3 - větrná růžice pro lokalitu Vyškov, Slunečná.



Obrázek 4 – větrná růžice pro lokalitu Židlochovice – gymnázium.



Obrázek 5 - větrná růžice pro lokalitu Znojmo, Růžičkova.

7.3 Hodnocení jednotlivých lokalit

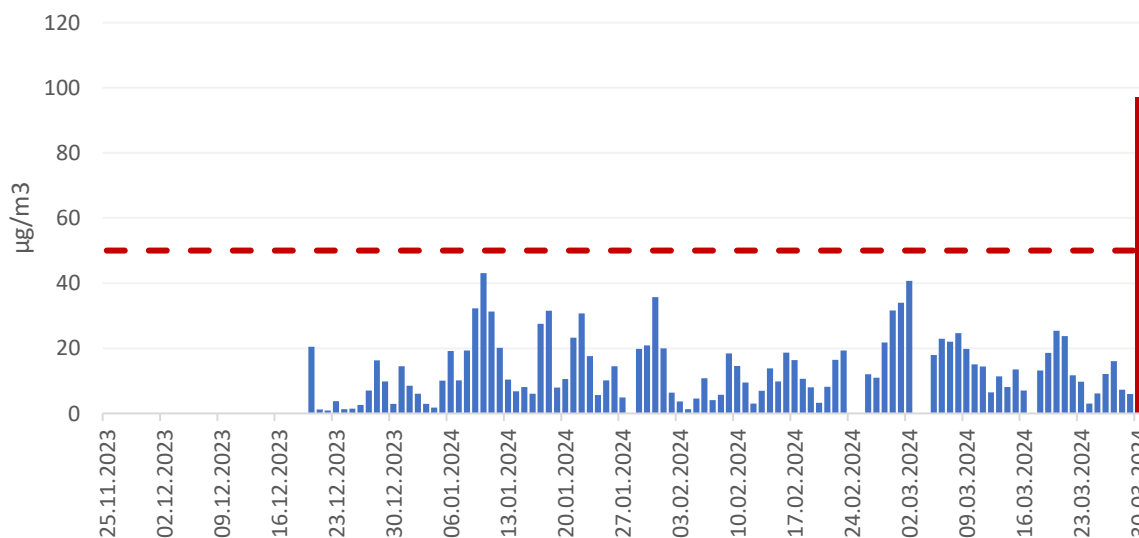
7.3.1 SOŠ Znojmo, Dvořákova

V lokalitě byl umístěn referenční přístroj AQ Guard Smart 1000.

Z lokality jsou dostupná data od 20. 12. 2023 do 31. 3. 2024.

Celková průměrná koncentrace částic PM₁₀ v dané lokalitě je 15,9 µg.m⁻³, pro částice PM_{2,5} je to 11,6 µg.m⁻³.

Následující graf ukazuje průměrné denní koncentrace částic PM₁₀ a PM_{2,5} za celé období od 25. listopadu 2023 do konce března 2024. V případě částic PM₁₀ je vyznačena také hodnota 24h imisního limitu pro ochranu zdraví pro tuto látku.

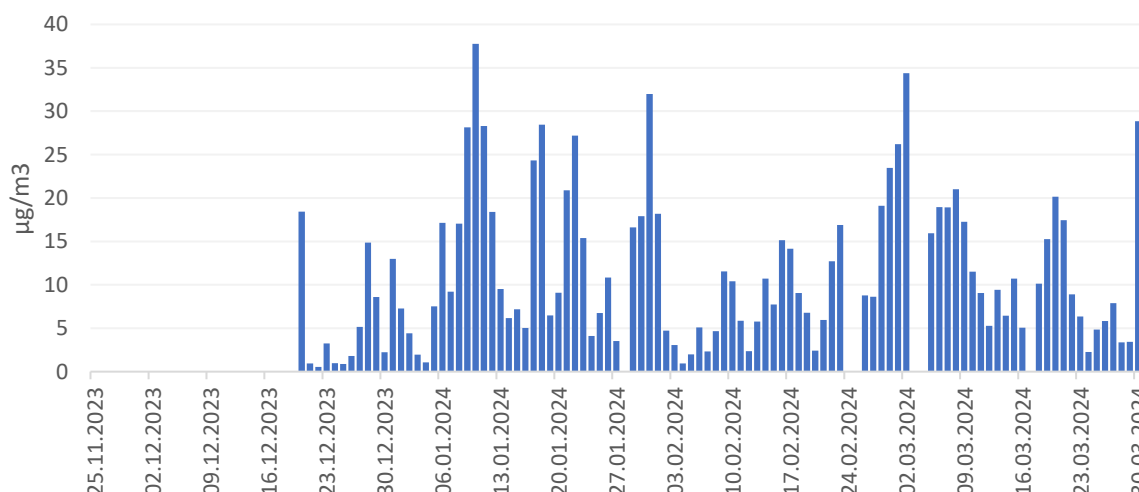


Obrázek 6 – průměrné denní koncentrace částic PM₁₀ od 25. 11. 2023 do 31. 3. 2024. Červená přerušovaná čára zobrazuje hodnotu 24h imisního limitu pro ochranu zdraví pro částice PM₁₀. Červené sloupce reprezentují dny s překročením této hodnoty.

Jak ukazuje graf, k překročení hodnoty 24h imisního limitu došlo pouze na úplném konci hodnoceného období v březnu 2024. Důvodem tohoto velmi výrazného zvýšení koncentrací částic PM₁₀ byla svým rozsahem výjimečná epizoda plošného přechodu částic saharského písečného prachu přes Českou republiku, která vedla na většině našeho území k vyhlášení až smogové situace a velmi vysokým koncentracím právě částic PM₁₀. Tyto vysoké koncentrace tedy nijak nesouvisí s nějakým lokálním vlivem, ale naopak s velkoplošným pohybem částic až z Afriky přes velkou část evropského území.

Po zbytek hodnoceného období byly koncentrace zvýšené například na začátku druhého lednového týdne – toto období bylo nejchladnějším obdobím celé zimy 2023/24, denní teploty vzduchu se pohybovaly i pod hodnotou -10 °C. Zde lze tedy předpokládat i výraznější vliv emisí z vytápění.

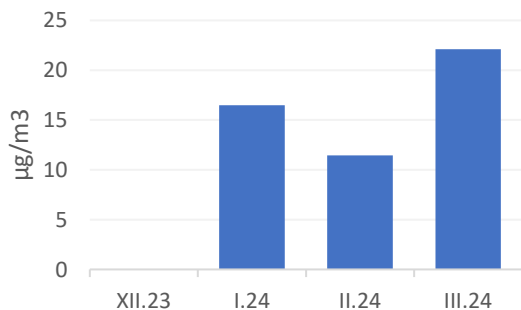
Následující graf ukazuje rovněž denní průměrné koncentrace, tentokrát pro frakci PM_{2,5}. Pro částice PM_{2,5} je v zákoně o ochraně ovzduší definován imisní limit pouze pro roční průměrnou koncentraci, nikoliv pro 24h, jako je tomu u částic PM₁₀.



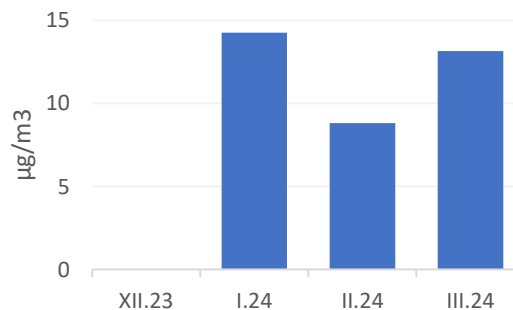
Obrázek 7 - průměrné denní koncentrace částic PM_{2,5} od 25. 11. 2023 do 31. 3. 2024.

Hodnoty koncentrací částic PM_{2,5} jsou svým trendem velmi podobné těm u PM₁₀, jsou však s ohledem na svou definici nižší (všechny částice PM_{2,5} jsou zároveň částicemi PM₁₀). Nejvýraznějším rozdílem je absence velmi výrazného zvýšení na konci hodnoceného období vlivem přechodu částic ze Sahary. Částice saharského písečného prachu totiž tvoří převážně větší částice, takže se tento zdroj výrazněji více podepisuje na koncentracích částic PM₁₀ než na koncentracích PM_{2,5}.

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



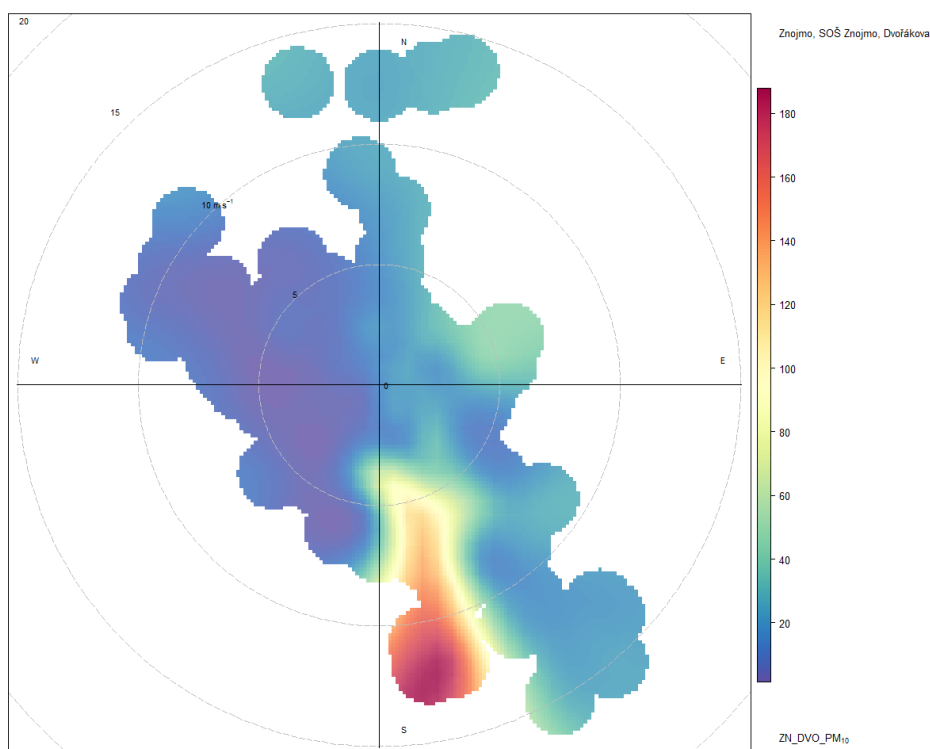
Obrázek 8 – průměrné měsíční koncentrace částic PM₁₀



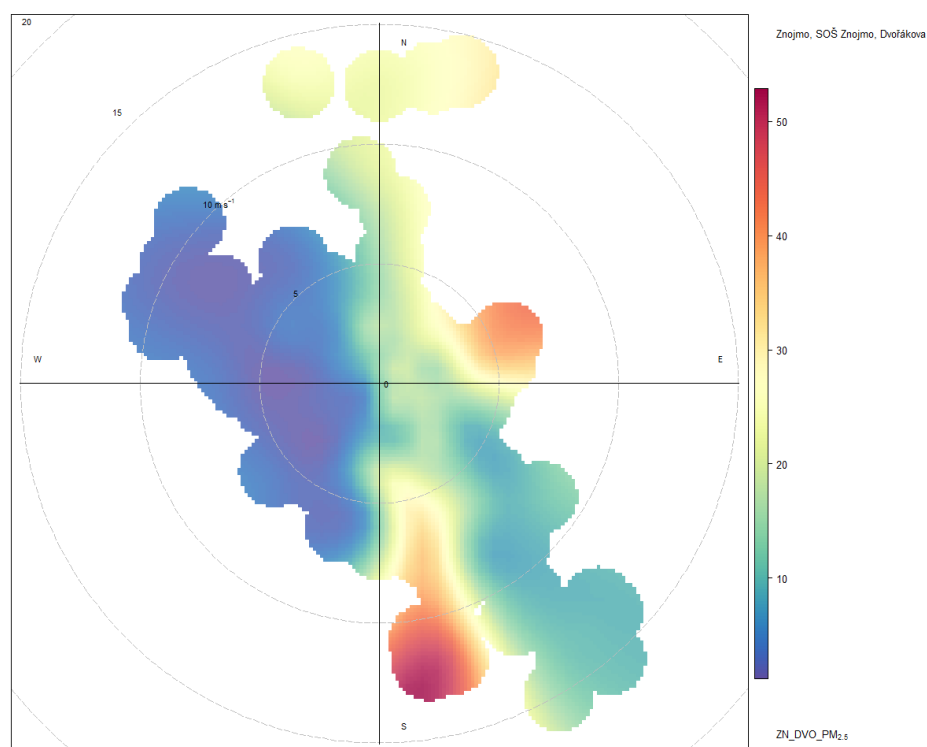
Obrázek 9 – průměrné měsíční koncentrace částic PM_{2,5}

V případě částic PM₁₀ byly naměřeny nejvyšší průměrné měsíční koncentrace v březnu – tento trend je však výrazně ovlivněn právě přechodem saharského písečného prachu na konci hodnoceného období. V únoru jsou koncentrace výrazněji nižší než v lednu. Právě únor byl teplotně mimořádně nadprůměrný, a tedy byla i výrazně nižší potřeba vytápět, například ve srovnání s lednem. V případě částic PM_{2,5} jsou nejvyšší průměrné koncentrace pozorovány v lednu, což je ze všech hodnocených měsíců ten nejchladnější.

Koncentrační růžice ukazují vztah mezi koncentrací znečišťujících látek, rychlostí a směrem větru. V případě této projektové kampaně byly rychlost a směr větru sledovány pouze v jedné lokalitě, v tomto případě Znojmo, Růžičková. Růžice tedy využívají meteorologických dat z této lokality. Nelze vyloučit, že tento faktor více či méně ovlivňuje výsledný vzhled růžice a tu je tedy třeba brát spíše jako orientační.



Obrázek 10 – koncentrační růžice zobrazující vztah mezi směrem a rychlostí větru a koncentracemi částic PM_{10} v lokalitě SOŠ Znojmo, Dvořákova. Meteorologická data jsou použita z lokality Znojmo, Růžičková.



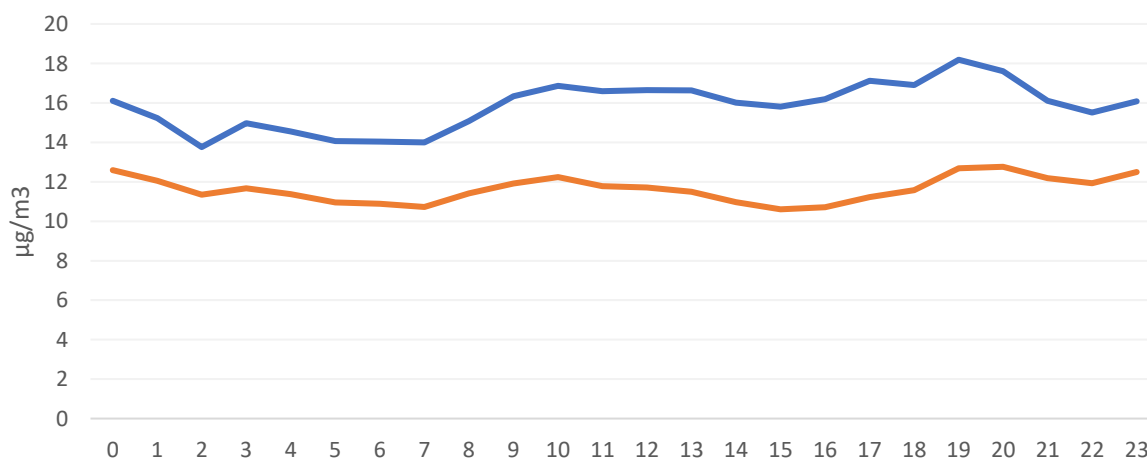
Obrázek 11 - koncentrační růžice zobrazující vztah mezi směrem a rychlostí větru a koncentracemi částic $PM_{2,5}$ v lokalitě SOŠ Znojmo, Dvořákova. Meteorologická data jsou použita z lokality Znojmo, Růžičková.

Obě růžice ukazují na velmi podobný průběh. Nejvyšší koncentrace částic byly v průměru pozorovány při jihovýchodním proudění a vyšších rychlostech větru. Zde se podepisoval právě již zmíněný přechod

částic ze Sahary, které se do České republiky dostávaly z jihozápadního směru (a dosahovaly v průměru z tohoto směru koncentrací PM_{10} více než $150 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$).

V případě částic $PM_{2,5}$ byly zvýšené hodnoty pozorovány také při proudění severovýchodním a rovněž spíše vyšších rychlostech větru. Tento fakt indikuje možný vliv širšího okolí v tomto směru, ať už možného lokálního vytápění v některých domech v tomto směru, tak plošnější přenos v rámci dálkového transportu ze severovýchodu.

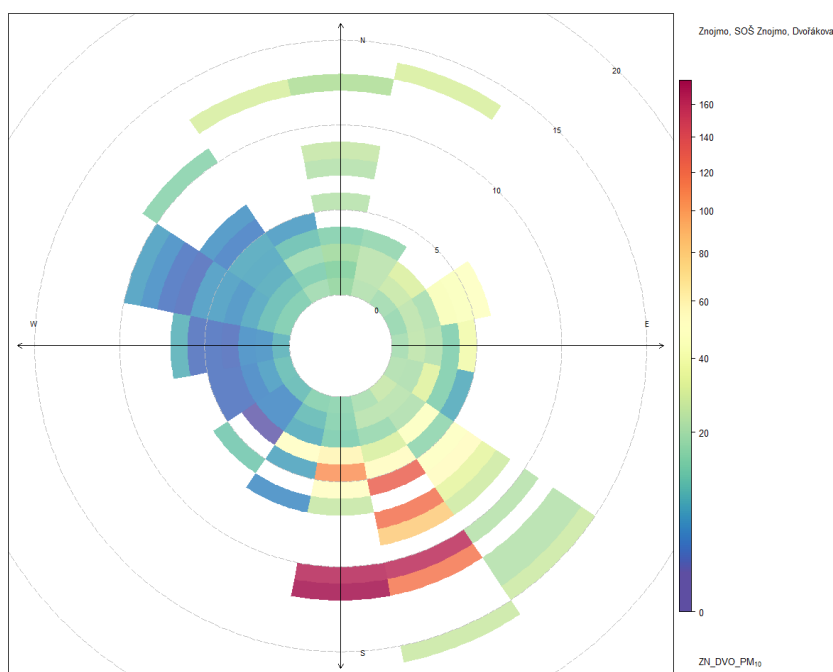
Více informací o potenciálním zdroji znečištění lze získat také z průměrného denního chodu koncentrací, tedy průměrných koncentrací v jednotlivé hodiny dne. Data níže ukazují právě tyto informace, hodiny dne představují čas UTC. S výjimkou posledního hodnoceného týdne se jednalo o období zimního času, proto odpovídá občanský čas hodnotě UTC + 1.



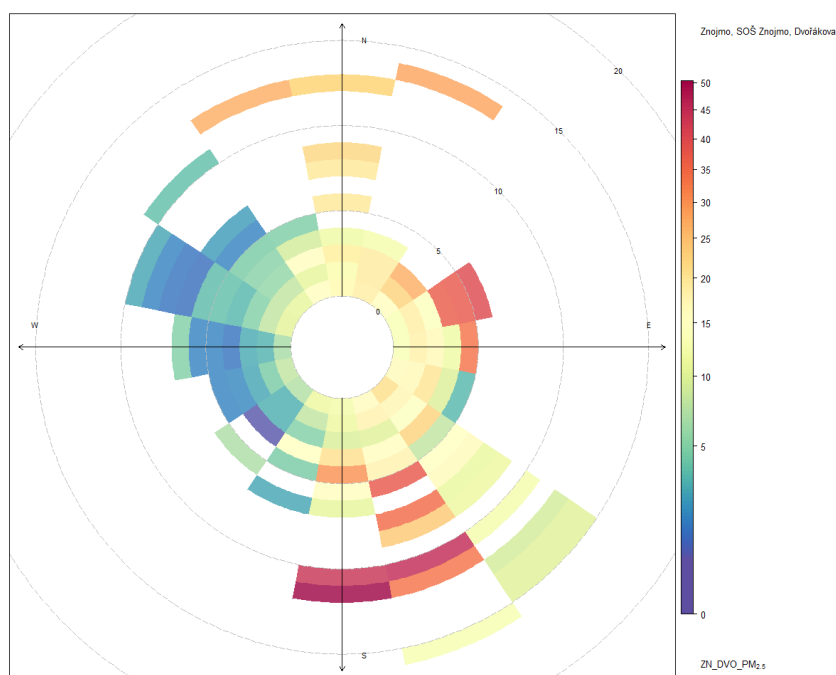
Obrázek 12 – průměrné koncentrace částic PM_{10} (modře) a $PM_{2,5}$ (oranžově) v jednotlivé hodiny dne v čase UTC.

Obě křivky jsou relativně ploché, mezi jednotlivými hodinami dne tedy nejsou výraznější rozdíly, které jsou typické například pro lokality velmi výrazně ovlivněné dopravou nebo vytápěním. Mírně vyšší byly koncentrace ve večerních hodinách, což může souviset právě s návratem lidí z práce a vytápěním domácností. Stejně tak je patrný mírný nárůst v ranních hodinách, který může souviset s dopravou v okolí.

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. Pro konstrukci růžic byla opět využita meteorologická data z lokality Znojmo, Růžičková.



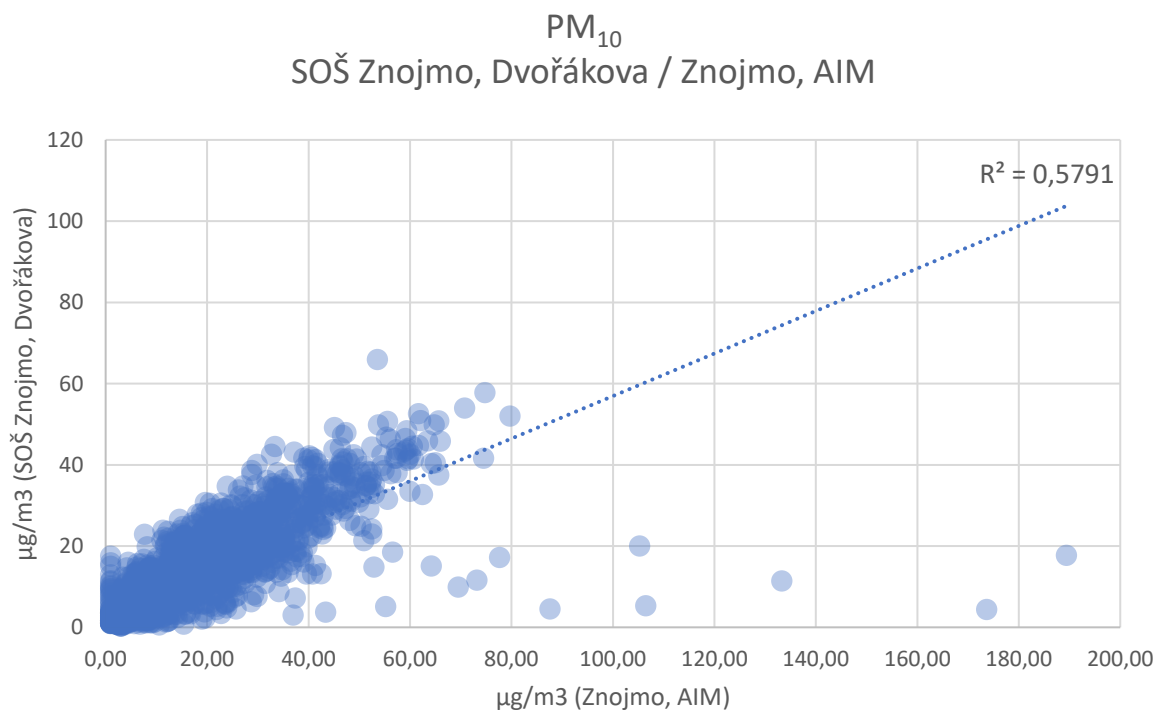
Obrázek 13 – vážená koncentrační růžice pro částice PM_{10} .



Obrázek 14 – vážená koncentrační růžice pro částice $PM_{2,5}$.

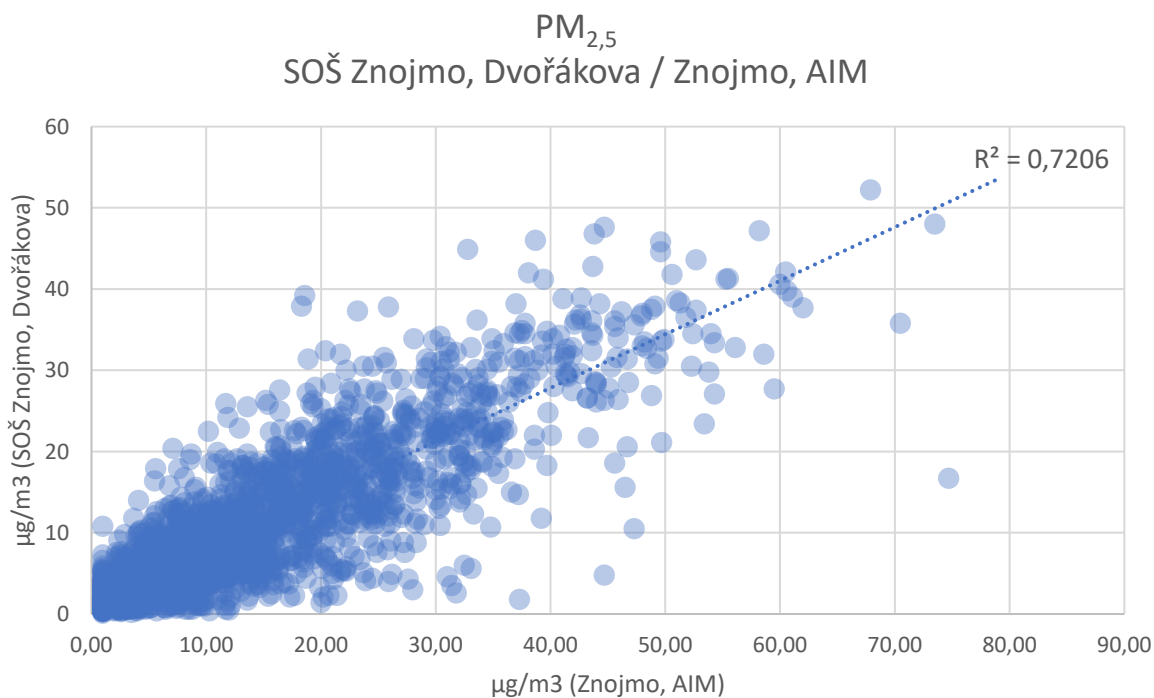
V obou případech byl nejvyšší podíl znečištění z jihu. Výrazněji se to projevilo u částic PM_{10} . Může zde hrát roli dálkový přenos, například také eroze půdy z širšího okolí, protože u částic $PM_{2,5}$ není podíl tak dominantní. V případě částic $PM_{2,5}$ byl podíl na celkovém znečištění výraznější i z jiných směrů, například ze severovýchodu. Přestože jak ukazuje větrná růžice z lokality Znojmo, Růžičková, dominantní je zde západní proudění, z těchto směrů byl podíl velmi nízký, tedy koncentrace při západním proudění bývají v této lokalitě velmi nízké.

Na obrázku níže můžeme vidět vzájemnou korelaci hodinových koncentrací částic PM₁₀ naměřených referenčním přístrojem AQ Guard Smart 1000 v lokalitě SOŠ Znojmo, Dvořákova a na automatické imisní stanici (AIM) ve Znojmě. Korelační koeficient dosahuje hodnoty 0,58.



Obrázek 15 – Porovnání vzájemné závislosti lokalit SOŠ Znojmo, Dvořákova a Znojmo, AIM pro koncentrace částic PM₁₀.

Na obrázku níže můžeme vidět vzájemnou korelaci hodinových koncentrací částic PM_{2,5} naměřených referenčním přístrojem AQ Guard Smart 1000 v lokalitě SOŠ Znojmo, Dvořákova a na automatické imisní stanici ve Znojmě. Korelační koeficient dosahuje hodnoty 0,72.



Obrázek 16 – Porovnání vzájemné závislosti lokalit SOŠ Znojmo, Dvořákova a Znojmo, AIM pro koncentrace částic PM_{2,5}.

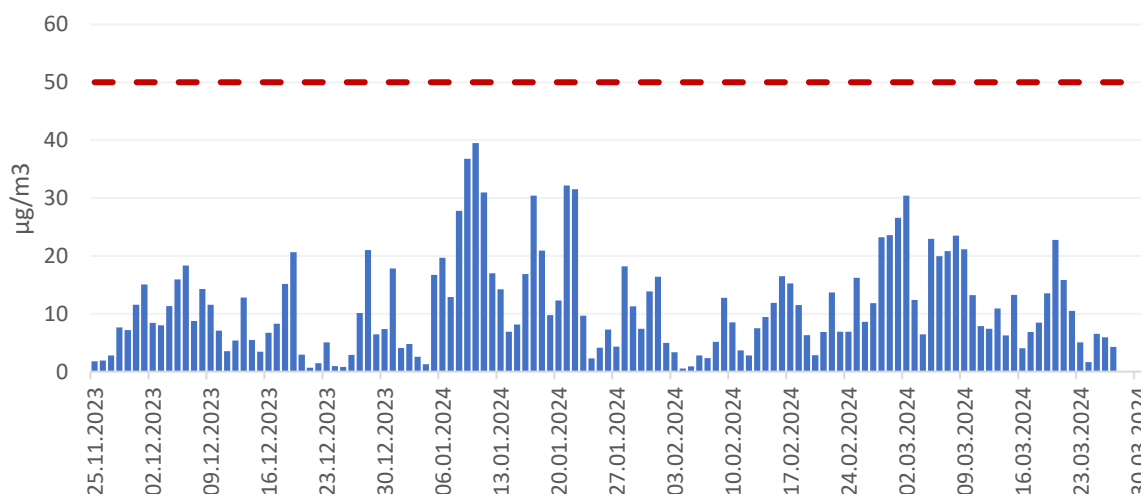
7.3.2 Znojmo, Májová

Lokalita se nachází v severní části Znojma u Přímětic.

Z lokality jsou dostupná data od 25. 11. 2023 do 27. 3. 2024.

Celková průměrná koncentrace částic PM₁₀ v dané lokalitě je 11,4 µg.m⁻³, pro částice PM_{2,5} je to 6,5 µg.m⁻³.

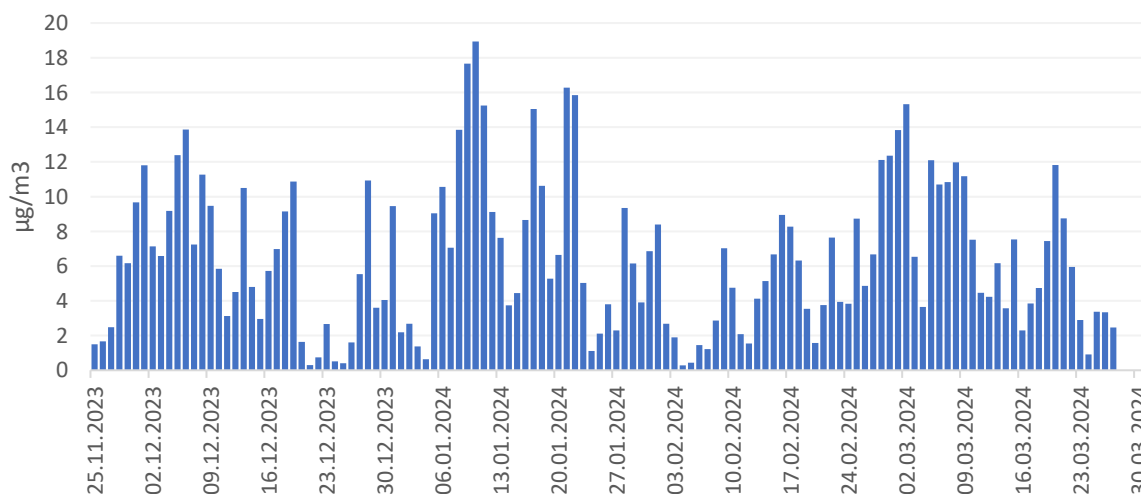
Následující graf ukazuje průměrné denní koncentrace částic PM₁₀ a PM_{2,5} za celé období od 25. listopadu 2023 do konce března 2024. V případě částic PM₁₀ je vyznačena také hodnota 24h imisního limitu pro ochranu zdraví pro tuto látku.



Obrázek 17 – průměrné denní koncentrace částic PM_{10} od 25. 11. 2023 do 31. 3. 2024. Červená přerušovaná čára zobrazuje hodnotu 24h imisního limitu pro ochranu zdraví pro částice PM_{10} . Červené sloupce reprezentují dny s překročením této hodnoty.

Jak ukazuje graf, k překročení hodnoty 24h imisního limitu nedošlo v hodnoceném období ani jednou. Nejvyšší byly průměrné denní koncentrace částic PM_{10} ve velmi chladném období na začátku druhého lednového týdne.

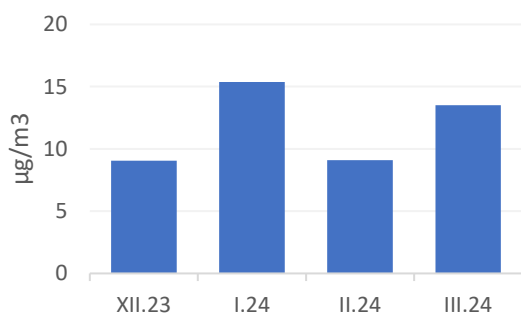
Následující graf ukazuje rovněž denní průměrné koncentrace, tentokrát pro frakci $PM_{2,5}$. Pro částice $PM_{2,5}$ je v zákoně o ochraně ovzduší definován imisní limit pouze pro roční průměrnou koncentraci, nikoliv pro 24h, jako je tomu u částic PM_{10} .



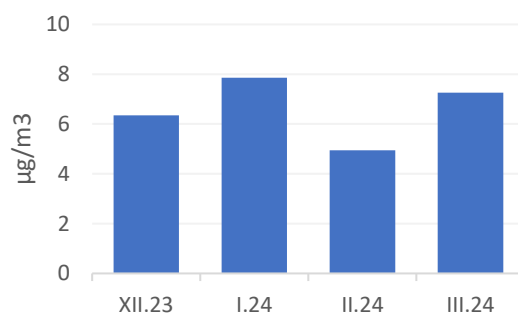
Obrázek 18 - průměrné denní koncentrace částic $PM_{2,5}$ od 25. 11. 2023 do 31. 3. 2024.

Hodnoty koncentrací částic $PM_{2,5}$ jsou svým trendem velmi podobné těm u PM_{10} , jsou však s ohledem na svou definici nižší (všechny částice $PM_{2,5}$ jsou zároveň částicemi PM_{10}).

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



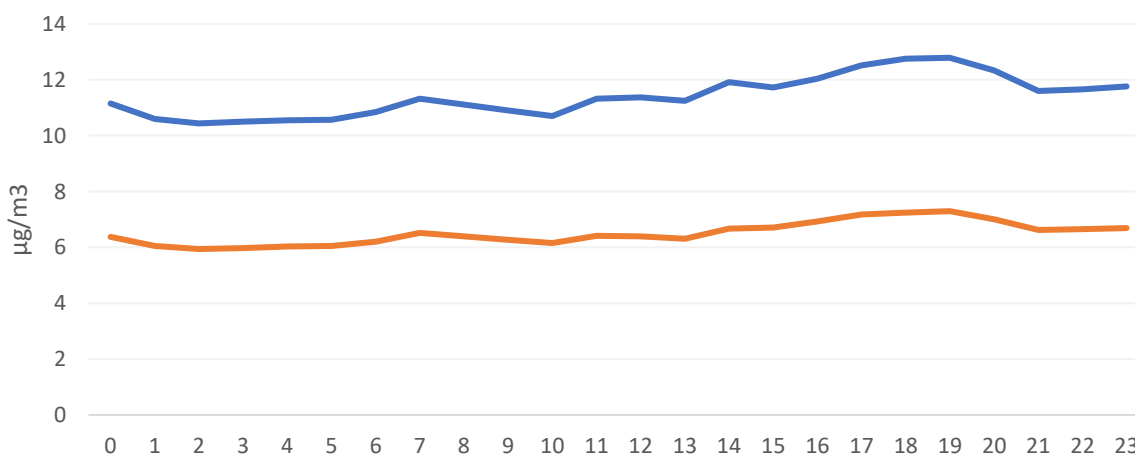
Obrázek 19 – průměrné měsíční koncentrace částic PM₁₀



Obrázek 20 – průměrné měsíční koncentrace částic PM_{2,5}

Nejvyšší byly průměrné měsíční koncentrace v lednu. Jednalo se z hodnocených měsíců o měsíc nejchladnější. Naopak velmi teplý únor znamená nižší koncentrace znečišťujících látek. V prosinci měly na koncentrace znečišťujících látek pozitivní vliv srážky a období s vyššími rychlostmi větru.

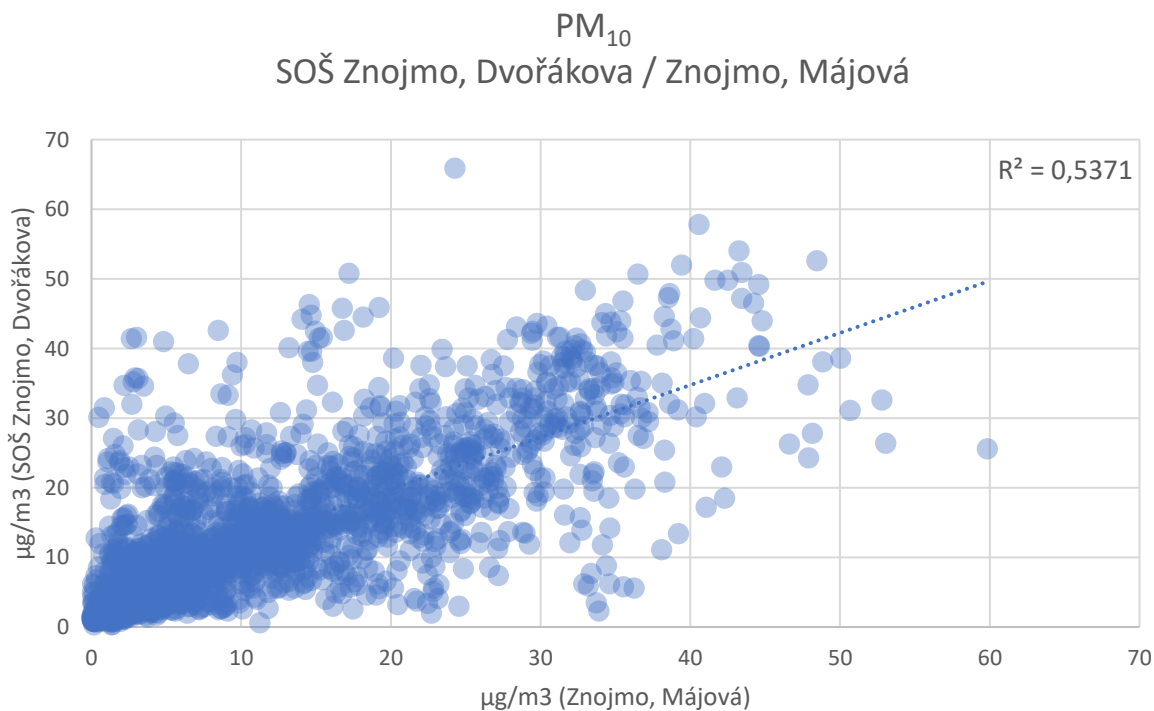
Více informací o potenciálním zdroji znečištění lze získat také z průměrného denního chodu koncentrací, tedy průměrných koncentrací v jednotlivé hodiny dne. Data níže ukazují právě tyto informace, hodiny dne představují čas UTC. S výjimkou posledního hodnoceného týdne se jednalo o období zimního času, proto odpovídá občanský čas hodnotě UTC + 1.



Obrázek 21 – průměrné koncentrace částic PM₁₀ (modře) a PM_{2,5} (oranžově) v jednotlivé hodiny dne v čase UTC.

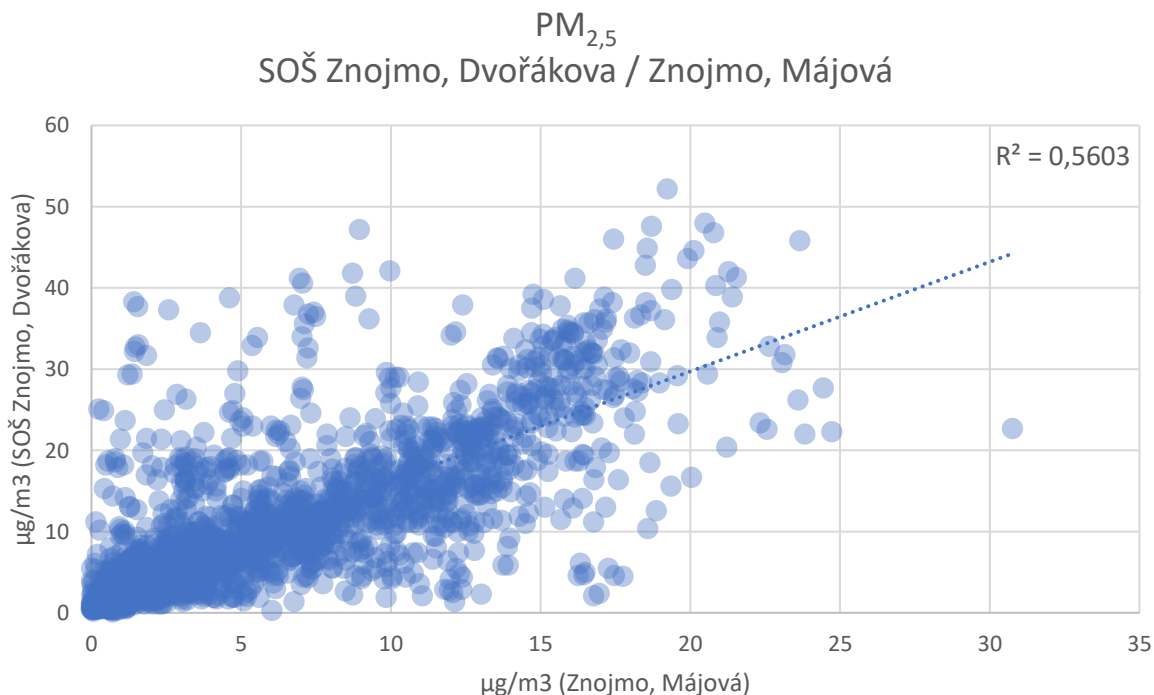
Obě křivky jsou relativně ploché, mezi jednotlivými hodinami dne tedy nejsou výraznější rozdíly, které jsou typické například pro lokality velmi výrazně ovlivněné dopravou nebo vytápěním. Mírně vyšší byly koncentrace ve večerních hodinách, což může souviset právě s návratem lidí z práce a vytápěním domácností. Rozdíly jsou však relativně malé.

Na obrázku níže můžeme vidět vzájemnou korelaci hodinových koncentrací částic PM₁₀ naměřených referenčním přístrojem AQ Guard Smart 1000 v lokalitě SOŠ Znojmo, Dvořákova a senzorem v lokalitě Znojmo, Májová. Korelační koeficient dosahuje hodnoty 0,54.



Obrázek 22 – Porovnání vzájemné závislosti lokalit SOŠ Znojmo, Dvořákova a Znojmo, Májová pro koncentrace částic PM₁₀.

Na obrázku níže můžeme vidět vzájemnou korelaci hodinových koncentrací částic PM_{2,5} naměřených referenčním přístrojem AQ Guard Smart 1000 v lokalitě SOŠ Znojmo, Dvořákova a senzorem v lokalitě Znojmo, Májová. Korelační koeficient dosahuje hodnoty 0,56.



Obrázek 23 – Porovnání vzájemné závislosti lokalit SOŠ Znojmo, Dvořákova a Znojmo, Májová pro koncentrace částic PM_{2,5}.

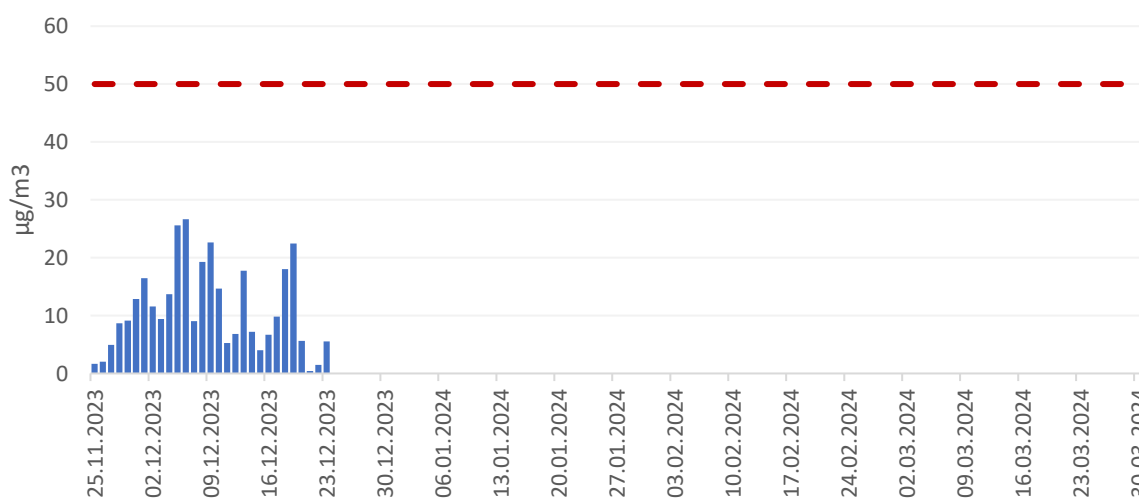
7.3.3 Znojmo, Kuchařovická

Lokalita se nachází v severní části Znojma.

Z lokality jsou dostupná data pouze od 25. 11. 2023 do 23. 12. 2023.

Celková průměrná koncentrace částic PM_{10} v dané lokalitě je $11,0 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, pro částice $PM_{2,5}$ je to $9,2 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$. Tyto hodnoty však nejsou srovnatelné se zbývajících lokalitami, protože se jedná o průměry za výrazně kratší časový úsek.

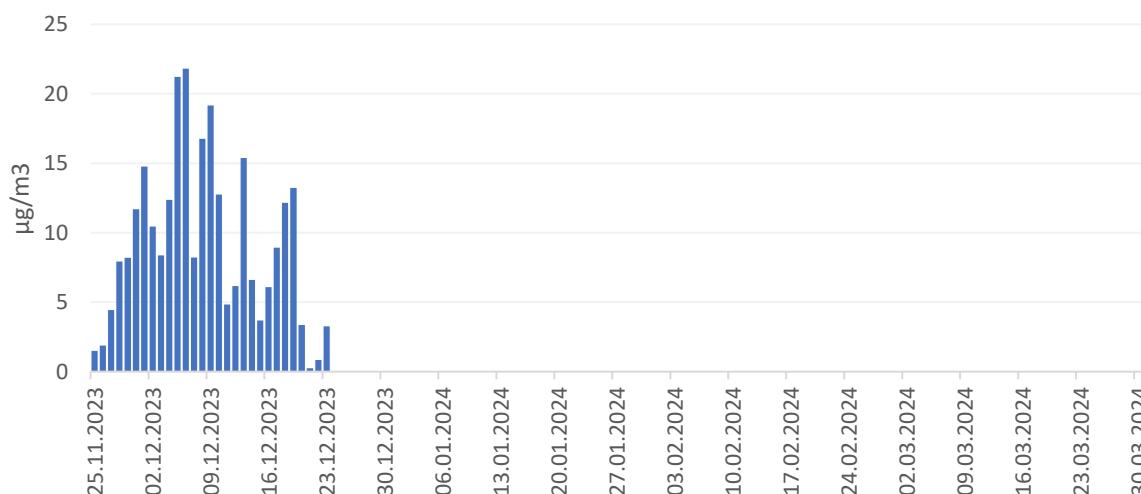
Následující graf ukazuje průměrné denní koncentrace částic PM_{10} a $PM_{2,5}$ za celé období od 25. listopadu 2023 do konce března 2024. V případě částic PM_{10} je vyznačena také hodnota 24h imisního limitu pro ochranu zdraví pro tuto látku.



Obrázek 24 – průměrné denní koncentrace částic PM_{10} od 25. 11. 2023 do 31. 3. 2024. Červená přerušovaná čára zobrazuje hodnotu 24h imisního limitu pro ochranu zdraví pro částice PM_{10} . Červené sloupce reprezentují dny s překročením této hodnoty.

Jak ukazuje graf, k překročení hodnoty 24h imisního limitu nedošlo v hodnoceném období ani jednou. Celkově jsou data dostupná jen za velmi krátké období.

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} .

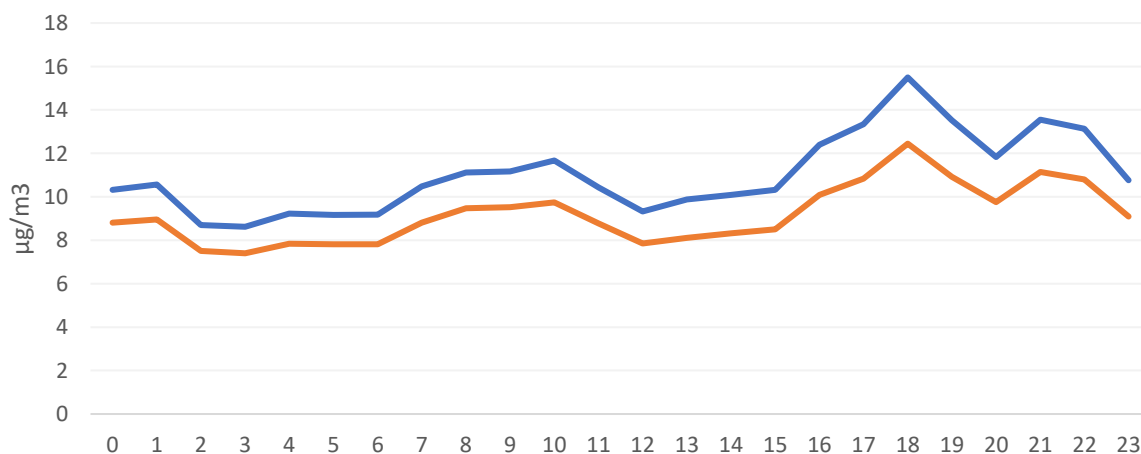


Obrázek 25 - průměrné denní koncentrace částic PM_{2,5} od 25. 11. 2023 do 31. 3. 2024.

Hodnoty koncentrací částic PM_{2,5} jsou svým trendem velmi podobné těm u PM₁₀, jsou však s ohledem na svou definici nižší (všechny částice PM_{2,5} jsou zároveň částicemi PM₁₀).

S ohledem na velmi omezenou dobu měření nebyla v tomto případě hodnocena měsíční průměrná koncentrace ani koncentrační růžice.

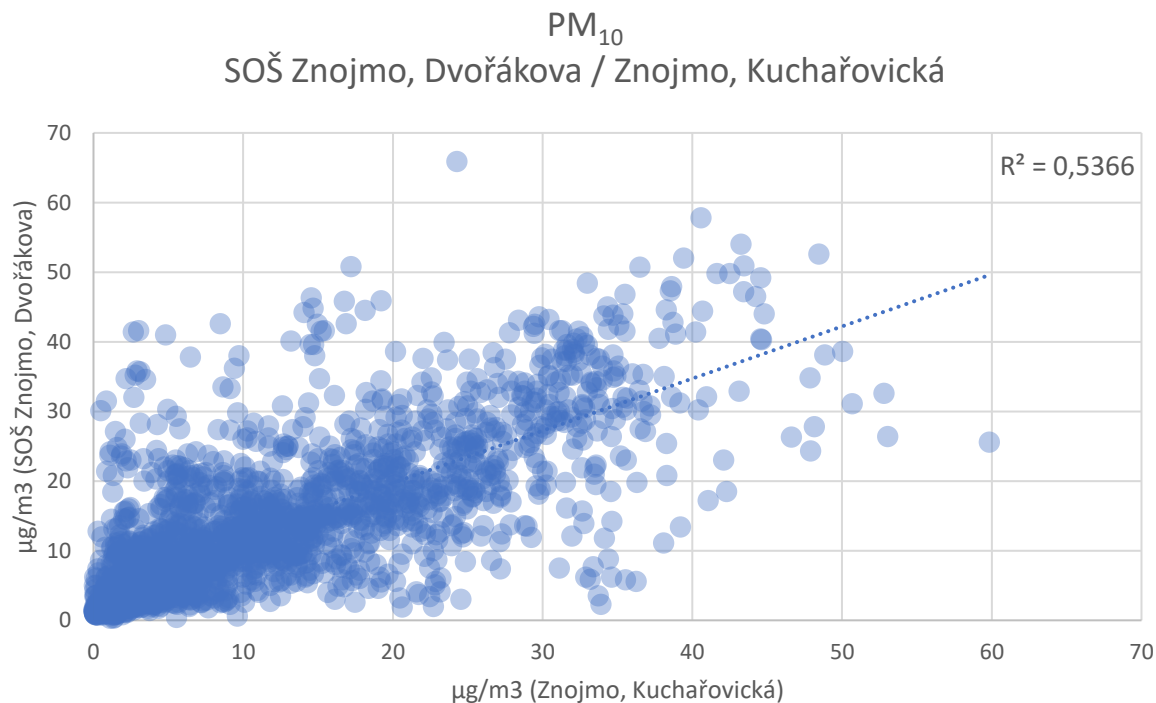
Více informací o potenciálním zdroji znečištění lze získat také z průměrného denního chodu koncentrací, tedy průměrných koncentrací v jednotlivé hodiny dne. Data níže ukazují právě tyto informace, hodiny dne představují čas UTC. S výjimkou posledního hodnoceného týdne se jednalo o období zimního času, proto odpovídá občanský čas hodnotě UTC + 1.



Obrázek 26 – průměrné koncentrace částic PM₁₀ (modře) a PM_{2,5} (oranžově) v jednotlivé hodiny dne v čase UTC.

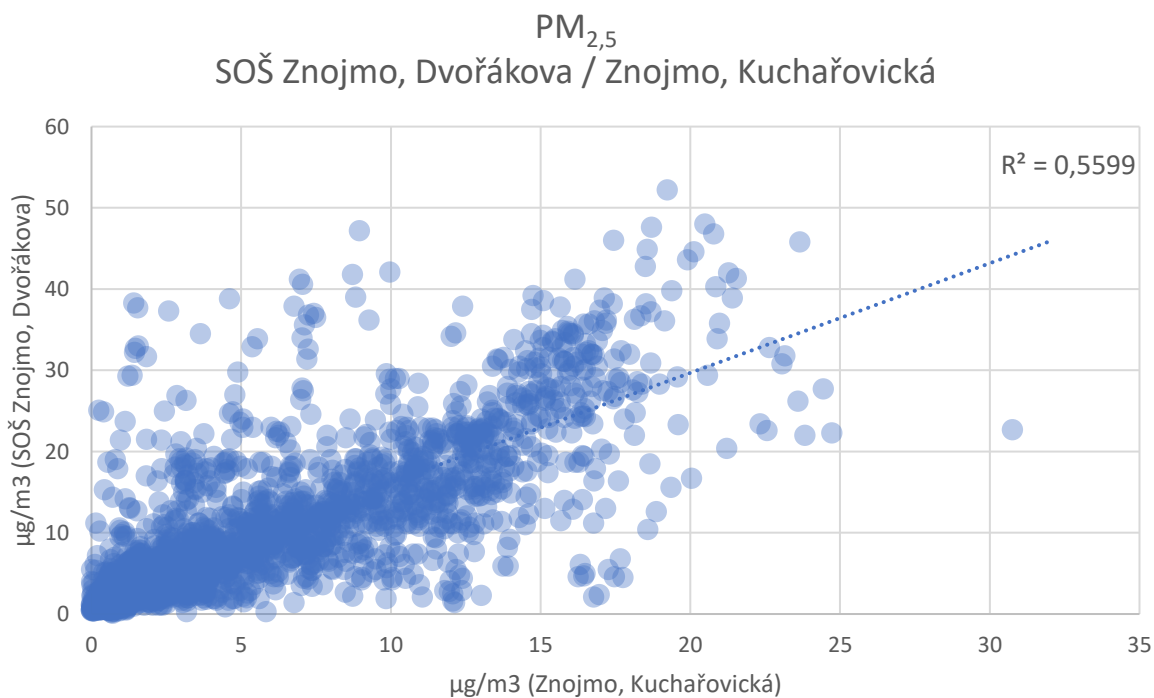
V případě lokality Kuchařovická je patrný výraznější nárůst ve večerních hodinách se špičkou v 19 hodin občanského času. Podobný průběh je typický pro lokality výrazněji ovlivněné lokálním vytápěním. Zároveň je vidět, že trend koncentrací částic PM_{2,5} velmi dobře kopíruje ten u PM₁₀ a je patrné, že většina částic je zde právě jemné frakce PM_{2,5}, což rovněž naznačuje spalovací zdroj, jako je již zmíněné vytápění.

Na obrázku níže můžeme vidět vzájemnou korelaci hodinových koncentrací částic PM_{10} naměřených referenčním přístrojem AQ Guard Smart 1000 v lokalitě SOŠ Znojmo, Dvořákova a senzorem v lokalitě Znojmo, Kuchařovická. Korelační koeficient dosahuje hodnoty 0,54.



Obrázek 27 – Porovnání vzájemné závislosti lokalit SOŠ Znojmo, Dvořákova a Znojmo, Kuchařovická pro koncentrace částic PM_{10} .

Na obrázku níže můžeme vidět vzájemnou korelaci hodinových koncentrací částic $PM_{2,5}$ naměřených referenčním přístrojem AQ Guard Smart 1000 v lokalitě SOŠ Znojmo, Dvořákova a senzorem v lokalitě Znojmo, Kuchařovická. Korelační koeficient dosahuje hodnoty 0,56.



Obrázek 28– Porovnání vzájemné závislosti lokalit SOŠ Znojmo, Dvořákova a Znojmo, Kuchařovická pro koncentrace částic PM_{2,5}.

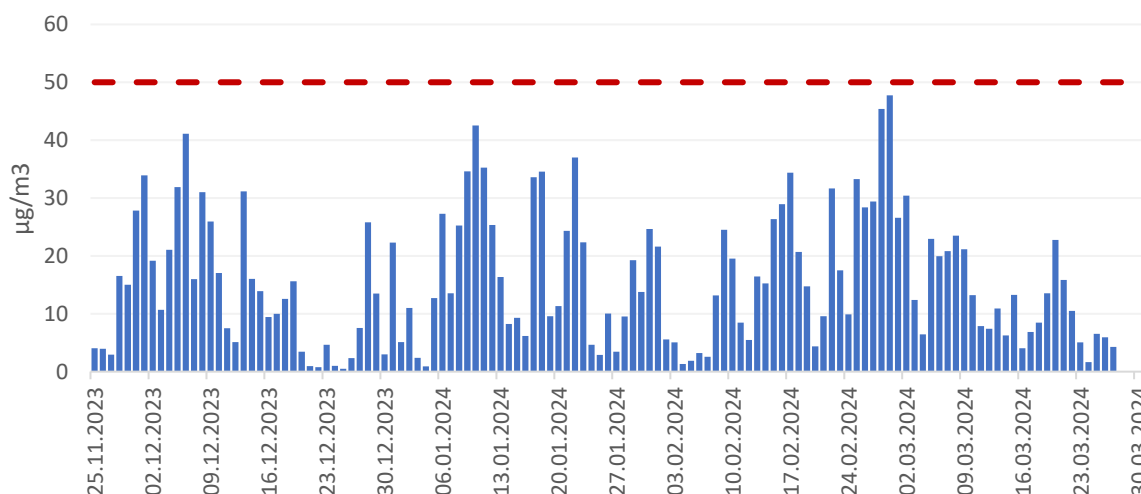
7.3.4 Znojmo- přehrada

Lokalita se nachází v západní části Znojma.

Z lokality jsou dostupná data od 25. 11. 2023 do 27. 3. 2024.

Celková průměrná koncentrace částic PM₁₀ v dané lokalitě je 16,0 µg.m⁻³, pro částice PM_{2,5} je to 8,6 µg.m⁻³.

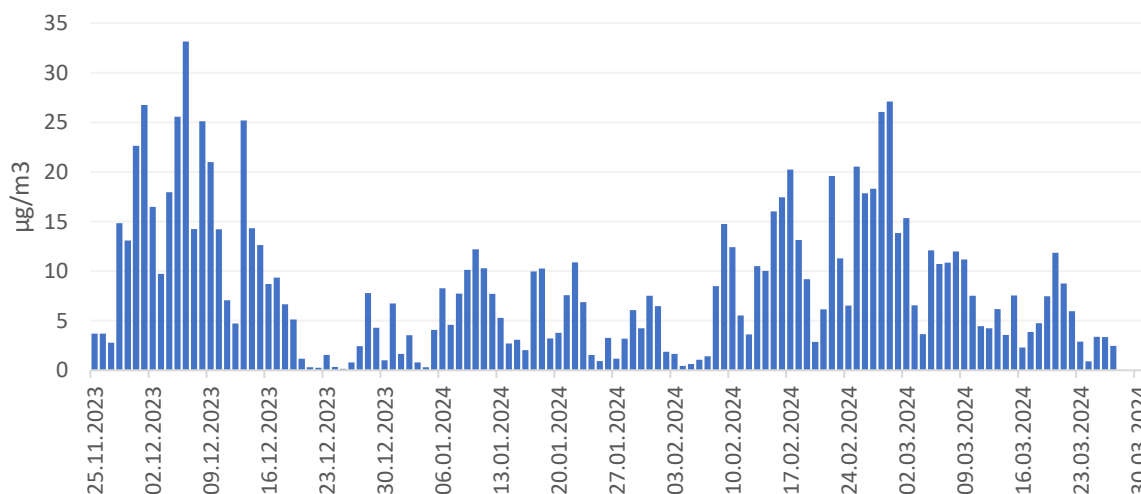
Následující graf ukazuje průměrné denní koncentrace částic PM₁₀ a PM_{2,5} za celé období od 25. listopadu 2023 do konce března 2024. V případě částic PM₁₀ je vyznačena také hodnota 24h imisního limitu pro ochranu zdraví pro tuto látku.



Obrázek 29 – průměrné denní koncentrace částic PM_{10} od 25. 11. 2023 do 31. 3. 2024. Červená přerušovaná čára zobrazuje hodnotu 24h imisního limitu pro ochranu zdraví pro částice PM_{10} . Červené sloupce reprezentují dny s překročením této hodnoty.

Jak ukazuje graf, k překročení hodnoty 24h imisního limitu nedošlo v hodnoceném období ani jednou. Nejvyšší byly průměrné denní koncentrace částic PM_{10} ve velmi chladném období na začátku druhého lednového týdne a začátkem března.

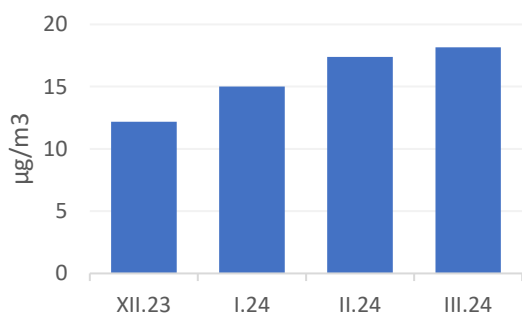
Následující graf ukazuje rovněž denní průměrné koncentrace, tentokrát pro frakci $PM_{2,5}$. Pro částice $PM_{2,5}$ je v zákoně o ochraně ovzduší definován imisní limit pouze pro roční průměrnou koncentraci, nikoliv pro 24h, jako je tomu u částic PM_{10} .



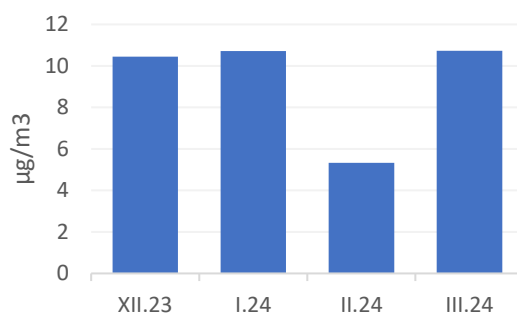
Obrázek 30 - průměrné denní koncentrace částic $PM_{2,5}$ od 25. 11. 2023 do 31. 3. 2024.

Hodnoty koncentrací částic $PM_{2,5}$ jsou svým trendem velmi podobné těm u PM_{10} , jsou však s ohledem na svou definici nižší (všechny částice $PM_{2,5}$ jsou zároveň částicemi PM_{10}).

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



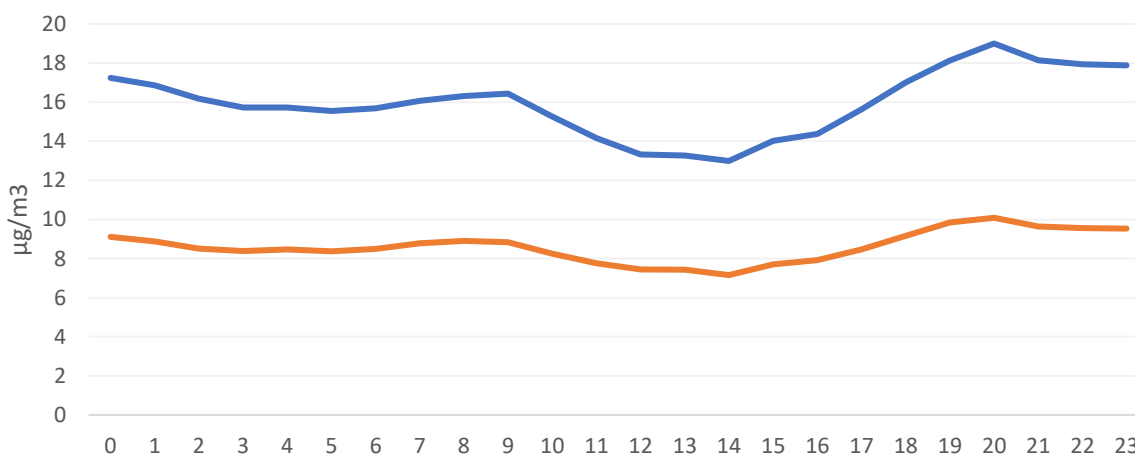
Obrázek 31 – průměrné měsíční koncentrace částic PM₁₀



Obrázek 32 – průměrné měsíční koncentrace částic PM_{2,5}

Nejvyšší byly průměrné měsíční koncentrace částic PM₁₀ v březnu a dále únoru. Naopak nejnižší v prosinci 2023. U částic PM_{2,5} je vidět výrazně nižší průměrnou hodnotu v únoru 2024. V ostatní měsíce byly hodnoty koncentrací částic PM_{2,5} téměř totožné.

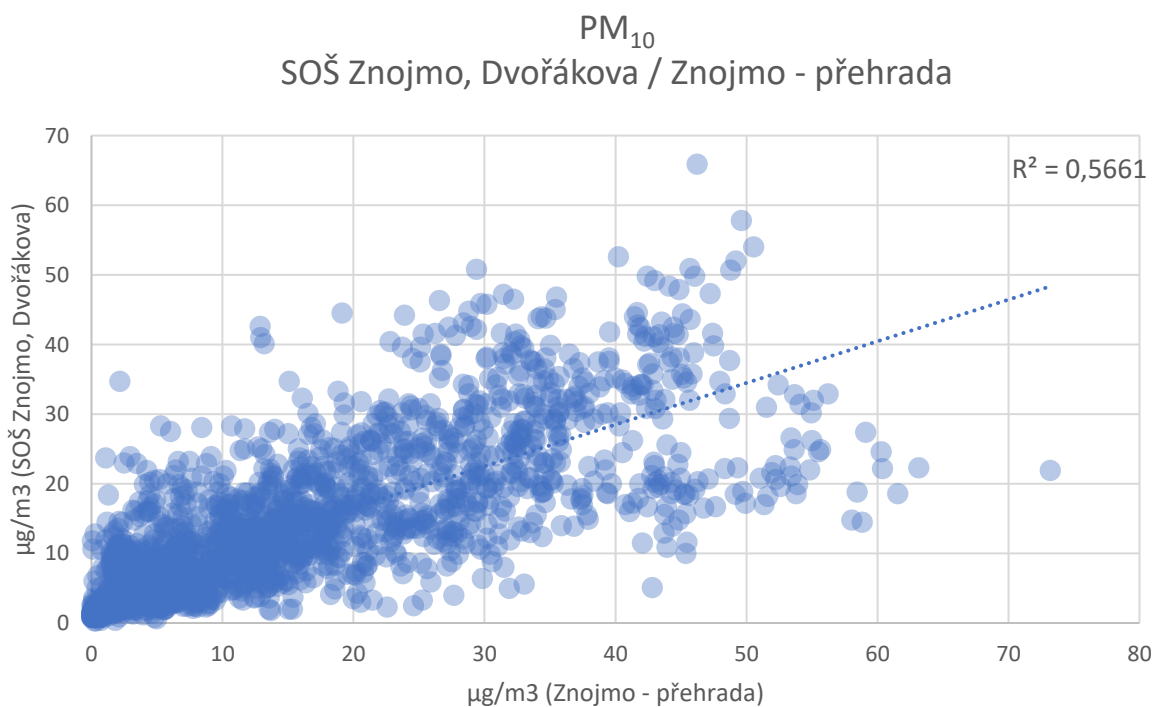
Více informací o potenciálním zdroji znečištění lze získat také z průměrného denního chodu koncentrací, tedy průměrných koncentrací v jednotlivé hodiny dne. Data níže ukazují právě tyto informace, hodiny dne představují čas UTC. S výjimkou posledního hodnoceného týdne se jednalo o období zimního času, proto odpovídá občanský čas hodnotě UTC + 1.



Obrázek 33 – průměrné koncentrace částic PM₁₀ (modře) a PM_{2,5} (oranžově) v jednotlivé hodiny dne v čase UTC.

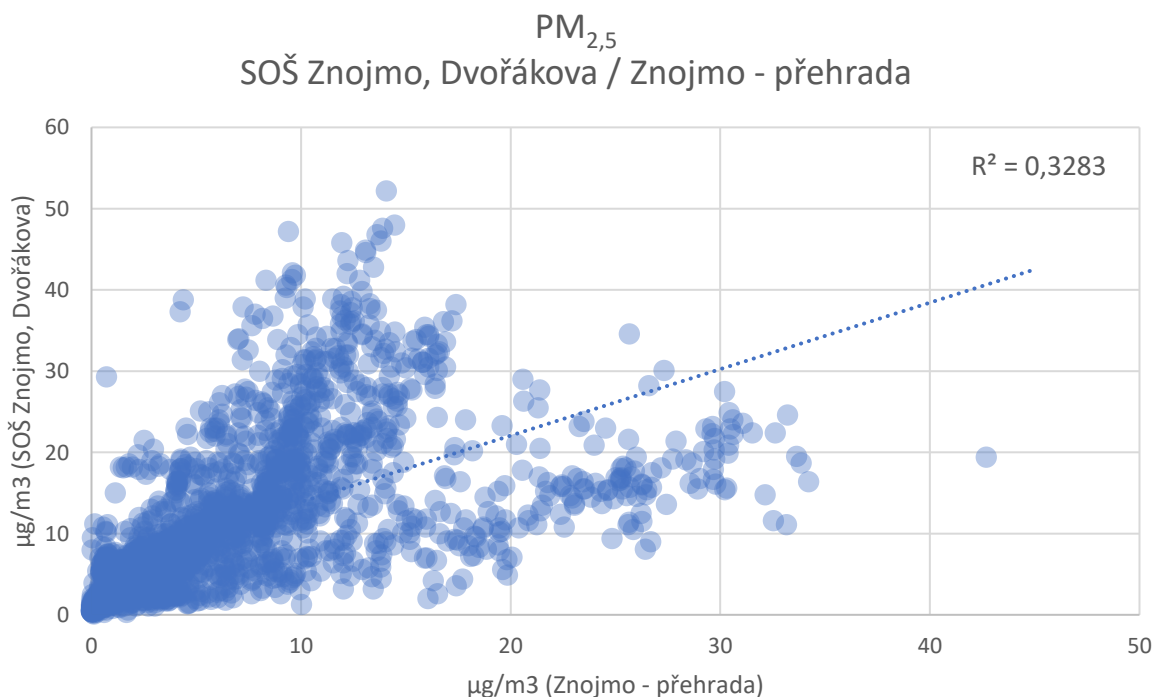
V případě obou křivek je patrný mírný nárůst ve večerních hodinách, který je typický pro lokality více ovlivněné lokálním vytápěním.

Na obrázku níže můžeme vidět vzájemnou korelaci hodinových koncentrací částic PM₁₀ naměřených referenčním přístrojem AQ Guard Smart 1000 v lokalitě SOŠ Znojmo, Dvořákova a senzorem v lokalitě Znojmo - přehrada. Korelační koeficient dosahuje hodnoty 0,57.



Obrázek 34 – Porovnání vzájemné závislosti lokalit SOŠ Znojmo, Dvořákova a Znojmo – přehrada pro koncentrace částic PM₁₀.

Na obrázku níže můžeme vidět vzájemnou korelaci hodinových koncentrací částic PM_{2,5} naměřených referenčním přístrojem AQ Guard Smart 1000 v lokalitě SOŠ Znojmo, Dvořákova a senzorem v lokalitě Znojmo - přehrada. Korelační koeficient dosahuje hodnoty 0,33.



Obrázek 35 – Porovnání vzájemné závislosti lokalit SOŠ Znojmo, Dvořákova a Znojmo – přehrada pro koncentrace částic PM_{2,5}.

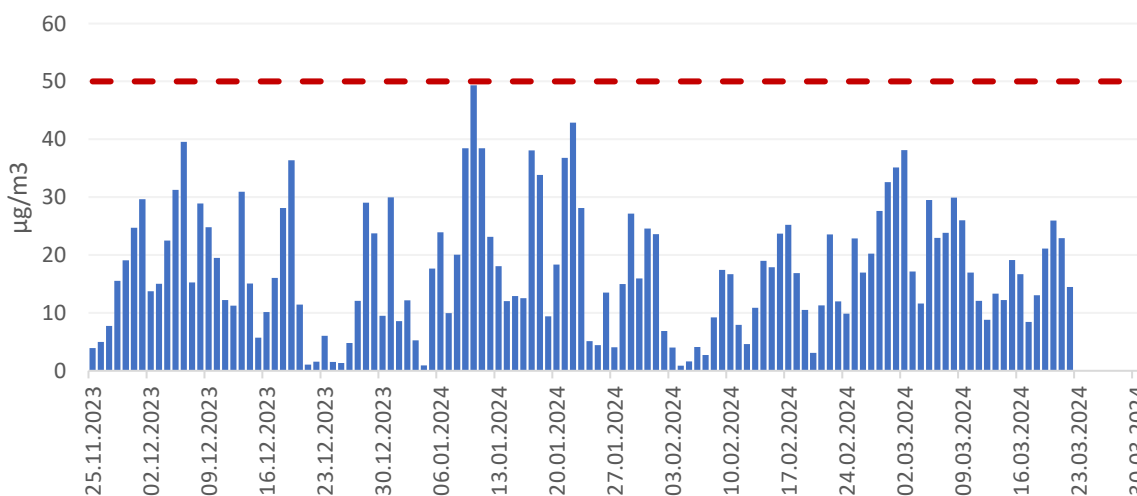
7.3.5 Znojmo – koupaliště Melkusova

Lokalita se nachází v jižní části Znojma.

Z lokality jsou dostupná data od 25. 11. 2023 do 22. 3. 2024.

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

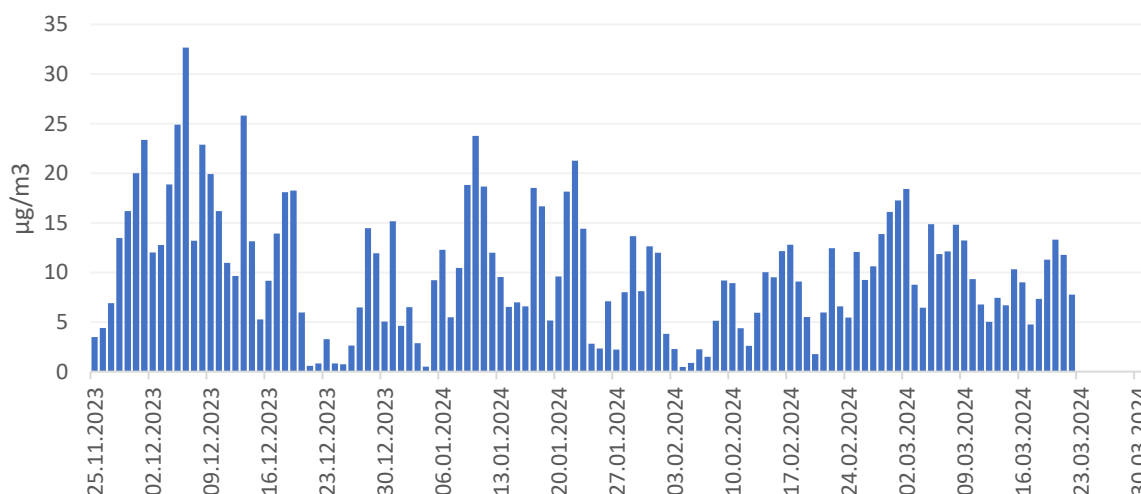
Následující graf ukazuje průměrné denní koncentrace částic PM_{10} a $PM_{2,5}$ za celé období od 25. listopadu 2023 do konce března 2024. V případě částic PM_{10} je vyznačena také hodnota 24h imisního limitu pro ochranu zdraví pro tuto látku.



Obrázek 36 – průměrné denní koncentrace částic PM_{10} od 25. 11. 2023 do 31. 3. 2024. Červená přerušovaná čára zobrazuje hodnotu 24h imisního limitu pro ochranu zdraví pro částice PM_{10} . Červené sloupce reprezentují dny s překročením této hodnoty.

Jak ukazuje graf, k překročení hodnoty 24h imisního limitu nedošlo v hodnoceném období ani jednou. Nejvyšší byly průměrné denní koncentrace částic PM_{10} ve velmi chladném období na začátku druhého lednového týdne a začátkem března.

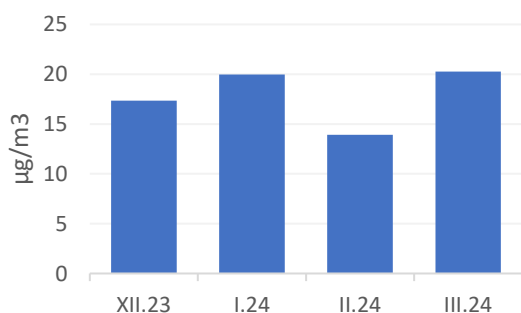
Následující graf ukazuje rovněž denní průměrné koncentrace, tentokrát pro frakci $PM_{2,5}$. Pro částice $PM_{2,5}$ je v zákoně o ochraně ovzduší definován imisní limit pouze pro roční průměrnou koncentraci, nikoliv pro 24h, jako je tomu u částic PM_{10} .



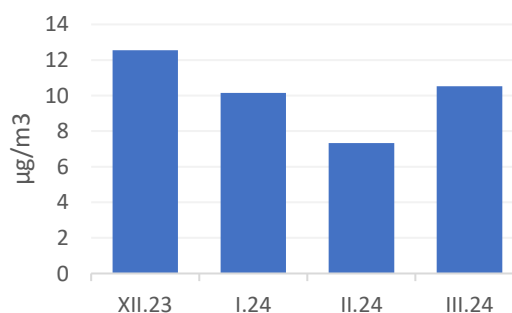
Obrázek 37 - průměrné denní koncentrace částic PM_{2,5} od 25. 11. 2023 do 31. 3. 2024.

Hodnoty koncentrací částic PM_{2,5} jsou svým trendem velmi podobné těm u PM₁₀, jsou však s ohledem na svou definici nižší (všechny částice PM_{2,5} jsou zároveň částicemi PM₁₀).

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



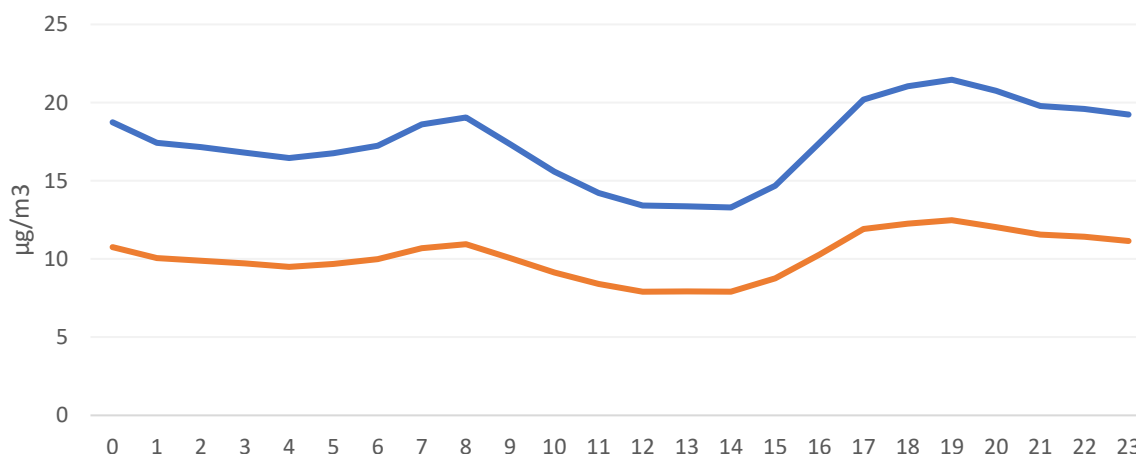
Obrázek 38 – průměrné měsíční koncentrace částic PM₁₀



Obrázek 39 – průměrné měsíční koncentrace částic PM_{2,5}

V případě částic PM₁₀ byly koncentrace vyrovnanější s maximem v lednu a březnu. V případě částic PM_{2,5} byly koncentrace nejnižší v únoru, což byl velmi teplý a větrný měsíc.

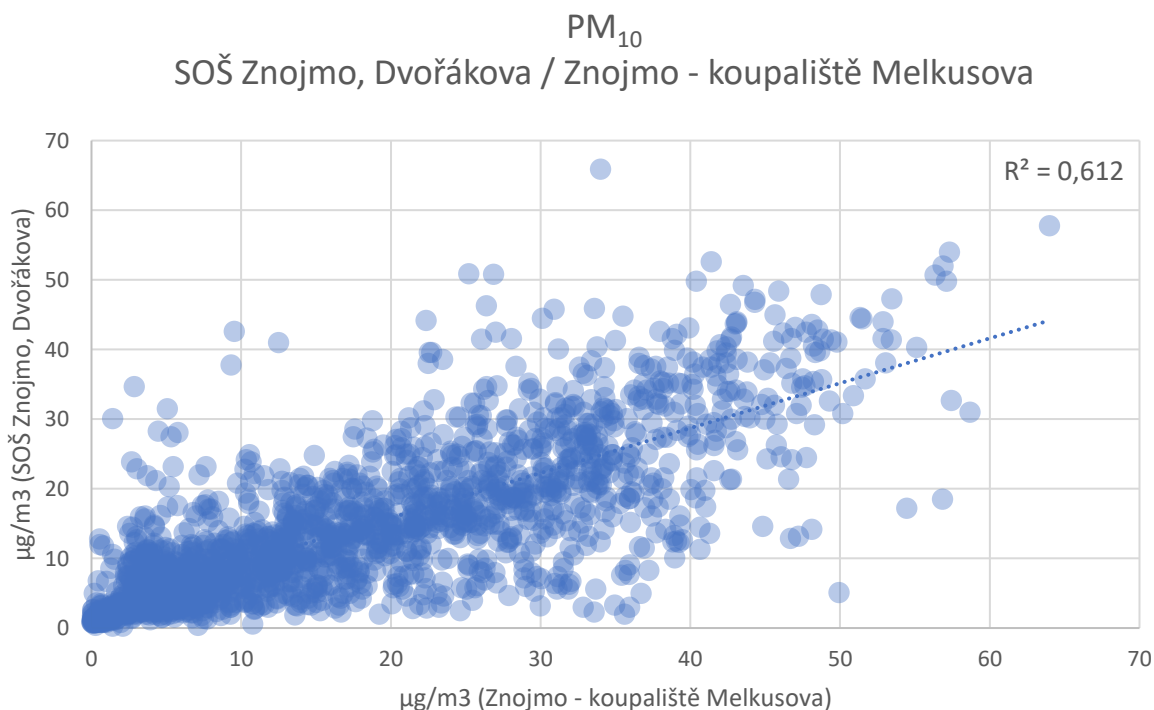
Více informací o potenciálním zdroji znečištění lze získat také z průměrného denního chodu koncentrací, tedy průměrných koncentrací v jednotlivé hodiny dne. Data níže ukazují právě tyto informace, hodiny dne představují čas UTC. S výjimkou posledního hodnoceného týdne se jednalo o období zimního času, proto odpovídá občanský čas hodnotě UTC + 1.



Obrázek 40 – průměrné koncentrace částic PM_{10} (modře) a $PM_{2,5}$ (oranžově) v jednotlivé hodiny dne v čase UTC.

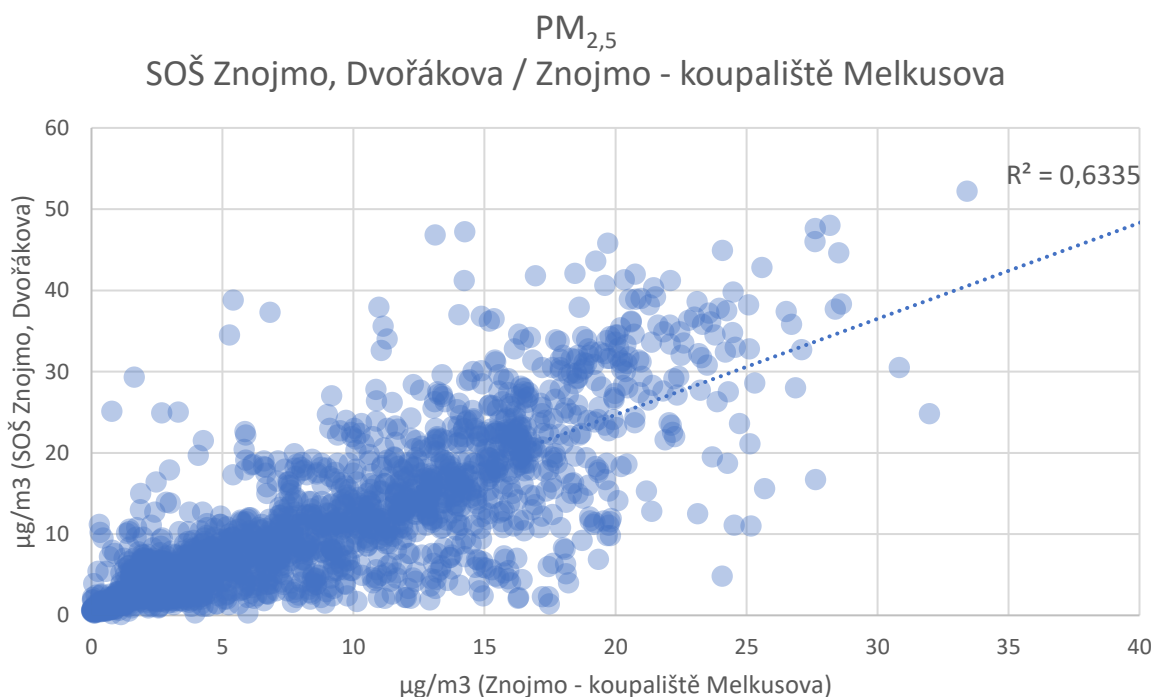
V případě obou křivek je patrný mírný nárůst ve večerních hodinách, který je typický pro lokality více ovlivněné lokálním vytápěním. Určité zvýšení koncentrací je vidět i v ranních hodinách v době ranní dopravní špičky.

Na obrázku níže můžeme vidět vzájemnou korelaci hodinových koncentrací částic PM_{10} naměřených referenčním přístrojem AQ Guard Smart 1000 v lokalitě SOŠ Znojmo, Dvořákova a senzorem v lokalitě Znojmo – koupaliště Melkusova. Korelační koeficient dosahuje hodnoty 0,61.



Obrázek 41 – Porovnání vzájemné závislosti lokalit SOŠ Znojmo, Dvořákova a Znojmo – koupaliště Melkusova pro koncentrace částic PM_{10} .

Na obrázku níže můžeme vidět vzájemnou korelaci hodinových koncentrací částic $PM_{2,5}$ naměřených referenčním přístrojem AQ Guard Smart 1000 v lokalitě SOŠ Znojmo, Dvořákova a senzorem v lokalitě Znojmo – koupaliště Melkusova. Korelační koeficient dosahuje hodnoty 0,63.



Obrázek 42 – Porovnání vzájemné závislosti lokalit SOŠ Znojmo, Dvořákova a Znojmo – koupaliště Melkusova pro koncentrace částic $PM_{2,5}$.

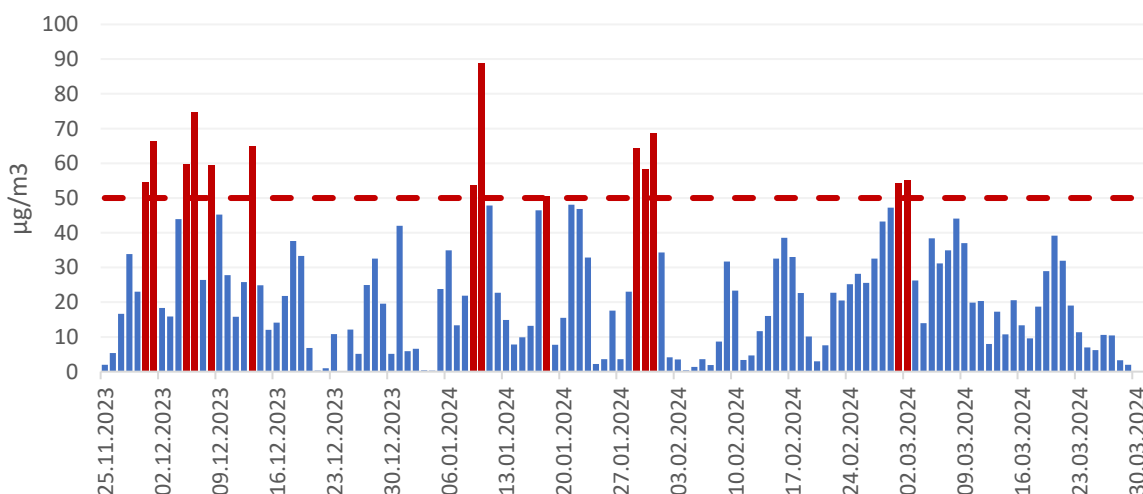
7.3.6 Načeratice

Lokalita se nachází v obci Načeratice, přibližně čtyři kilometry jihovýchodně od Znojma.

Z lokality jsou dostupná data od 25. 11. 2023 do 29. 3. 2024.

Celková průměrná koncentrace částic PM_{10} v dané lokalitě je $24,8 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, pro částice $PM_{2,5}$ je to $16,9 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$.

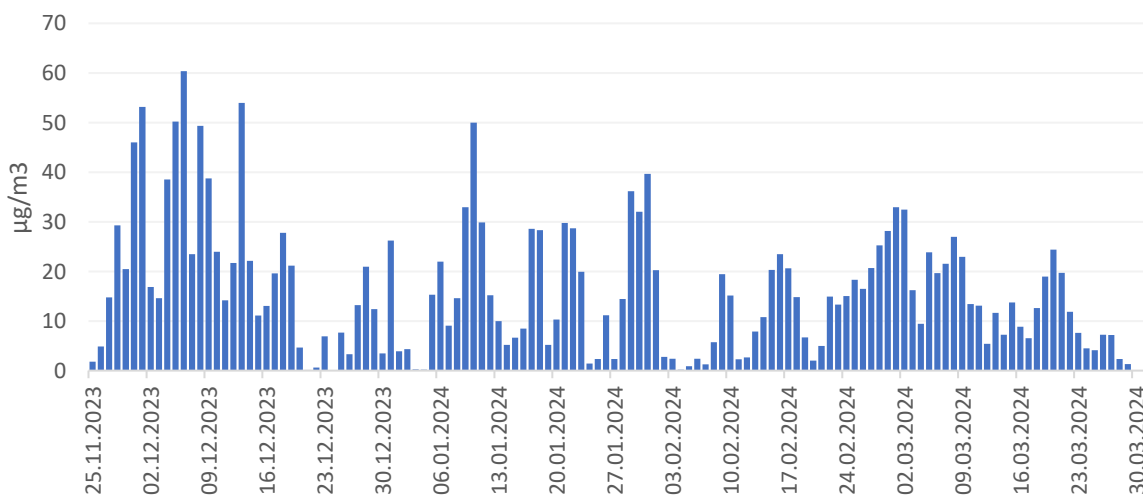
Následující graf ukazuje průměrné denní koncentrace částic PM_{10} a $PM_{2,5}$ za celé období od 25. listopadu 2023 do konce března 2024. V případě částic PM_{10} je vyznačena také hodnota 24h imisního limitu pro ochranu zdraví pro tuto látku.



Obrázek 43 – průměrné denní koncentrace částic PM₁₀ od 25. 11. 2023 do 31. 3. 2024. Červená přerušovaná čára zobrazuje hodnotu 24h imisního limitu pro ochranu zdraví pro částice PM₁₀. Červené sloupce reprezentují dny s překročením této hodnoty.

Jak ukazuje graf, k překročení hodnoty 24h imisního limitu pro ochranu zdraví pro částice PM₁₀ došlo v hodnoceném období celkem 14x.

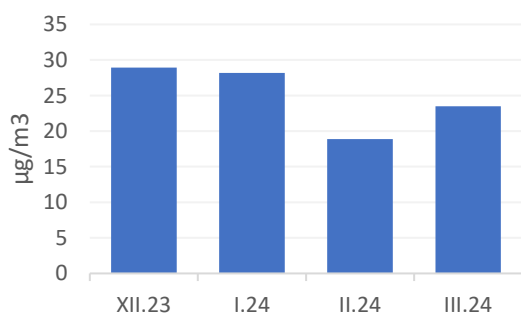
Následující graf ukazuje rovněž denní průměrné koncentrace, tentokrát pro frakci PM_{2,5}. Pro částice PM_{2,5} je v zákoně o ochraně ovzduší definován imisní limit pouze pro roční průměrnou koncentraci, nikoliv pro 24h, jako je tomu u částic PM₁₀.



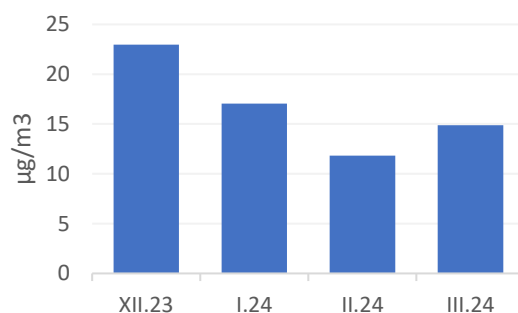
Obrázek 44 - průměrné denní koncentrace částic PM_{2,5} od 25. 11. 2023 do 31. 3. 2024.

Hodnoty koncentrací částic PM_{2,5} jsou svým trendem velmi podobné těm u PM₁₀, jsou však s ohledem na svou definici nižší (všechny částice PM_{2,5} jsou zároveň částicemi PM₁₀).

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



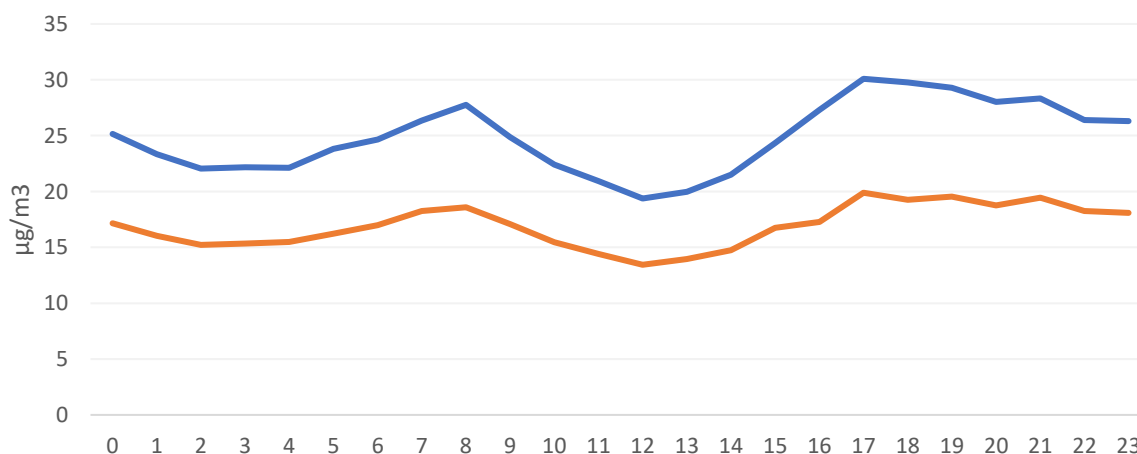
Obrázek 45 – průměrné měsíční koncentrace částic PM₁₀



Obrázek 46 – průměrné měsíční koncentrace částic PM_{2,5}

Koncentrace částic PM₁₀ byly nejnižší v únoru, velmi teplém měsíci. Naopak nejvyšší v prosinci a lednu. V případě částic PM_{2,5} je více patrný rozdíl v chladném prosinci a lednu. Nejnižší jsou rovněž měsíční koncentrace PM_{2,5} v únoru.

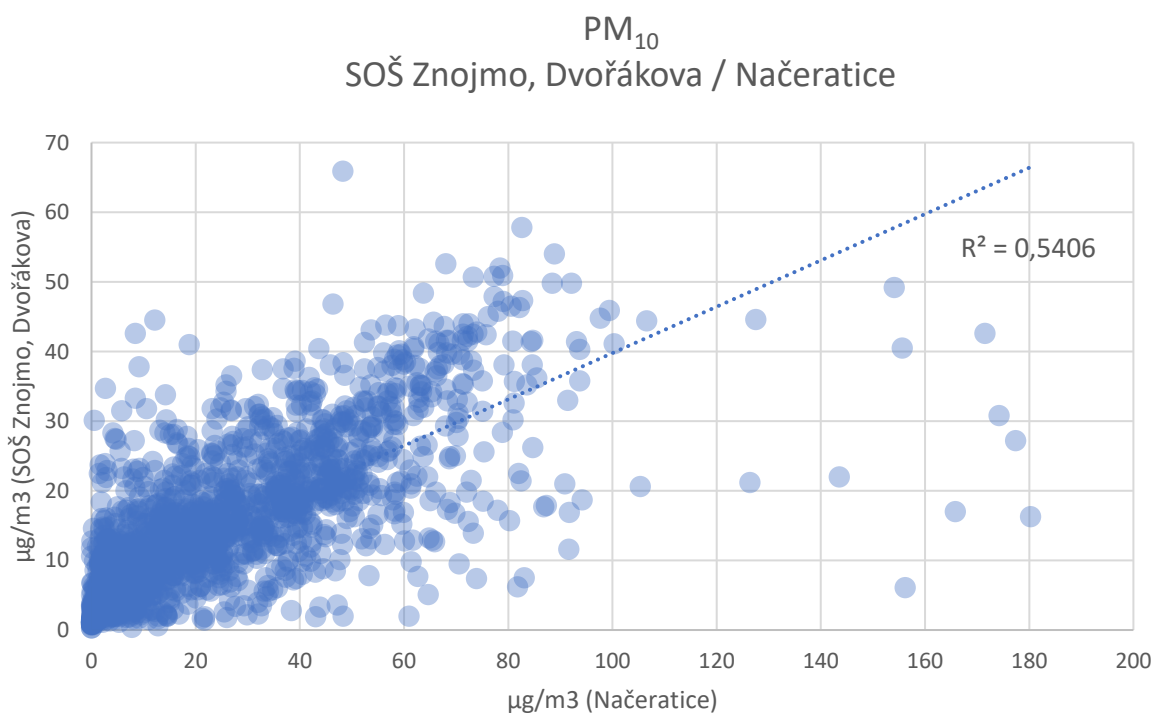
Více informací o potenciálním zdroji znečištění lze získat také z průměrného denního chodu koncentrací, tedy průměrných koncentrací v jednotlivé hodiny dne. Data níže ukazují právě tyto informace, hodiny dne představují čas UTC. S výjimkou posledního hodnoceného týdne se jednalo o období zimního času, proto odpovídá občanský čas hodnotě UTC + 1.



Obrázek 47 – průměrné koncentrace částic PM₁₀ (modře) a PM_{2,5} (oranžově) v jednotlivé hodiny dne v čase UTC.

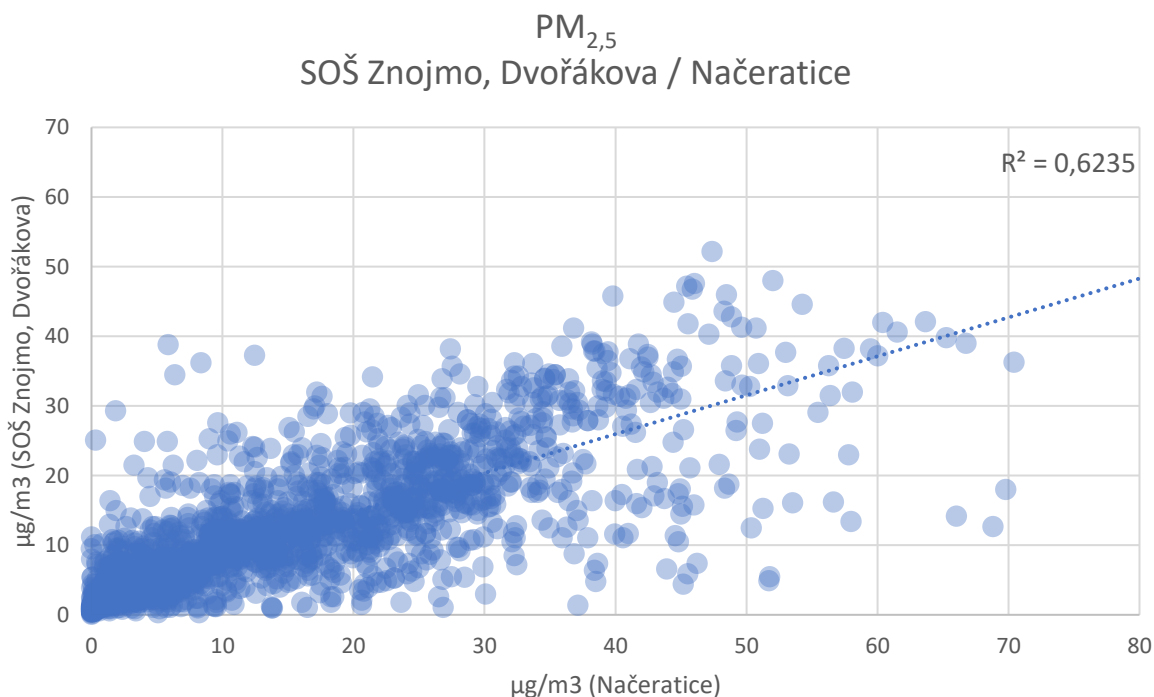
V případě obou křivek je patrný nárůst ve večerních hodinách, který je typický pro lokality více ovlivněné lokálním vytápěním. Nárůst je ale také v ranních hodinách. Ten může souviset rovněž s vytápěním, ale také s dopravou. Nedaleko lokality měření vede hlavní obecní komunikace.

Na obrázku níže můžeme vidět vzájemnou korelaci hodinových koncentrací částic PM₁₀ naměřených referenčním přístrojem AQ Guard Smart 1000 v lokalitě SOŠ Znojmo, Dvořákova a senzorem v lokalitě Načeratice. Korelační koeficient dosahuje hodnoty 0,54.



Obrázek 48 – Porovnání vzájemné závislosti lokalit SOŠ Znojmo, Dvořákova a Načeratice pro koncentrace částic PM_{10} .

Na obrázku níže můžeme vidět vzájemnou korelaci hodinových koncentrací částic $PM_{2,5}$ naměřených referenčním přístrojem AQ Guard Smart 1000 v lokalitě SOŠ Znojmo, Dvořákova a senzorem v lokalitě Načeratice. Korelační koeficient dosahuje hodnoty 0,62.



Obrázek 49 – Porovnání vzájemné závislosti lokalit SOŠ Znojmo, Dvořákova a Načeratice pro koncentrace částic $PM_{2,5}$.

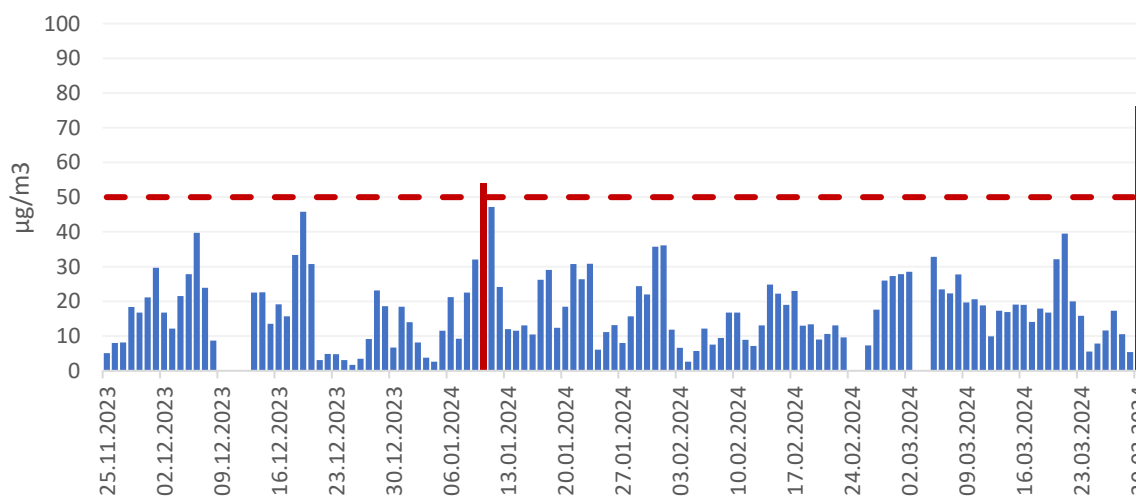
7.3.7 Gymnázium Židlochovice

Lokalita se nachází v západní části Židlochovic, blízko autobusového nádraží a židlochovického zámku.

Z lokality jsou dostupná data od 25. 11. 2023 do 31. 3. 2024.

Celková průměrná koncentrace částic PM_{10} v dané lokalitě je $18,7 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, pro částice $PM_{2,5}$ je to $14,7 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$.

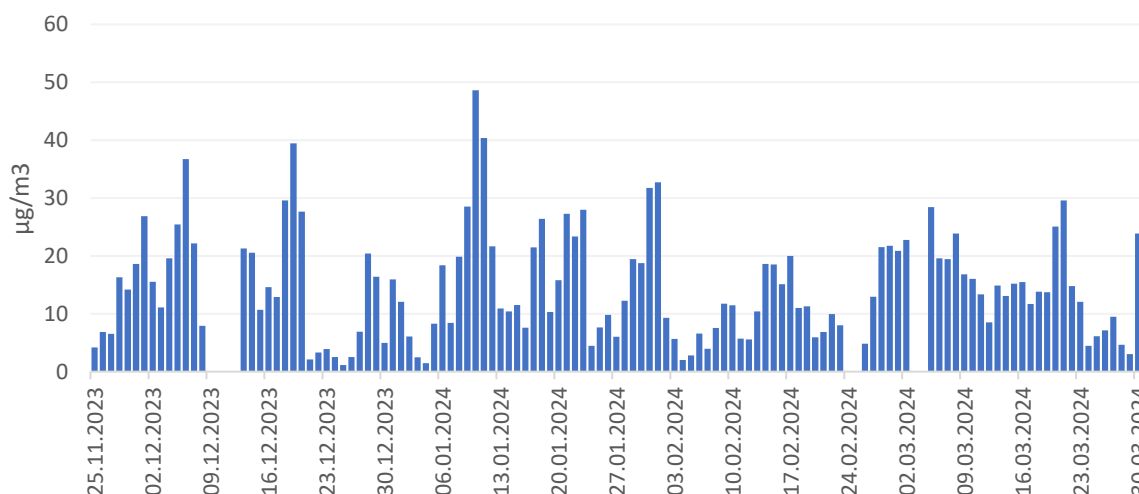
Následující graf ukazuje průměrné denní koncentrace částic PM_{10} a $PM_{2,5}$ za celé období od 25. listopadu 2023 do konce března 2024. V případě částic PM_{10} je vyznačena také hodnota 24h imisního limitu pro ochranu zdraví pro tuto látku.



Obrázek 50 – průměrné denní koncentrace částic PM_{10} od 25. 11. 2023 do 31. 3. 2024. Červená přerušovaná čára zobrazuje hodnotu 24h imisního limitu pro ochranu zdraví pro částice PM_{10} . Červené sloupce reprezentují dny s překročením této hodnoty.

Jak ukazuje graf, k překročení hodnoty 24h imisního limitu pro ochranu zdraví pro částice PM_{10} došlo v hodnoceném období celkem 3x. Jednou během velmi chladného období na začátku druhého lednového týdne a následně dvakrát na úplném závěru měřicí kampaně. Důvodem tohoto velmi výrazného zvýšení koncentrací částic PM_{10} na konci března 2024 byla svým rozsahem výjimečná epizoda plošného přechodu částic saharského písečného prachu přes Českou republiku, která vedla na většině našeho území k vyhlášení až smogové situace a velmi vysokým koncentracím právě částic PM_{10} . Tyto vysoké koncentrace tedy nijak nesouvisí s nějakým lokálním vlivem, ale naopak s velkoplošným pohybem částic až z Afriky přes velkou část evropského území.

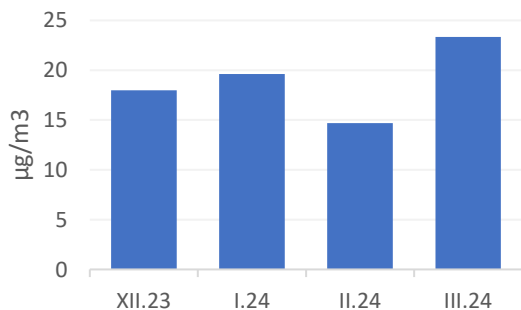
Následující graf ukazuje rovněž denní průměrné koncentrace, tentokrát pro frakci $PM_{2,5}$. Pro částice $PM_{2,5}$ je v zákoně o ochraně ovzduší definován imisní limit pouze pro roční průměrnou koncentraci, nikoliv pro 24h, jako je tomu u částic PM_{10} .



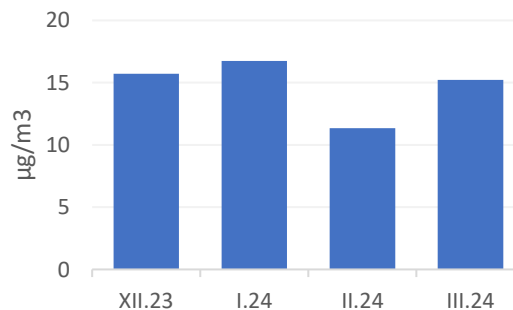
Obrázek 51 - průměrné denní koncentrace částic PM_{2,5} od 25. 11. 2023 do 31. 3. 2024.

Hodnoty koncentrací částic PM_{2,5} jsou svým trendem velmi podobné těm u PM₁₀, jsou však s ohledem na svou definici nižší (všechny částice PM_{2,5} jsou zároveň částicemi PM₁₀). Nejvyšší hodnoty byly naměřeny v nejmraznějším období měření. Oproti grafu pro PM₁₀ chybí špičky dané přechodem saharského písečného prachu – ten je totiž primárně složen z větších částic, a tedy se více podepisuje na koncentracích částic PM₁₀ než na PM_{2,5}.

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



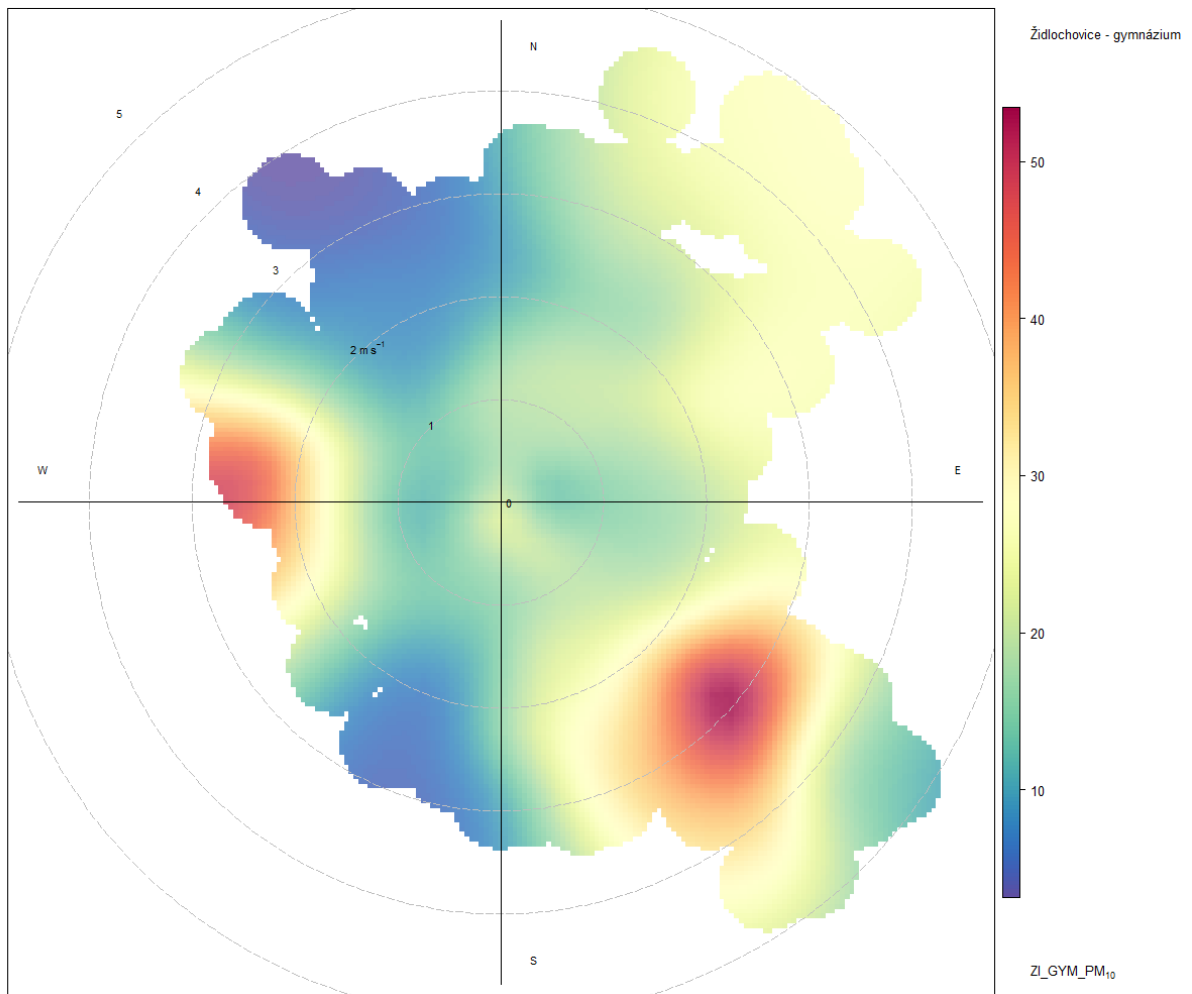
Obrázek 52 – průměrné měsíční koncentrace částic PM₁₀



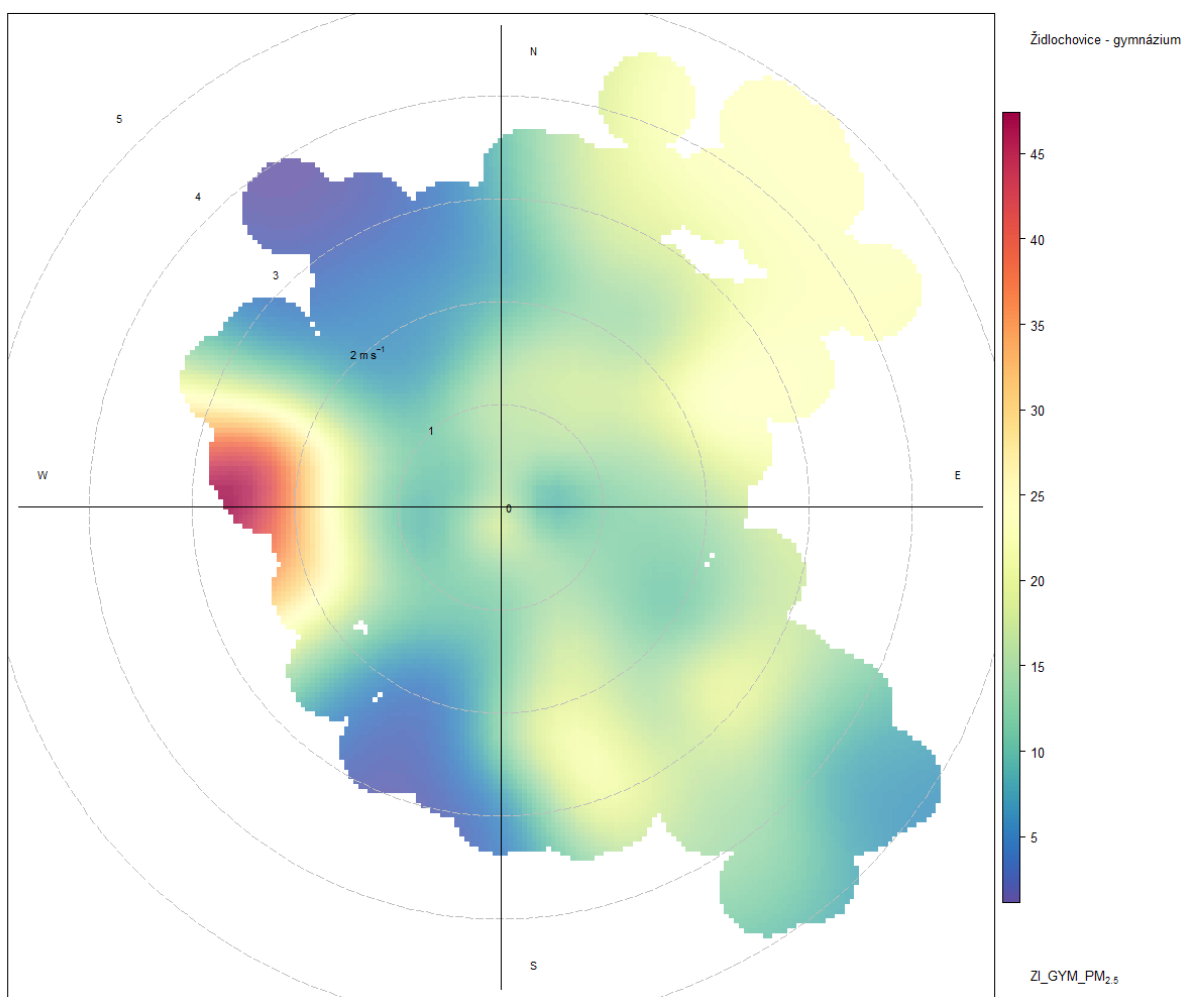
Obrázek 53 – průměrné měsíční koncentrace částic PM_{2,5}

V případě částic PM₁₀ byly nejvyšší průměrné měsíční koncentrace pozorované v březnu – tento průměr je výsledkem mj. velmi vysokých koncentrací na konci března souvisejících s přechodem saharského písečného prachu.

Koncentrační růžice ukazují vztah mezi koncentrací znečišťujících látek, rychlostí a směrem větru. V případě této projektové kampaně byly rychlost a směr větru sledovány pouze v jedné lokalitě, v tomto případě právě Židlochovice - gymnázium. Růžice tedy využívají meteorologických dat naměřených přímo v této lokalitě a mají výrazně vyšší reprezentativnost než v případě využití meteorologických dat z odlišné lokality.



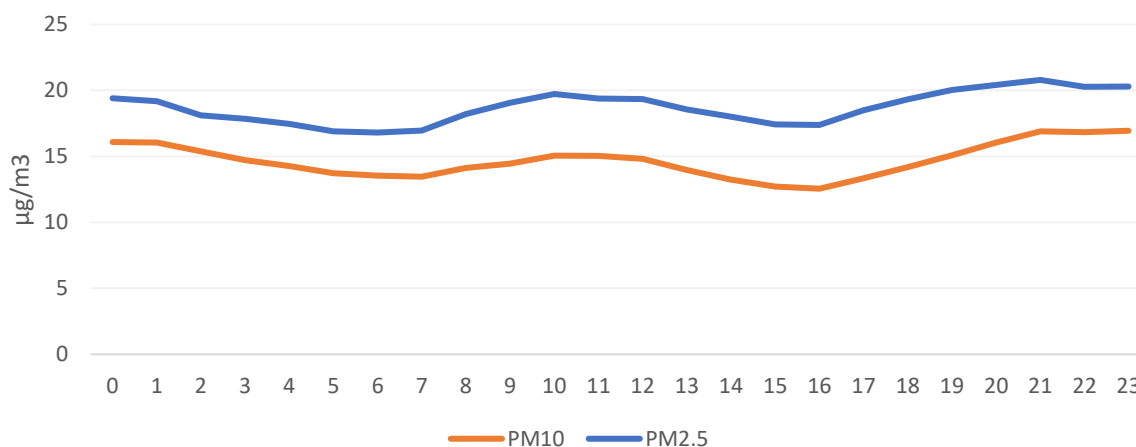
Obrázek 54 – koncentrační růžice zobrazující vztah mezi směrem a rychlostí větru a koncentracemi částic PM₁₀ v lokalitě Židlochovice - gymnázium.



Obrázek 55 - koncentrační růžice zobrazující vztah mezi směrem a rychlostí větru a koncentracemi částic $PM_{2,5}$ v lokalitě Židlochovice – gymnázium.

V obou případech koncentračních růžic byly pozorovány zvýšené koncentrace částic při vyšších rychlostech větru a západním proudění. V tomto směru se od gymnázia nachází starší zástavba, kde může mít výraznější vliv lokální vytápění. Okolo gymnázia vede rovněž dopravní komunikace směrem na Hrušovany u Brna. V tomto směru (jižně od měřicího bodu) nebyly zvýšené koncentrace pozorované.

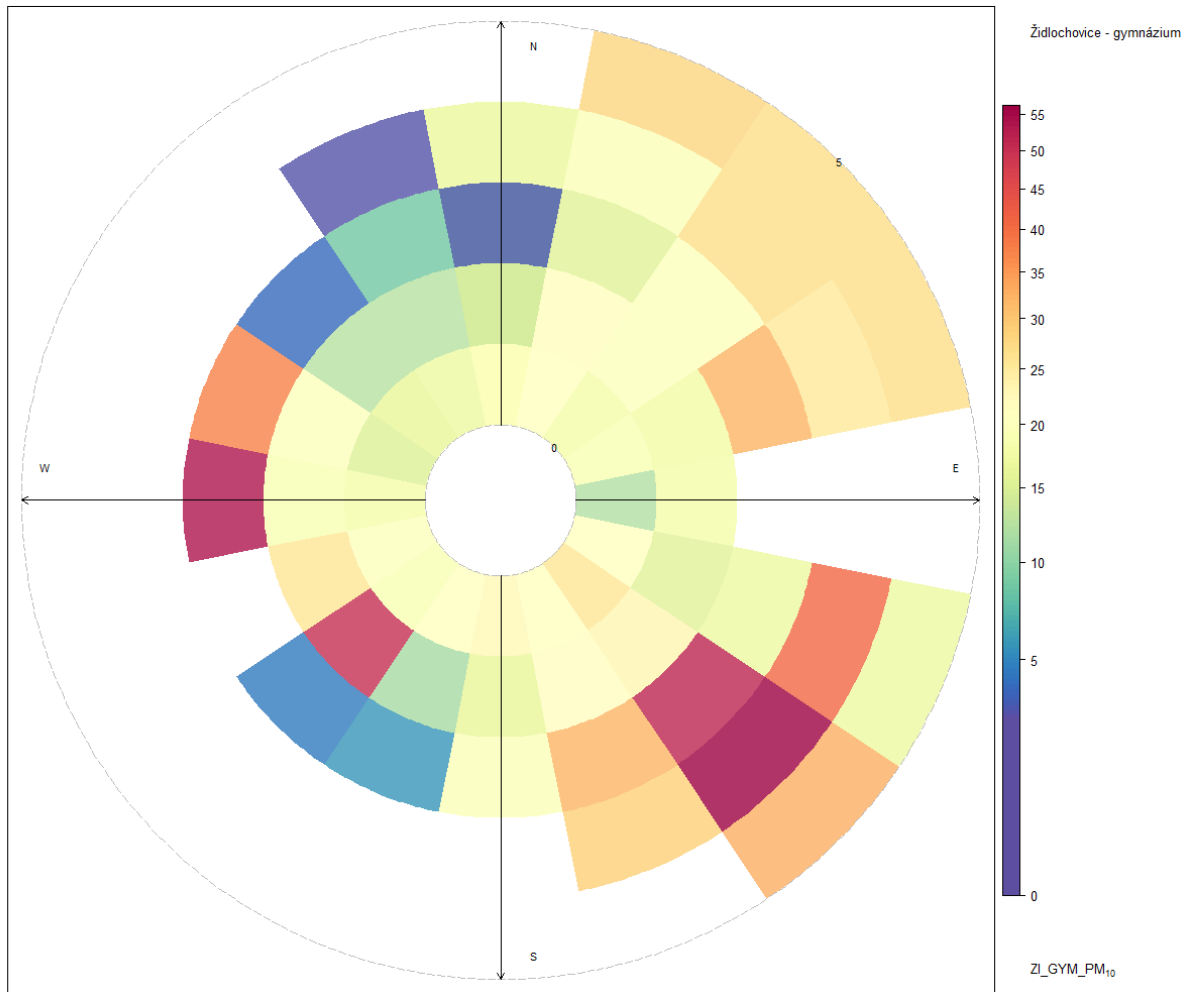
Více informací o potenciálním zdroji znečištění lze získat také z průměrného denního chodu koncentrací, tedy průměrných koncentrací v jednotlivé hodiny dne. Data níže ukazují právě tyto informace, hodiny dne představují čas UTC. S výjimkou posledního hodnoceného týdne se jednalo o období zimního času, proto odpovídá občanský čas hodnotě UTC + 1.



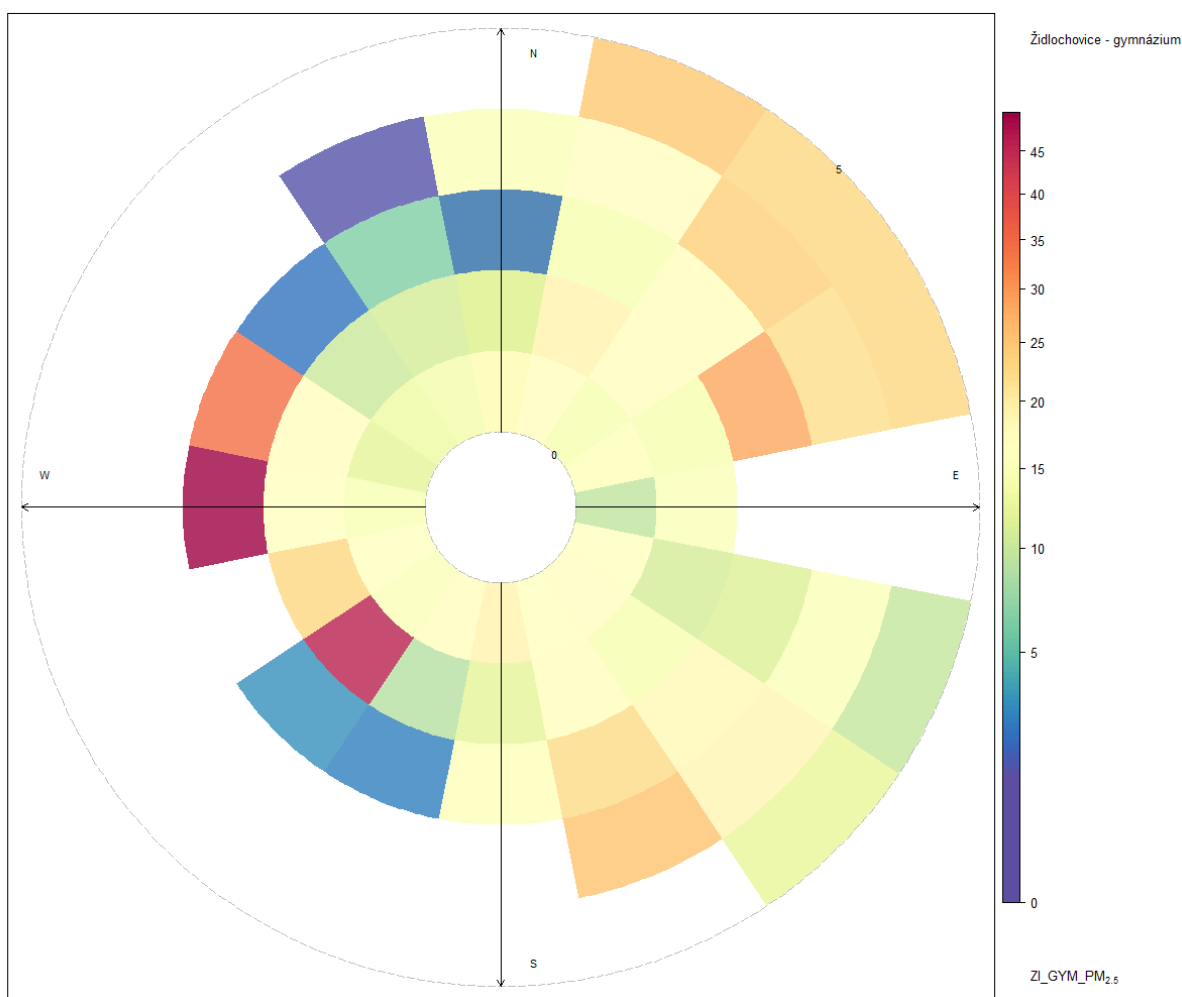
Obrázek 56 – průměrné koncentrace částic PM_{10} a $PM_{2.5}$ v jednotlivé hodiny dne v čase UTC.

Křivky denního průměrného chodu koncentrací částic PM_{10} a $PM_{2.5}$ jsou velmi ploché. Určité mírné zvýšení u obou frakcí je pozorovatelné ve večerních hodinách (může souviset s vytápěním) a ranních hodinách (může být vliv vytápění i dopravy).

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. Pro konstrukci růžic byla opět využita meteorologická data přímo z lokality Židlochovice – gymnázium.



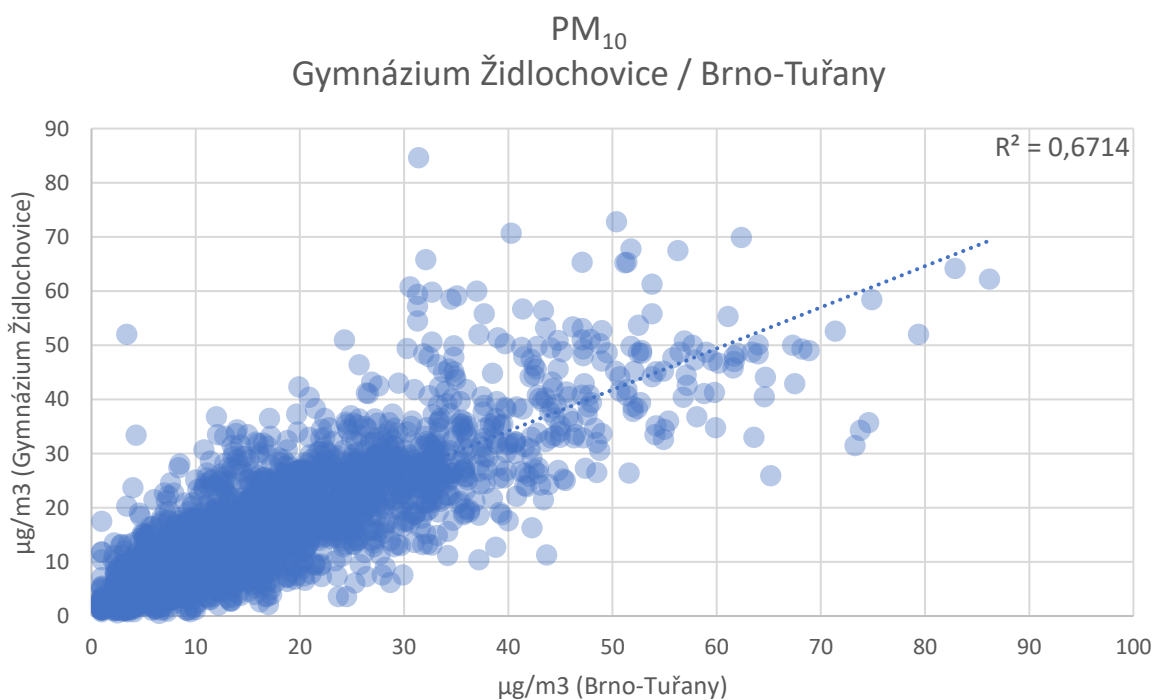
Obrázek 57 – vážená koncentrační růžice pro částice PM_{10} .



Obrázek 58 – vážená koncentrační růžice pro částice PM_{2,5}.

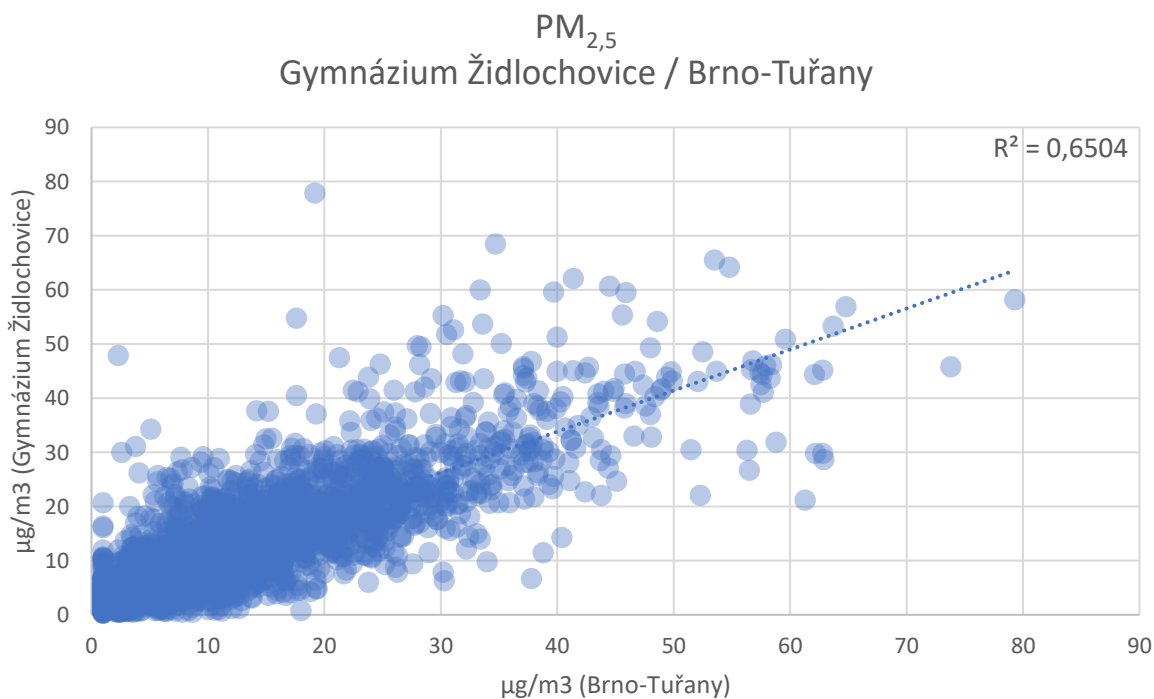
Nejvyšší podíl znečištění byl v lokalitě Židlochovice – gymnázium ze západního směru, tedy ze směru starších domků v tomto směru. V případě větších částic PM₁₀ je vidět i výraznější podíl směru jihovýchodního.

Na obrázku níže můžeme vidět vzájemnou korelaci hodinových koncentrací částic PM₁₀ naměřených referenčním přístrojem AQ Guard Smart 1000 v lokalitě Gymnázium Židlochovice a automatickou imisní stanicí v lokalitě Brno-Tuřany. Korelační koeficient dosahuje hodnoty 0,67.



Obrázek 59 – Porovnání vzájemné závislosti lokalit Gymnázium Židlochovice a Brno-Tuřany pro koncentrace částic PM₁₀.

Na obrázku níže můžeme vidět vzájemnou korelaci hodinových koncentrací částic PM_{2,5} naměřených referenčním přístrojem AQ Guard Smart 1000 v lokalitě Gymnázium Židlochovice a automatickou imisní stanicí v lokalitě Brno-Tuřany. Korelační koeficient dosahuje hodnoty 0,65.



Obrázek 60 – Porovnání vzájemné závislosti lokalit Gymnázium Židlochovice a Brno-Tuřany pro koncentrace částic PM_{2,5}.

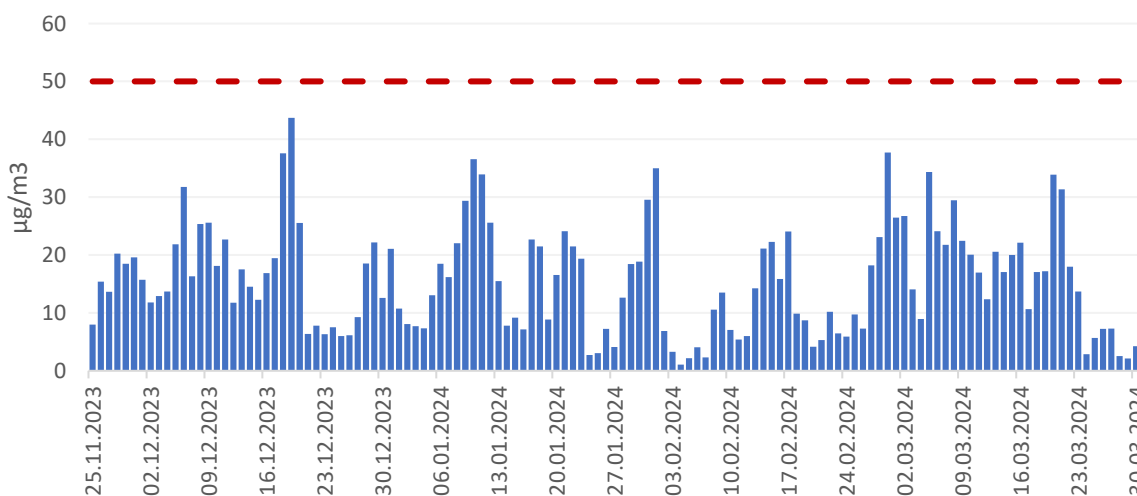
7.3.8 Židlochovice, Nádražní

Lokalita se nachází v jižní části Židlochovic blízko místního železničního nádraží.

Z lokality jsou dostupná data od 25. 11. 2023 do 29. 3. 2024.

Celková průměrná koncentrace částic PM₁₀ v dané lokalitě je 15,5 µg.m⁻³, pro částice PM_{2,5} je to 12,4 µg.m⁻³.

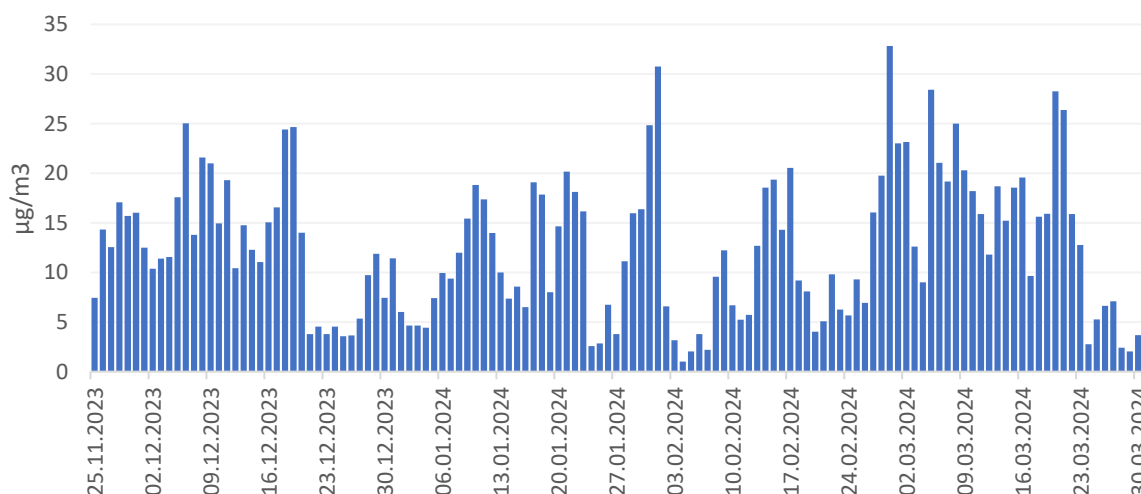
Následující graf ukazuje průměrné denní koncentrace částic PM₁₀ a PM_{2,5} za celé období od 25. listopadu 2023 do konce března 2024. V případě částic PM₁₀ je vyznačena také hodnota 24h imisního limitu pro ochranu zdraví pro tuto látku.



Obrázek 61 – průměrné denní koncentrace částic PM₁₀ od 25. 11. 2023 do 31. 3. 2024. Červená přerušovaná čára zobrazuje hodnotu 24h imisního limitu pro ochranu zdraví pro částice PM₁₀. Červené sloupce reprezentují dny s překročením této hodnoty.

Jak ukazuje graf, k překročení hodnoty 24h imisního limitu pro ochranu zdraví pro částice PM₁₀ nedošlo v hodnoceném období ani jednou.

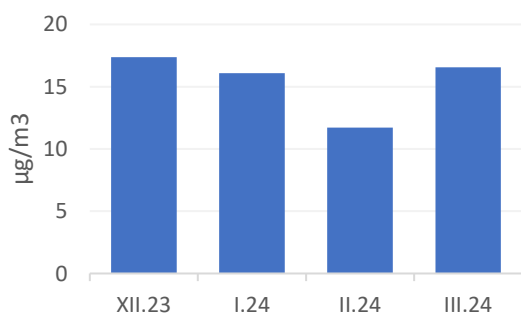
Následující graf ukazuje rovněž denní průměrné koncentrace, tentokrát pro frakci PM_{2,5}. Pro částice PM_{2,5} je v zákoně o ochraně ovzduší definován imisní limit pouze pro roční průměrnou koncentraci, nikoliv pro 24h, jako je tomu u částic PM₁₀.



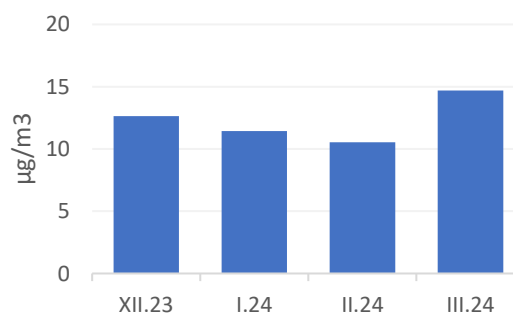
Obrázek 62- průměrné denní koncentrace částic PM_{2,5} od 25. 11. 2023 do 31. 3. 2024.

Hodnoty koncentrací částic PM_{2,5} jsou svým trendem velmi podobné těm u PM₁₀, jsou však s ohledem na svou definici nižší (všechny částice PM_{2,5} jsou zároveň částicemi PM₁₀).

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



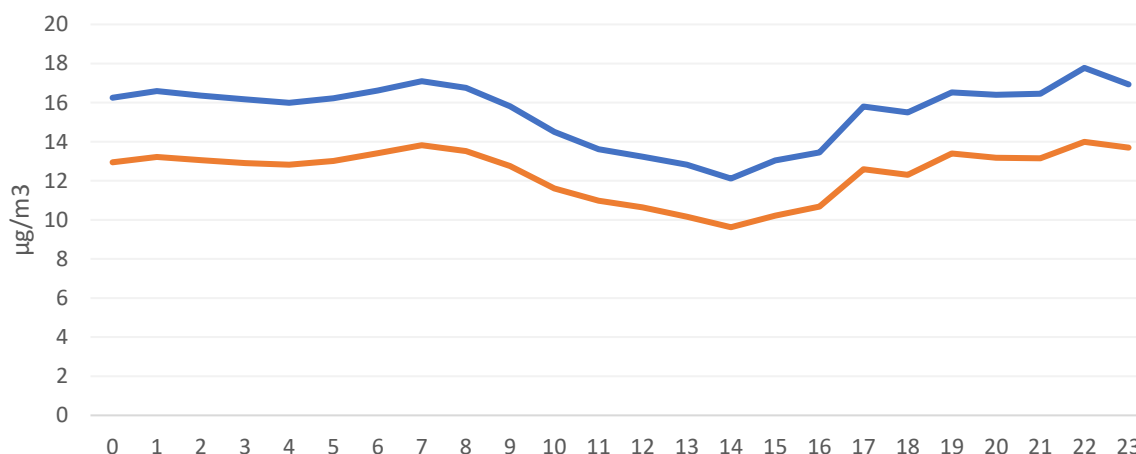
Obrázek 63 – průměrné měsíční koncentrace částic PM₁₀



Obrázek 64 – průměrné měsíční koncentrace částic PM_{2,5}

Koncentrace částic PM₁₀ byly nejnižší v únoru, velmi teplém měsíci. Naopak nejvyšší v prosinci. V případě menších částic PM_{2,5} byly nejvyšší koncentrace pozorovány v březnu.

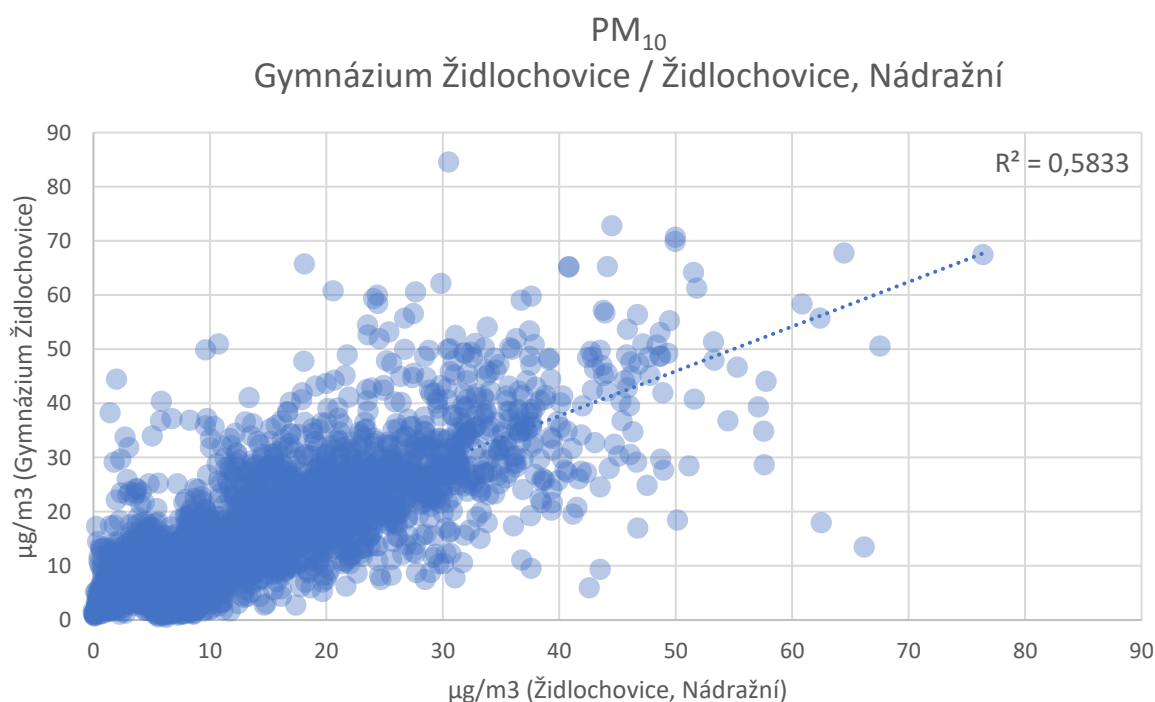
Více informací o potenciálním zdroji znečištění lze získat také z průměrného denního chodu koncentrací, tedy průměrných koncentrací v jednotlivé hodiny dne. Data níže ukazují právě tyto informace, hodiny dne představují čas UTC. S výjimkou posledního hodnoceného týdne se jednalo o období zimního času, proto odpovídá občanský čas hodnotě UTC + 1.



Obrázek 65 – průměrné koncentrace částic PM_{10} (modře) a $PM_{2,5}$ (oranžově) v jednotlivé hodiny dne v čase UTC.

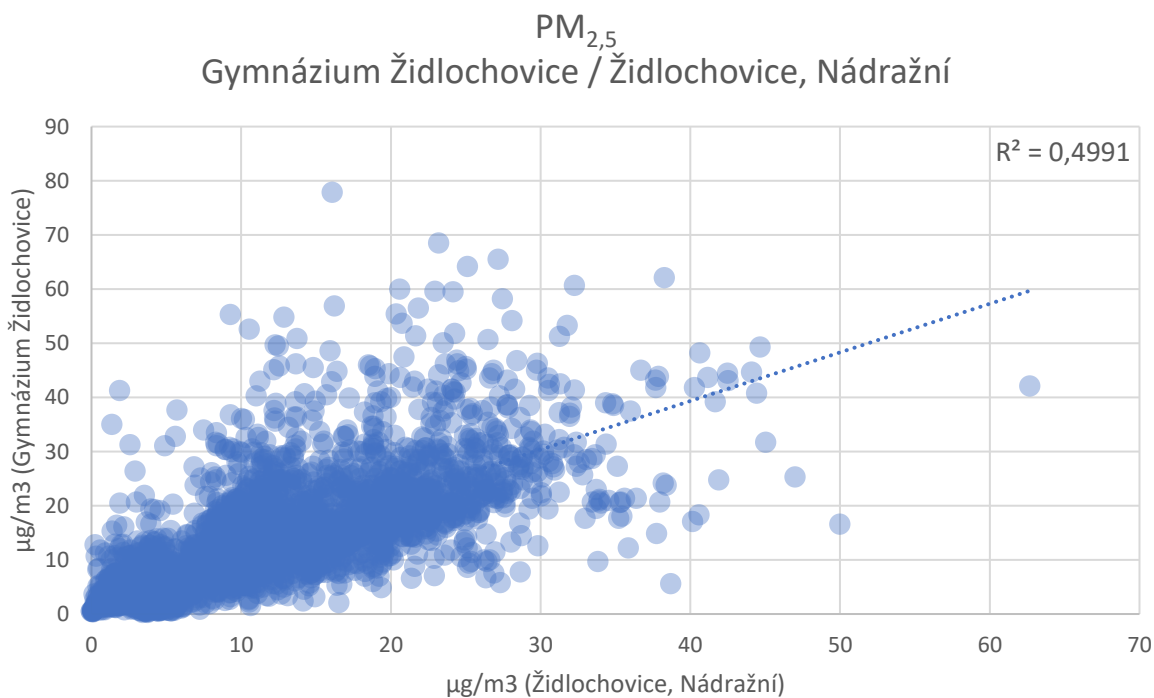
Obě křivky mají téměř totožný tvar. Jsou relativně ploché s poklesem po poledni, což je typické pro koncentrace znečišťujících látek. Nárůst je pozorován ve večerních hodinách, což může souviset s vytápěním.

Na obrázku níže můžeme vidět vzájemnou korelaci hodinových koncentrací částic PM_{10} naměřených referenčním přístrojem AQ Guard Smart 1000 v lokalitě Gymnázium Židlochovice a senzorem v lokalitě Židlochovice, Nádražní. Korelační koeficient dosahuje hodnoty 0,58.



Obrázek 66 – Porovnání vzájemné závislosti lokalit Gymnázium Židlochovice a Židlochovice, Nádražní pro koncentrace částic PM_{10} .

Na obrázku níže můžeme vidět vzájemnou korelaci hodinových koncentrací částic $PM_{2,5}$ naměřených referenčním přístrojem AQ Guard Smart 1000 v lokalitě Gymnázium Židlochovice a senzorem v lokalitě Židlochovice, Nádražní. Korelační koeficient dosahuje hodnoty 0,50



Obrázek 67 – Porovnání vzájemné závislosti lokalit Gymnázium Židlochovice a Židlochovice, Nádražní pro koncentrace částic PM_{2,5}.

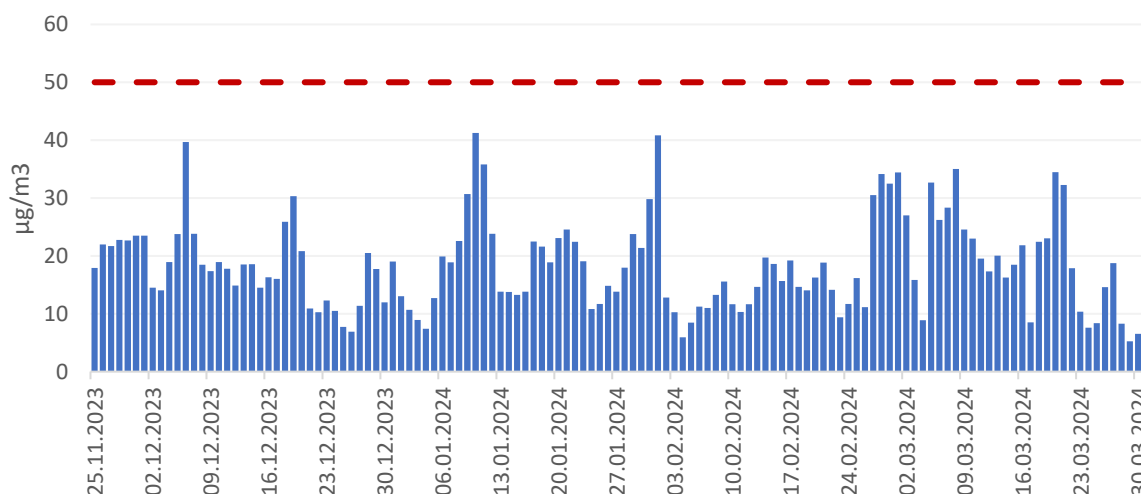
7.3.9 Židlochovice, Zámecká/Dezortova

Lokalita se nachází v jihozápadním cípu Židlochovic v nové zástavbě na okraji zámeckého parku směrem na západ.

Z lokality jsou dostupná data od 25. 11. 2023 do 29. 3. 2024.

Celková průměrná koncentrace částic PM₁₀ v dané lokalitě je 18,2 µg.m⁻³, pro částice PM_{2,5} je to 12,6 µg.m⁻³.

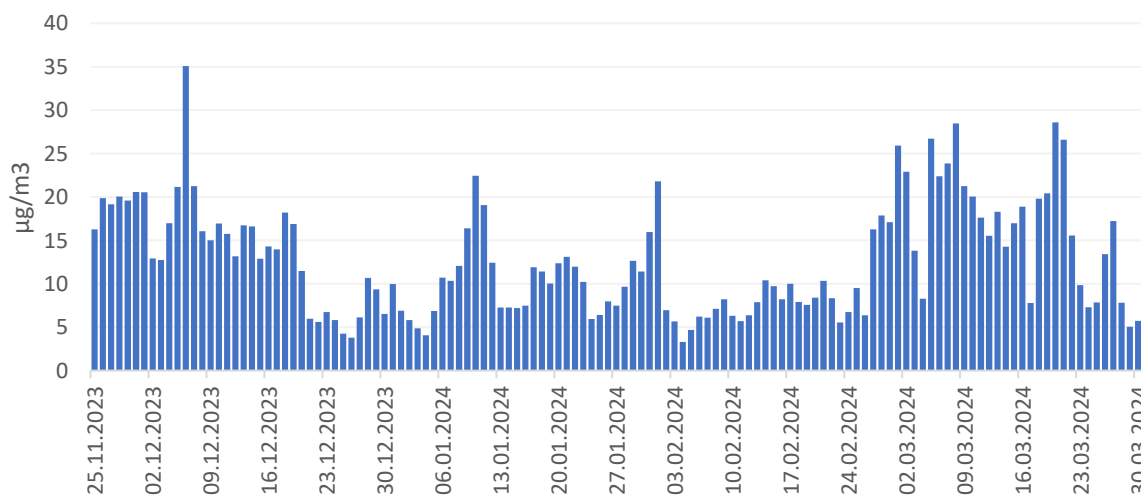
Následující graf ukazuje průměrné denní koncentrace částic PM₁₀ a PM_{2,5} za celé období od 25. listopadu 2023 do konce března 2024. V případě částic PM₁₀ je vyznačena také hodnota 24h imisního limitu pro ochranu zdraví pro tuto látku.



Obrázek 68 – průměrné denní koncentrace částic PM_{10} od 25. 11. 2023 do 31. 3. 2024. Červená přerušovaná čára zobrazuje hodnotu 24h imisního limitu pro ochranu zdraví pro částice PM_{10} . Červené sloupce reprezentují dny s překročením této hodnoty.

Jak ukazuje graf, k překročení hodnoty 24h imisního limitu pro ochranu zdraví pro částice PM_{10} nedošlo v hodnoceném období ani jednou.

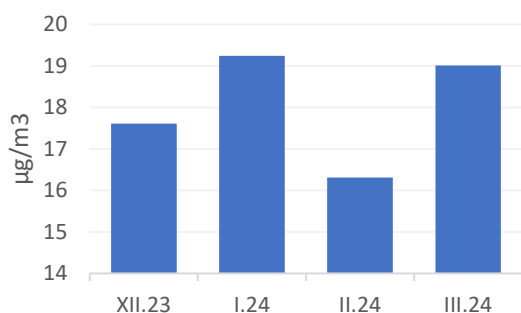
Následující graf ukazuje rovněž denní průměrné koncentrace, tentokrát pro frakci $PM_{2,5}$. Pro částice $PM_{2,5}$ je v zákoně o ochraně ovzduší definován imisní limit pouze pro roční průměrnou koncentraci, nikoliv pro 24h, jako je tomu u částic PM_{10} .



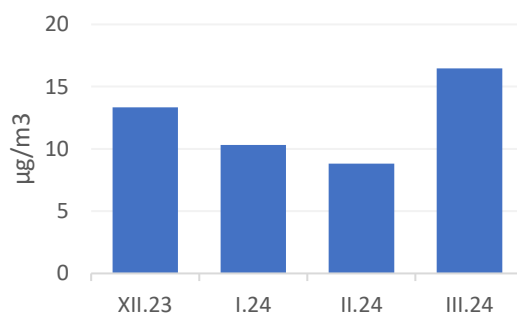
Obrázek 69 - průměrné denní koncentrace částic $PM_{2,5}$ od 25. 11. 2023 do 31. 3. 2024.

Hodnoty koncentrací částic $PM_{2,5}$ jsou svým trendem velmi podobné těm u PM_{10} , jsou však s ohledem na svou definici nižší (všechny částice $PM_{2,5}$ jsou zároveň částicemi PM_{10}).

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



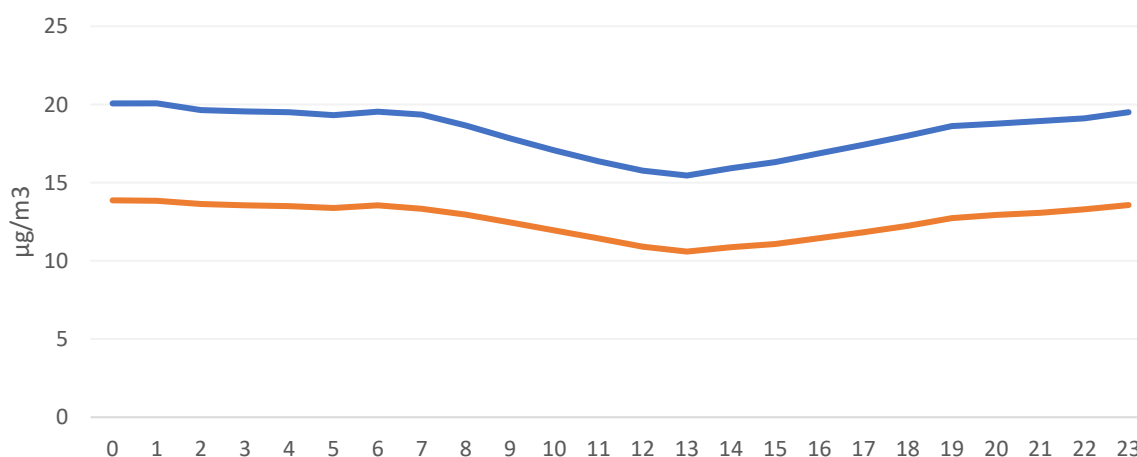
Obrázek 70 – průměrné měsíční koncentrace částic PM₁₀



Obrázek 71 – průměrné měsíční koncentrace částic PM_{2,5}

Koncentrace částic PM₁₀ byly nejnižší v únoru, velmi teplém měsíci. Naopak nejvyšší v lednu, měsíci nejchladnějším. V případě menších částic PM_{2,5} byly nejvyšší koncentrace pozorovány v březnu.

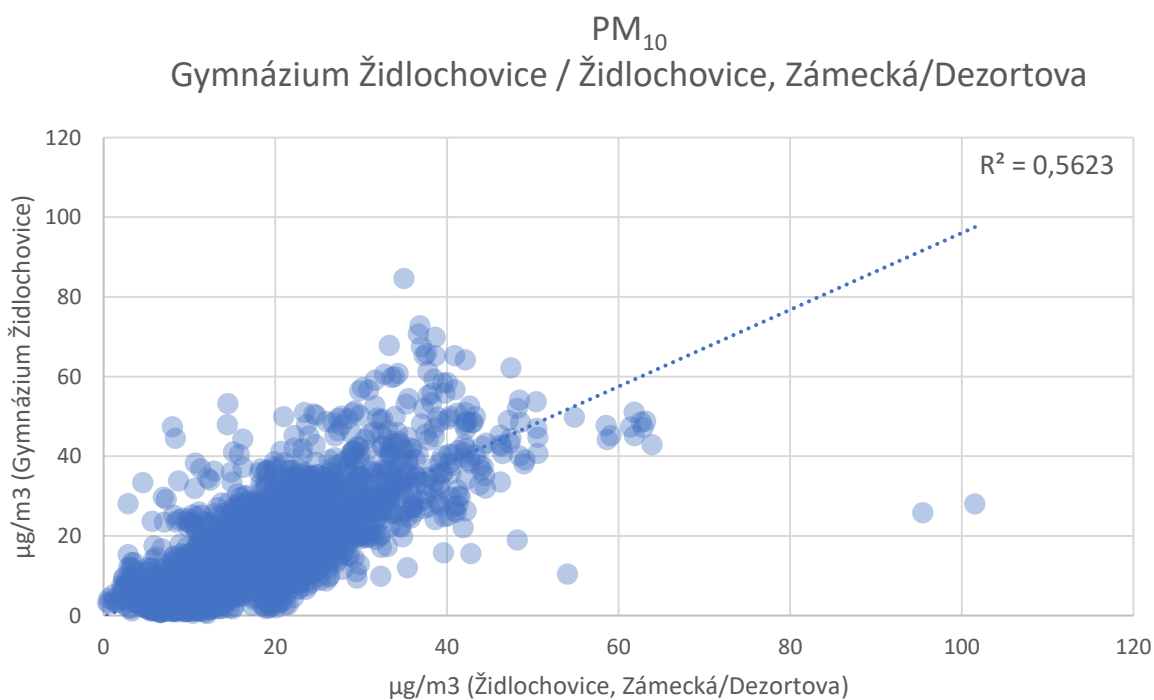
Více informací o potenciálním zdroji znečištění lze získat také z průměrného denního chodu koncentrací, tedy průměrných koncentrací v jednotlivé hodiny dne. Data níže ukazují právě tyto informace, hodiny dne představují čas UTC. S výjimkou posledního hodnoceného týdne se jednalo o období zimního času, proto odpovídá občanský čas hodnotě UTC + 1.



Obrázek 72 – průměrné koncentrace částic PM₁₀ (modře) a PM_{2,5} (oranžově) v jednotlivé hodiny dne v čase UTC.

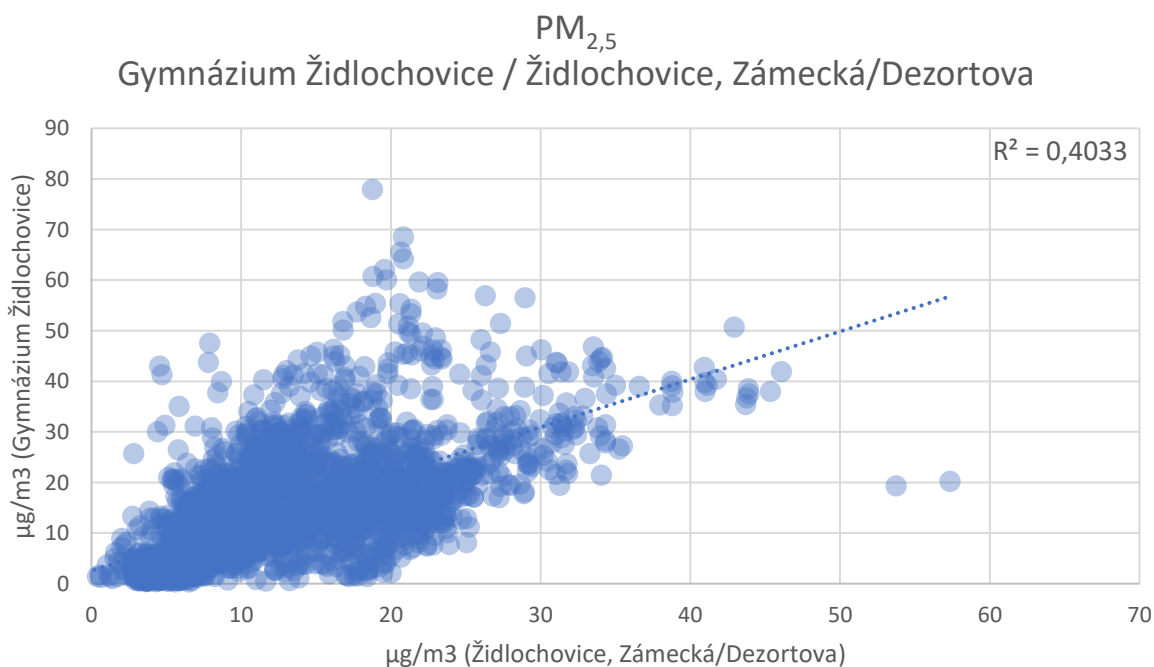
Obě křivky mají téměř totožný tvar. Jsou relativně ploché s poklesem po poledni, což je typické pro koncentrace znečišťujících látek. Nárůst je pozorován ve večerních hodinách, což může souviset s vytápěním.

Na obrázku níže můžeme vidět vzájemnou korelaci hodinových koncentrací částic PM₁₀ naměřených referenčním přístrojem AQ Guard Smart 1000 v lokalitě Gymnázium Židlochovice a senzorem v lokalitě Židlochovice, Zámecká/Dezortova. Korelační koeficient dosahuje hodnoty 0,56.



Obrázek 73 – Porovnání vzájemné závislosti lokalit Gymnázium Židlochovice a Židlochovice, Zámecká/Dezortova pro koncentrace částic PM₁₀.

Na obrázku níže můžeme vidět vzájemnou korelaci hodinových koncentrací částic PM_{2,5} naměřených referenčním přístrojem AQ Guard Smart 1000 v lokalitě Gymnázium Židlochovice a senzorem v lokalitě Židlochovice, Zámecká/Dezortova. Korelační koeficient dosahuje hodnoty 0,40.



Obrázek 74 – Porovnání vzájemné závislosti lokalit Gymnázium Židlochovice a Židlochovice, Zámecká/Dezortova pro koncentrace částic PM_{2,5}.

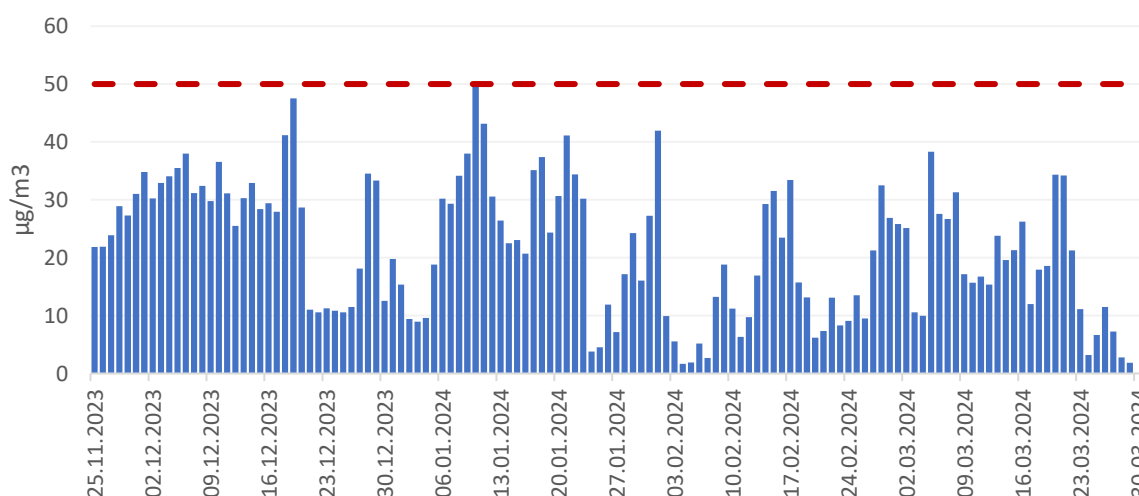
7.3.10 Židlochovice MŠ

Lokalita se nachází blízko centra Židlochovic, se starší zástavbou ve východním směru a obytnými domy a významnější dopravní komunikací směrem na západ.

Z lokality jsou dostupná data od 25. 11. 2023 do 29. 3. 2024.

Celková průměrná koncentrace částic PM₁₀ v dané lokalitě je 21,8 µg.m⁻³, pro částice PM_{2,5} je to 14,0 µg.m⁻³.

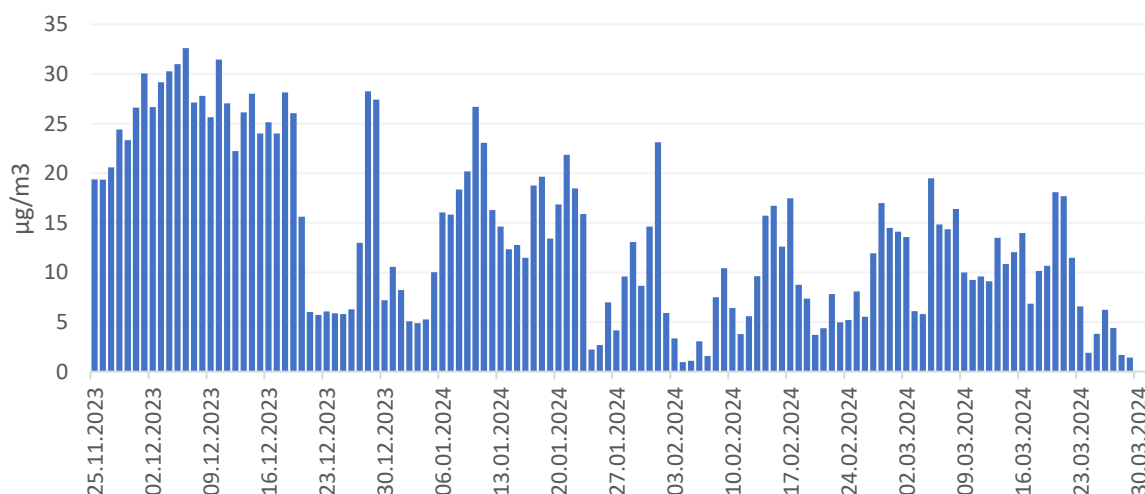
Následující graf ukazuje průměrné denní koncentrace částic PM₁₀ a PM_{2,5} za celé období od 25. listopadu 2023 do konce března 2024. V případě částic PM₁₀ je vyznačena také hodnota 24h imisního limitu pro ochranu zdraví pro tuto látku.



Obrázek 75 – průměrné denní koncentrace částic PM₁₀ od 25. 11. 2023 do 31. 3. 2024. Červená přerušovaná čára zobrazuje hodnotu 24h imisního limitu pro ochranu zdraví pro částice PM₁₀. Červené sloupce reprezentují dny s překročením této hodnoty.

Jak ukazuje graf, k překročení hodnoty 24h imisního limitu pro ochranu zdraví pro částice PM₁₀ nedošlo v hodnoceném období ani jednou. Nejvyšší průměrná denní koncentrace, téměř na hraně hodnoty 24h imisního limitu, byla pozorována v nejchladnější části hodnoceného období, v druhém lednovém týdnu.

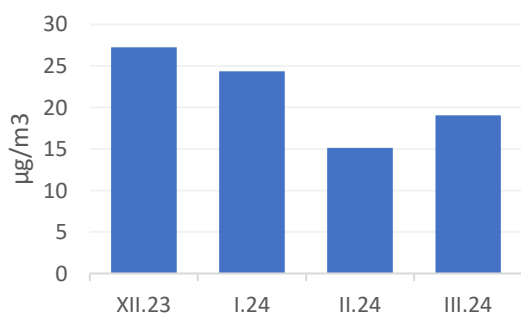
Následující graf ukazuje rovněž denní průměrné koncentrace, tentokrát pro frakci PM_{2,5}. Pro částice PM_{2,5} je v zákoně o ochraně ovzduší definován imisní limit pouze pro roční průměrnou koncentraci, nikoliv pro 24h, jako je tomu u částic PM₁₀.



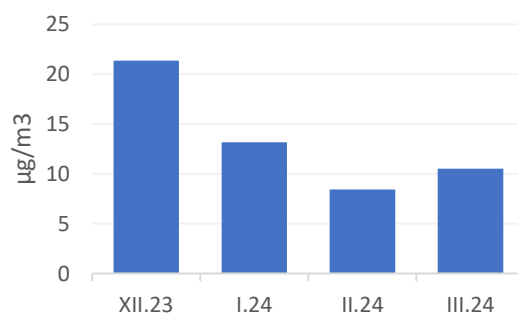
Obrázek 76 - průměrné denní koncentrace částic $PM_{2,5}$ od 25. 11. 2023 do 31. 3. 2024.

Hodnoty koncentrací částic $PM_{2,5}$ jsou svým trendem velmi podobné těm u PM_{10} , jsou však s ohledem na svou definici nižší (všechny částice $PM_{2,5}$ jsou zároveň částicemi PM_{10}).

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



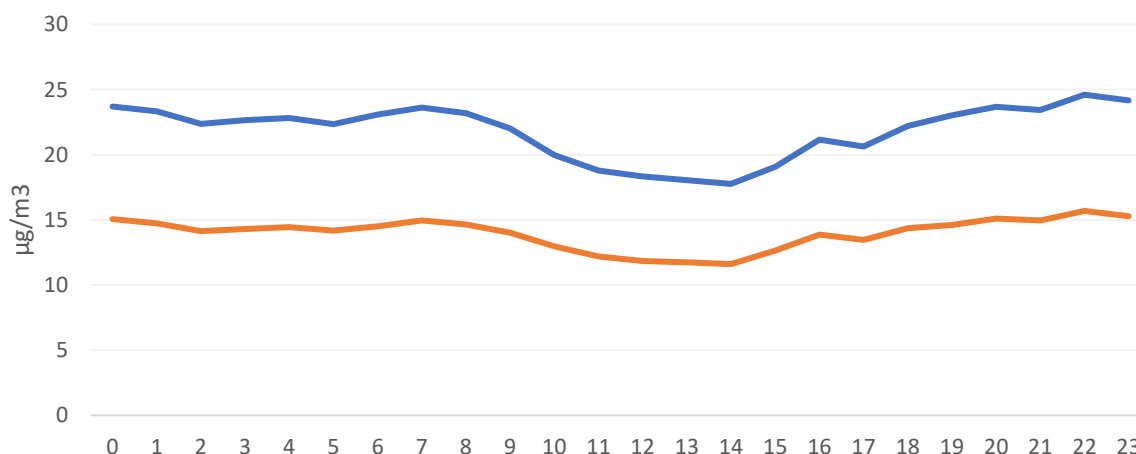
Obrázek 77 – průměrné měsíční koncentrace částic PM_{10}



Obrázek 78 – průměrné měsíční koncentrace částic $PM_{2,5}$

Koncentrace částic PM_{10} byly nejnižší v únoru, velmi teplém měsíci. Naopak nejvyšší v prosinci a lednu, nejchladnější měsíce. V případě menších částic $PM_{2,5}$ byly nejvyšší koncentrace pozorovány v prosinci a nejnižší v únoru.

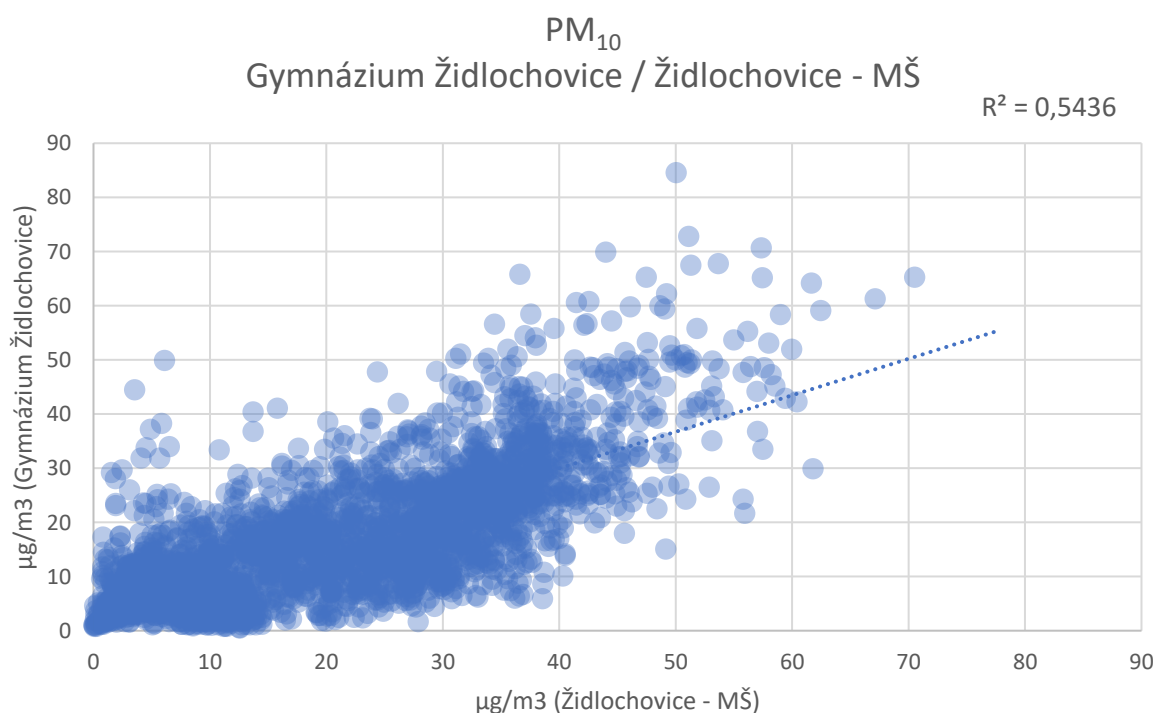
Více informací o potenciálním zdroji znečištění lze získat také z průměrného denního chodu koncentrací, tedy průměrných koncentrací v jednotlivé hodiny dne. Data níže ukazují právě tyto informace, hodiny dne představují čas UTC. S výjimkou posledního hodnoceného týdne se jednalo o období zimního času, proto odpovídá občanský čas hodnotě UTC + 1.



Obrázek 79 – průměrné koncentrace částic PM_{10} (modře) a $PM_{2,5}$ (oranžově) v jednotlivé hodiny dne v čase UTC.

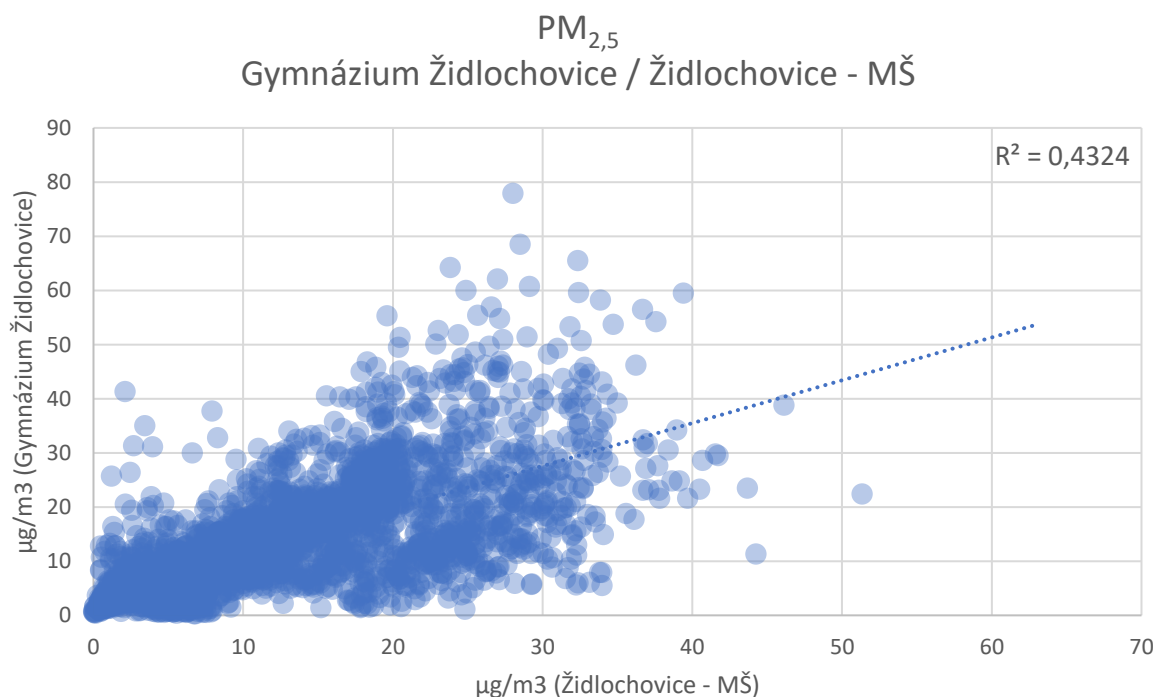
Obě křivky mají téměř totožný tvar. Jsou relativně ploché s poklesem po poledni, což je typické pro koncentrace znečišťujících látek. Nárůst je pozorován ve večerních hodinách, což může souviset s vytápěním a mírný nárůst je vidět i v ranních hodinách, což může být vlivem jak vytápění tak vyšší intenzity provozu na nedaleké dopravní komunikaci.

Na obrázku níže můžeme vidět vzájemnou korelaci hodinových koncentrací částic PM_{10} naměřených referenčním přístrojem AQ Guard Smart 1000 v lokalitě Gymnázium Židlochovice a senzorem v lokalitě Židlochovice - MŠ. Korelační koeficient dosahuje hodnoty 0,54.



Obrázek 80 – Porovnání vzájemné závislosti lokalit Gymnázium Židlochovice a Židlochovice, MŠ pro koncentrace částic PM_{10} .

Na obrázku níže můžeme vidět vzájemnou korelaci hodinových koncentrací částic $PM_{2,5}$ naměřených referenčním přístrojem AQ Guard Smart 1000 v lokalitě Gymnázium Židlochovice a senzorem v lokalitě Židlochovice - MŠ. Korelační koeficient dosahuje hodnoty 0,43.



Obrázek 81 – Porovnání vzájemné závislosti lokalit Gymnázium Židlochovice a Židlochovice, MŠ pro koncentrace částic $PM_{2,5}$.

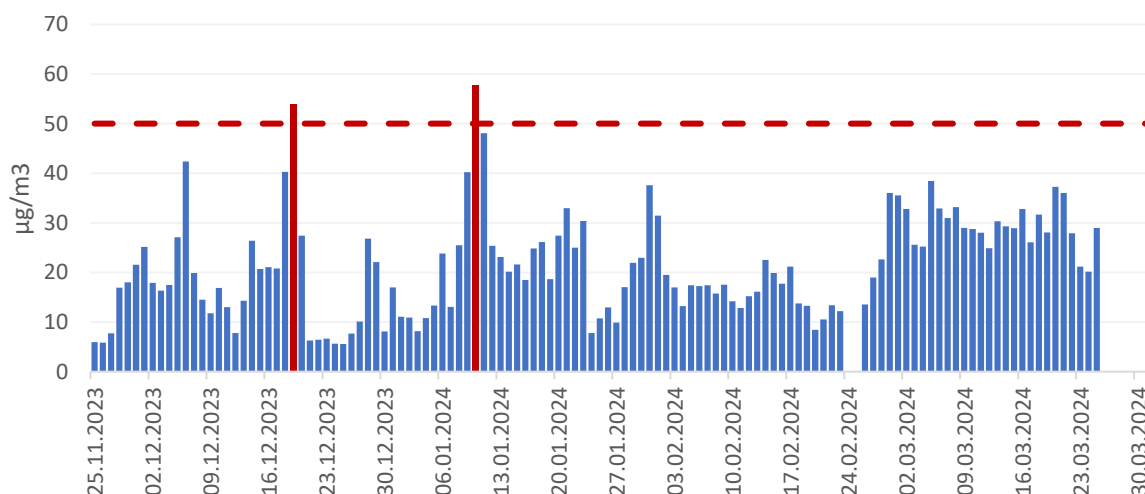
7.3.11 Židlochovice, Janáčkova

Lokalita se nachází na severozápadním cípu Židlochovic v relativně nové zástavbě.

Z lokality jsou dostupná data od 25. 11. 2023 do 25. 3. 2024.

Celková průměrná koncentrace částic PM_{10} v dané lokalitě je $21,3 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, pro částice $PM_{2,5}$ je to $12,6 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$.

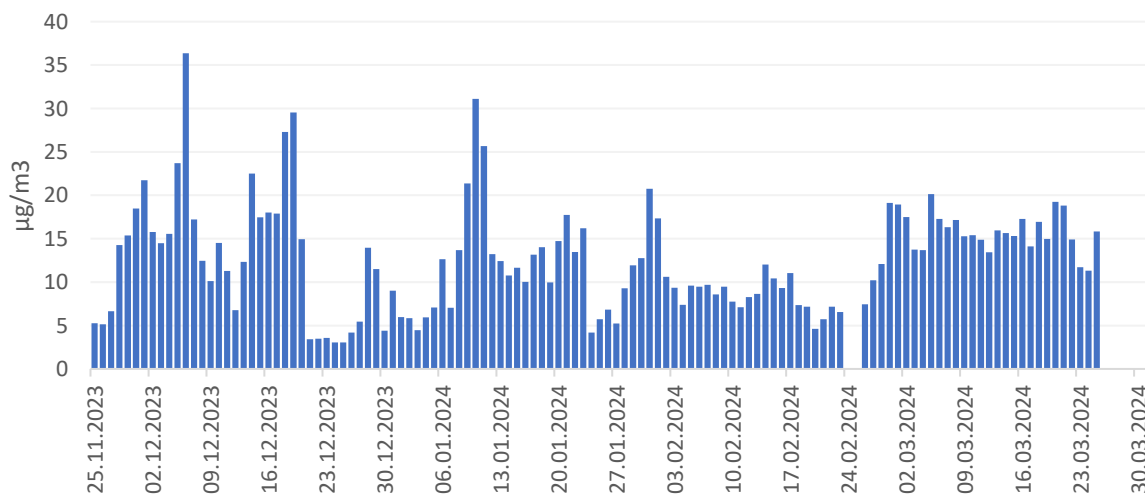
Následující graf ukazuje průměrné denní koncentrace částic PM_{10} a $PM_{2,5}$ za celé období od 25. listopadu 2023 do konce března 2024. V případě částic PM_{10} je vyznačena také hodnota 24h imisního limitu pro ochranu zdraví pro tuto látku.



Obrázek 82 – průměrné denní koncentrace částic PM_{10} od 25. 11. 2023 do 31. 3. 2024. Červená přerušovaná čára zobrazuje hodnotu 24h imisního limitu pro ochranu zdraví pro částice PM_{10} . Červené sloupce reprezentují dny s překročením této hodnoty.

Jak ukazuje graf, k překročení hodnoty 24h imisního limitu pro ochranu zdraví pro částice PM_{10} k překročení hodnoty 24h imisního limitu došlo v hodnoceném období v dané lokalitě dvakrát, jednou v prosinci a jednou v druhém lednovém týdnu, který byl charakteristický velmi nízkými teplotami vzduchu.

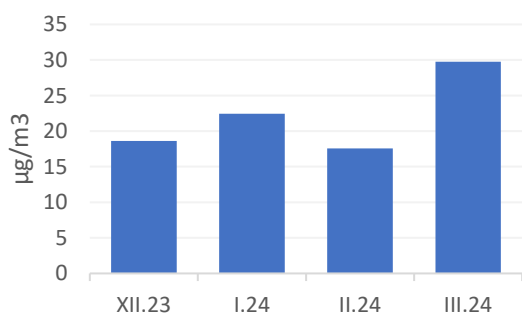
Následující graf ukazuje rovněž denní průměrné koncentrace, tentokrát pro frakci $PM_{2,5}$. Pro částice $PM_{2,5}$ je v zákoně o ochraně ovzduší definován imisní limit pouze pro roční průměrnou koncentraci, nikoliv pro 24h, jako je tomu u částic PM_{10} .



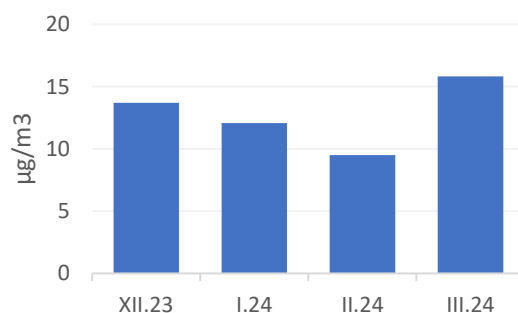
Obrázek 83 - průměrné denní koncentrace částic $PM_{2,5}$ od 25. 11. 2023 do 31. 3. 2024.

Hodnoty koncentrací částic $PM_{2,5}$ jsou svým trendem velmi podobné těm u PM_{10} , jsou však s ohledem na svou definici nižší (všechny částice $PM_{2,5}$ jsou zároveň částicemi PM_{10}).

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



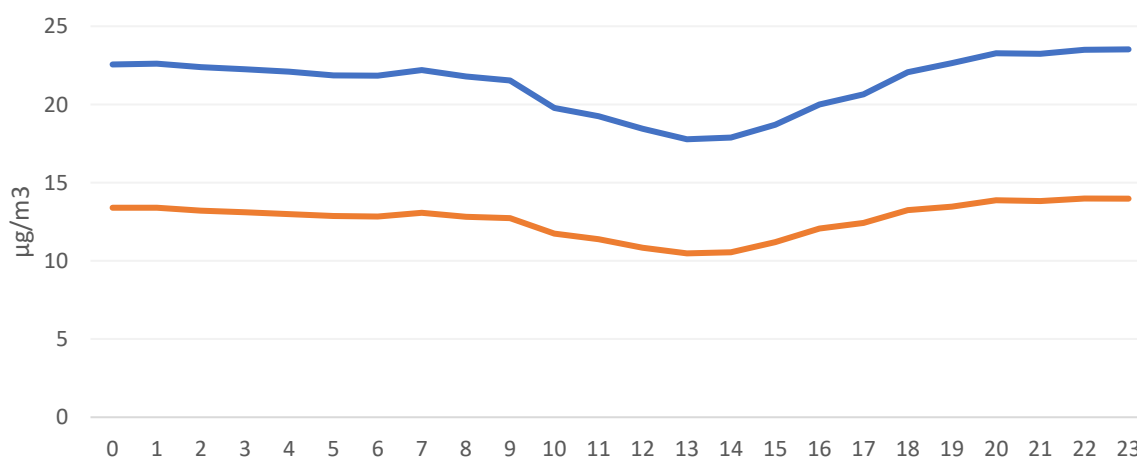
Obrázek 84 – průměrné měsíční koncentrace částic PM₁₀



Obrázek 85 – průměrné měsíční koncentrace částic PM_{2,5}

Koncentrace částic PM₁₀ byly nejnižší v únoru, velmi teplém měsíci. Naopak nejvyšší v březnu. V případě menších částic PM_{2,5} byly nejvyšší koncentrace pozorovány v březnu a nejnižší v únoru.

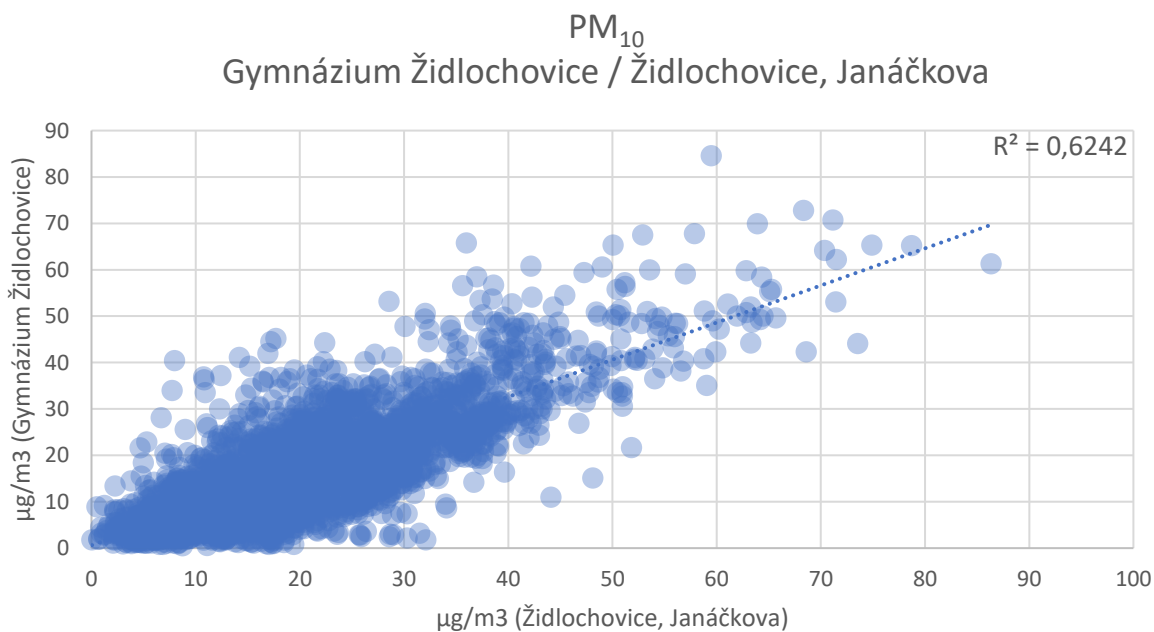
Více informací o potenciálním zdroji znečištění lze získat také z průměrného denního chodu koncentrací, tedy průměrných koncentrací v jednotlivé hodiny dne. Data níže ukazují právě tyto informace, hodiny dne představují čas UTC. S výjimkou posledního hodnoceného týdne se jednalo o období zimního času, proto odpovídá občanský čas hodnotě UTC + 1.



Obrázek 86 – průměrné koncentrace částic PM₁₀ (modře) a PM_{2,5} (oranžově) v jednotlivé hodiny dne v čase UTC.

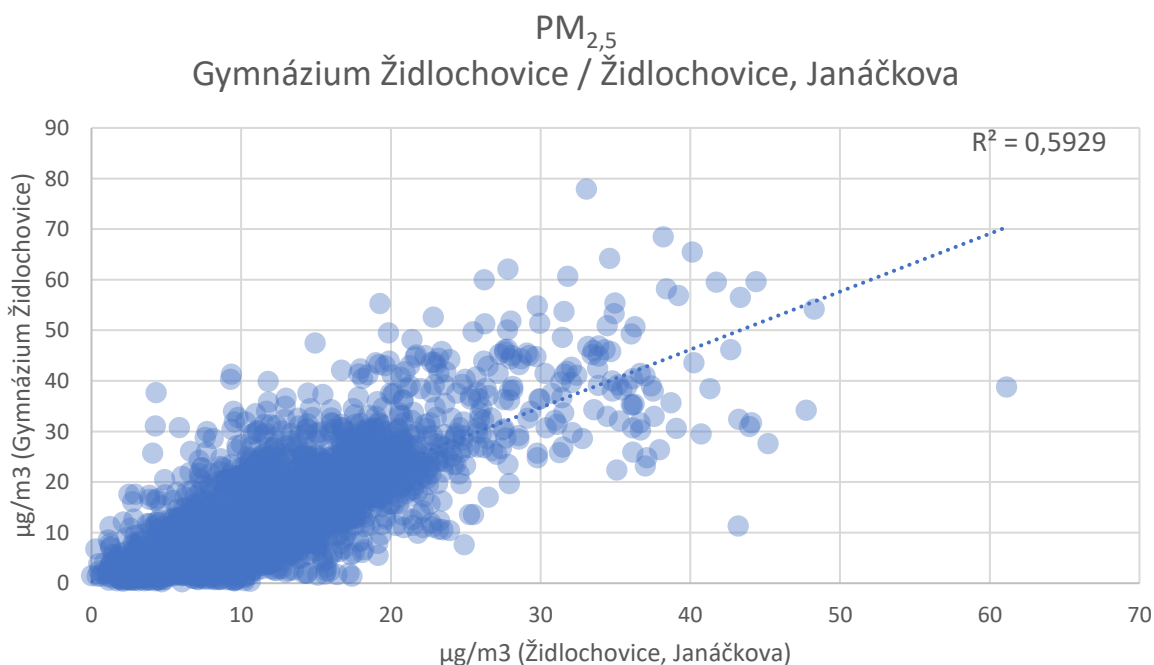
Obě křivky mají téměř totožný tvar. Jsou relativně ploché s poklesem po poledni, což je typické pro koncentrace znečišťujících látek. Nárůst je pozorován ve večerních hodinách, což může souviset s vytápěním.

Na obrázku níže můžeme vidět vzájemnou korelaci hodinových koncentrací částic PM₁₀ naměřených referenčním přístrojem AQ Guard Smart 1000 v lokalitě Gymnázium Židlochovice a senzorem v lokalitě Židlochovice, Janáčkova. Korelační koeficient dosahuje hodnoty 0,62.



Obrázek 87 – Porovnání vzájemné závislosti lokalit Gymnázium Židlochovice a Židlochovice, Janáčkova pro koncentrace částic PM₁₀.

Na obrázku níže můžeme vidět vzájemnou korelaci hodinových koncentrací částic PM_{2,5} naměřených referenčním přístrojem AQ Guard Smart 1000 v lokalitě Gymnázium Židlochovice a senzorem v lokalitě Židlochovice, Janáčkova. Korelační koeficient dosahuje hodnoty 0,59.



Obrázek 88 – Porovnání vzájemné závislosti lokalit Gymnázium Židlochovice a Židlochovice, Janáčkova pro koncentrace částic PM_{2,5}.

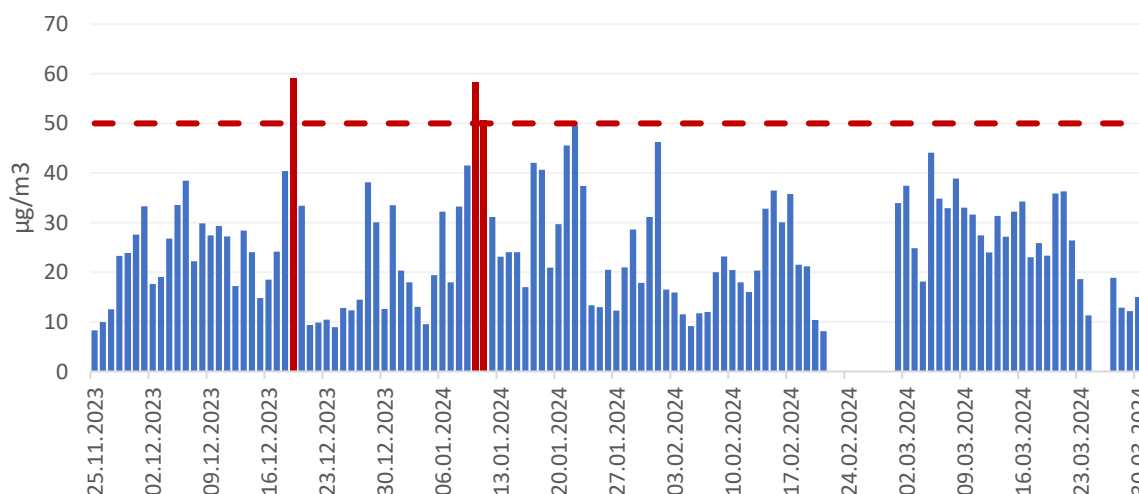
7.3.12 Židlochovice, Masarykova

Lokalita se nachází v bodě nejvíce severovýchodně Židlochovic, poblíž starší zástavby a silnice směrem na Blučín.

Z lokality jsou dostupná data od 25. 11. 2023 do 31. 3. 2024.

Celková průměrná koncentrace částic PM₁₀ v dané lokalitě je 24,9 µg.m⁻³, pro částice PM_{2,5} je to 15,0 µg.m⁻³.

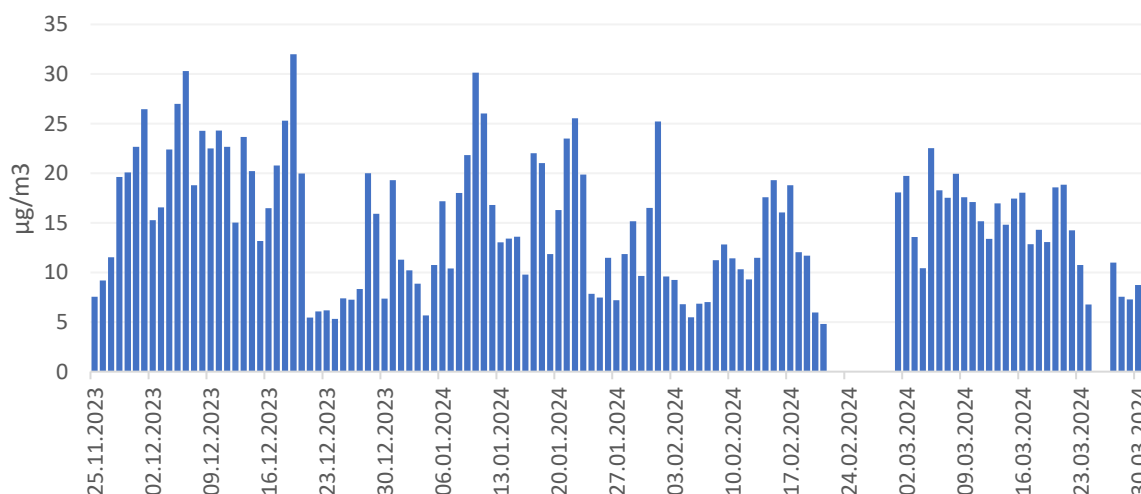
Následující graf ukazuje průměrné denní koncentrace částic PM₁₀ a PM_{2,5} za celé období od 25. listopadu 2023 do konce března 2024. V případě částic PM₁₀ je vyznačena také hodnota 24h imisního limitu pro ochranu zdraví pro tuto látku.



Obrázek 89 – průměrné denní koncentrace částic PM₁₀ od 25. 11. 2023 do 31. 3. 2024. Červená přerušovaná čára zobrazuje hodnotu 24h imisního limitu pro ochranu zdraví pro částice PM₁₀. Červené sloupce reprezentují dny s překročením této hodnoty.

Jak ukazuje graf, k překročení hodnoty 24h imisního limitu pro ochranu zdraví pro částice PM₁₀ k překročení hodnoty 24h imisního limitu došlo v hodnoceném období v dané lokalitě třikrát, jednou v prosinci a jednou v druhém lednovém týdnu, který byl charakteristický velmi nízkými teplotami vzduchu.

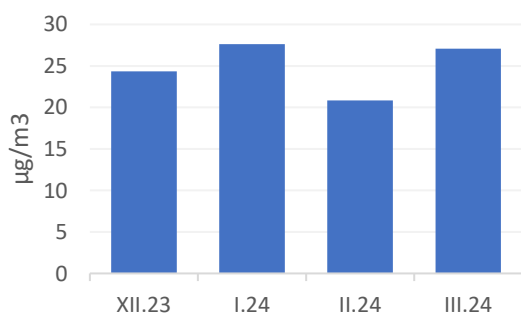
Následující graf ukazuje rovněž denní průměrné koncentrace, tentokrát pro frakci PM_{2,5}. Pro částice PM_{2,5} je v zákoně o ochraně ovzduší definován imisní limit pouze pro roční průměrnou koncentraci, nikoliv pro 24h, jako je tomu u částic PM₁₀.



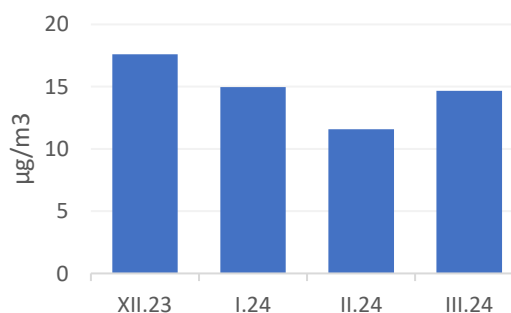
Obrázek 90 - průměrné denní koncentrace částic $PM_{2,5}$ od 25. 11. 2023 do 31. 3. 2024.

Hodnoty koncentrací částic $PM_{2,5}$ jsou svým trendem velmi podobné těm u PM_{10} , jsou však s ohledem na svou definici nižší (všechny částice $PM_{2,5}$ jsou zároveň částicemi PM_{10}).

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



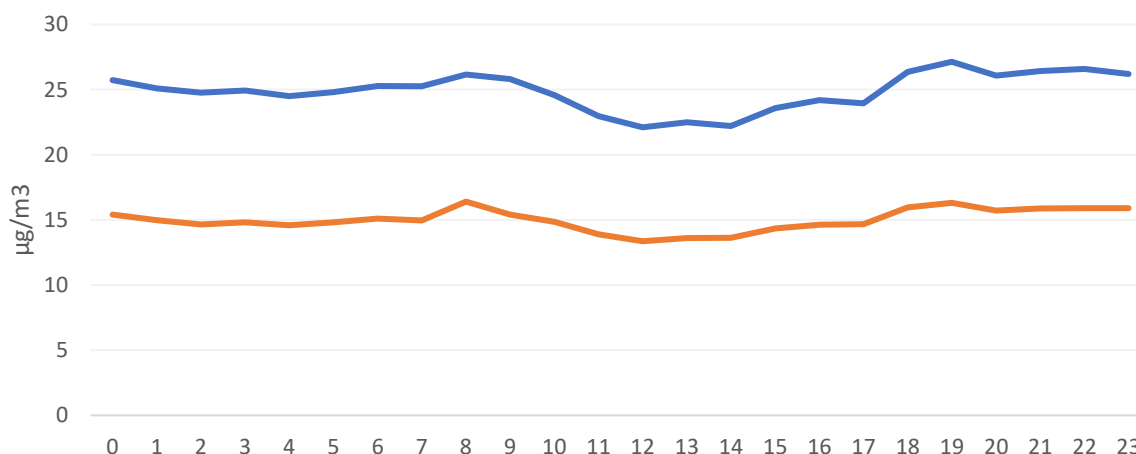
Obrázek 91 – průměrné měsíční koncentrace částic PM_{10}



Obrázek 92 – průměrné měsíční koncentrace částic $PM_{2,5}$

Koncentrace částic PM_{10} byly nejnižší v únoru, velmi teplém měsíci. Naopak nejvyšší v lednu. V případě menších částic $PM_{2,5}$ byly nejvyšší koncentrace pozorovány v prosinci a nejnižší v únoru.

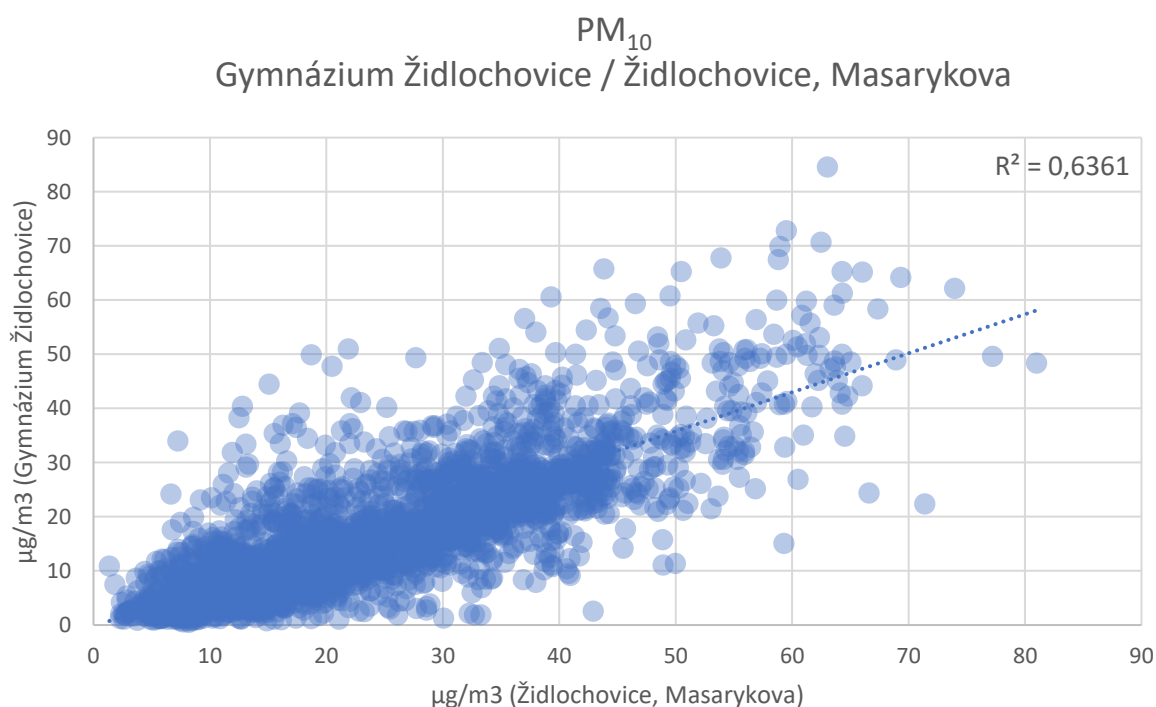
Více informací o potenciálním zdroji znečištění lze získat také z průměrného denního chodu koncentrací, tedy průměrných koncentrací v jednotlivé hodiny dne. Data níže ukazují právě tyto informace, hodiny dne představují čas UTC. S výjimkou posledního hodnoceného týdne se jednalo o období zimního času, proto odpovídá občanský čas hodnotě UTC + 1.



Obrázek 93 – průměrné koncentrace částic PM_{10} (modře) a $PM_{2,5}$ (oranžově) v jednotlivé hodiny dne v čase UTC.

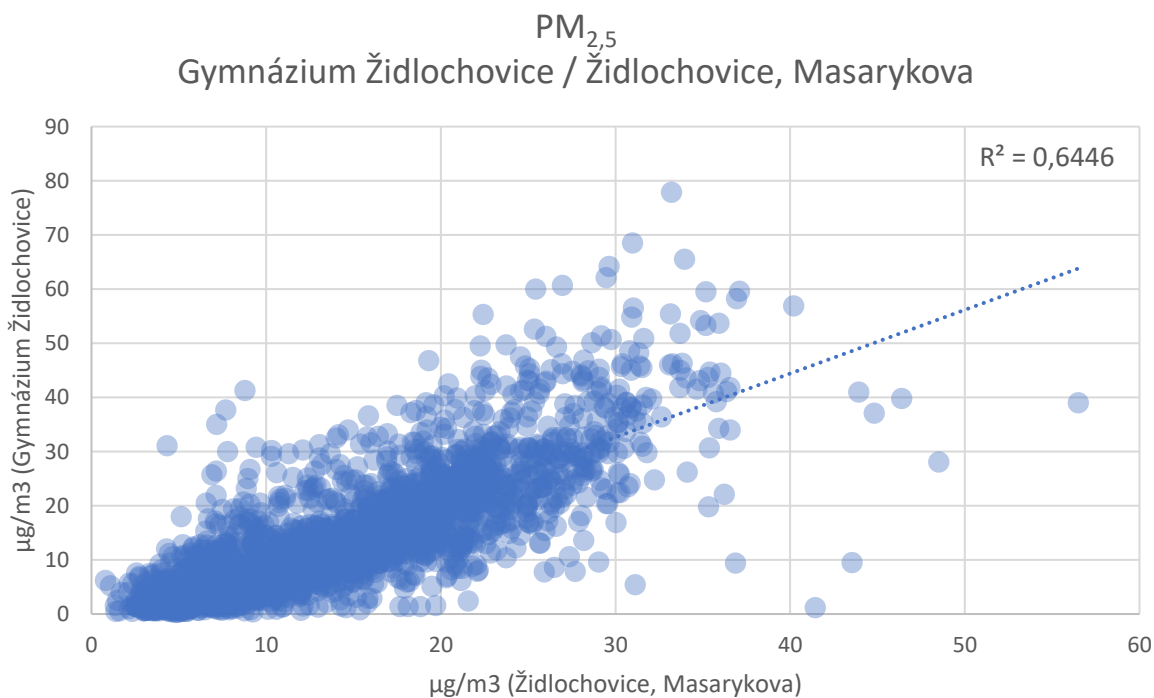
Obě křivky mají téměř totožný tvar. Jsou relativně ploché s poklesem po poledni, což je typické pro koncentrace znečišťujících látek. Nárůst je pozorován ve večerních hodinách, což může souviset s vytápěním. Určitý mírný nárůst je pozorovaný i v ranních hodinách.

Na obrázku níže můžeme vidět vzájemnou korelaci hodinových koncentrací částic PM_{10} naměřených referenčním přístrojem AQ Guard Smart 1000 v lokalitě Gymnázium Židlochovice a senzorem v lokalitě Židlochovice, Masarykova. Korelační koeficient dosahuje hodnoty 0,64.



Obrázek 94– Porovnání vzájemné závislosti lokalit Gymnázium Židlochovice a Židlochovice, Masarykova pro koncentrace částic PM_{10} .

Na obrázku níže můžeme vidět vzájemnou korelaci hodinových koncentrací částic $PM_{2,5}$ naměřených referenčním přístrojem AQ Guard Smart 1000 v lokalitě Gymnázium Židlochovice a senzorem v lokalitě Židlochovice, Masarykova. Korelační koeficient dosahuje hodnoty 0,64.



Obrázek 95– Porovnání vzájemné závislosti lokalit Gymnázium Židlochovice a Židlochovice, Masarykova pro koncentrace částic PM_{2,5}.

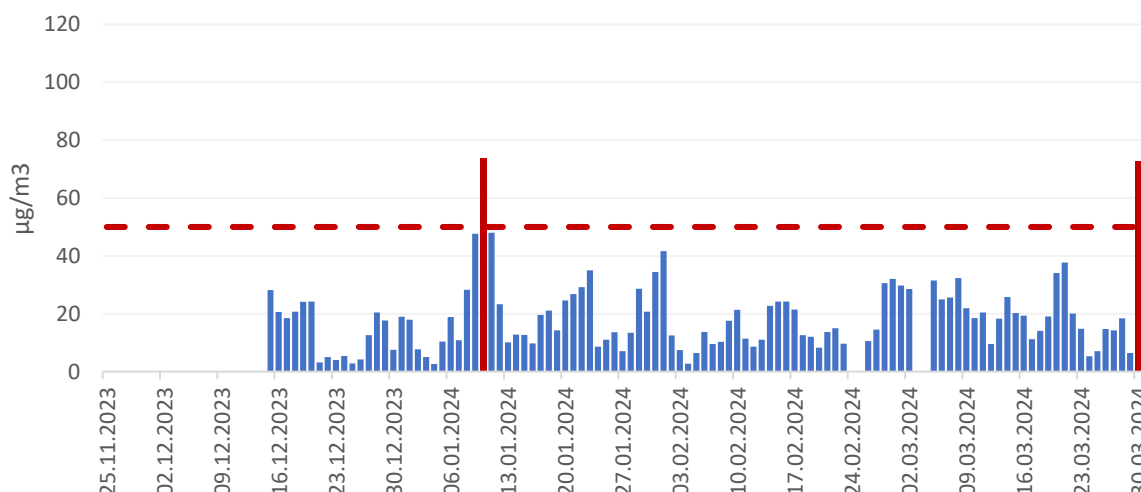
7.3.13 Vyškov – Nádražní/Brněnská

V lokalitě byl umístěn referenční přístroj AQ Guard Smart 1000. Lokalita se nachází víceméně v centru Vyškova poblíž významných dopravních komunikací a s hustou zástavbou v okolí.

Z lokality jsou dostupná data od 15. 12. 2023 do 31. 3. 2024.

Celková průměrná koncentrace částic PM₁₀ v dané lokalitě je 19,5 μg.m⁻³, pro částice PM_{2,5} je to 14,6 μg.m⁻³.

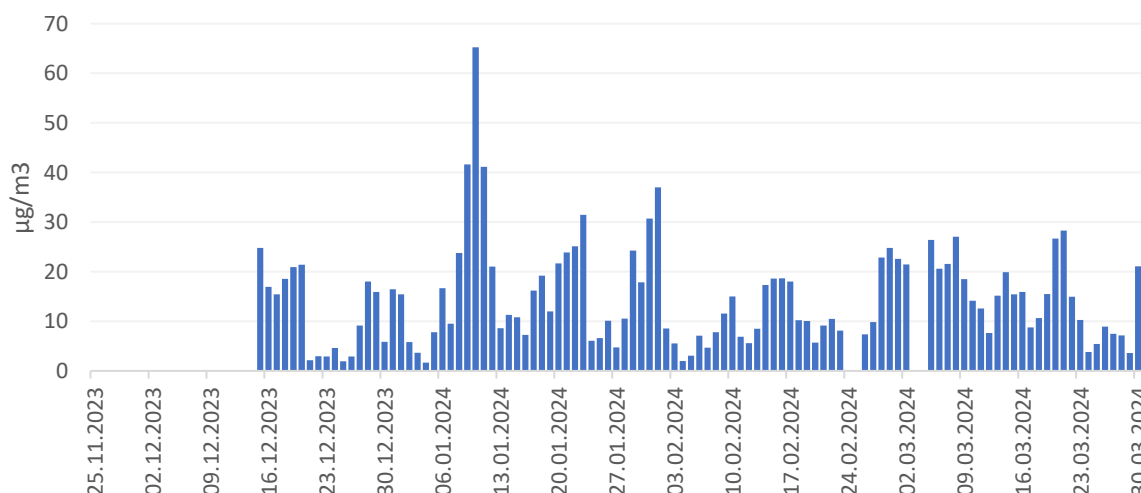
Následující graf ukazuje průměrné denní koncentrace částic PM₁₀ a PM_{2,5} za celé období od 25. listopadu 2023 do konce března 2024. V případě částic PM₁₀ je vyznačena také hodnota 24h imisního limitu pro ochranu zdraví pro tuto látku.



Obrázek 96 – průměrné denní koncentrace částic PM_{10} od 25. 11. 2023 do 31. 3. 2024. Červená přerušovaná čára zobrazuje hodnotu 24h imisního limitu pro ochranu zdraví pro částice PM_{10} . Červené sloupce reprezentují dny s překročením této hodnoty.

Jak ukazuje graf, k překročení hodnoty 24h imisního limitu došlo jednou ve velmi chladném druhém lednovém týdnu a na úplném konci hodnoceného období v březnu 2024. Důvodem tohoto velmi výrazného zvýšení koncentrací částic PM_{10} byla svým rozsahem výjimečná epizoda plošného přechodu částic saharského písečného prachu přes Českou republiku, která vedla na většině našeho území k vyhlášení až smogové situace a velmi vysokým koncentracím právě částic PM_{10} . Tyto vysoké koncentrace tedy nijak nesouvisí s nějakým lokálním vlivem, ale naopak s velkoplošným pohybem částic až z Afriky přes velkou část evropského území.

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} .

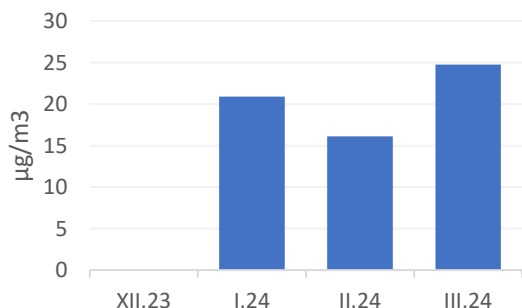


Obrázek 97 - průměrné denní koncentrace částic $PM_{2,5}$ od 25. 11. 2023 do 31. 3. 2024.

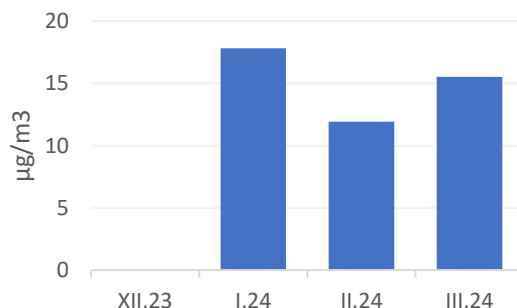
Hodnoty koncentrací částic $PM_{2,5}$ jsou svým trendem velmi podobné těm u PM_{10} , jsou však s ohledem na svou definici nižší (všechny částice $PM_{2,5}$ jsou zároveň částicemi PM_{10}). Nejvýraznějším rozdílem je absence velmi výrazného zvýšení na konci hodnoceného období vlivem přechodu částic ze Sahary.

Částice saharského písečného prachu totiž tvoří převážně větší částice, takže se tento zdroj výrazněji více podepisuje na koncentracích částic PM_{10} než na koncentracích $PM_{2,5}$.

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



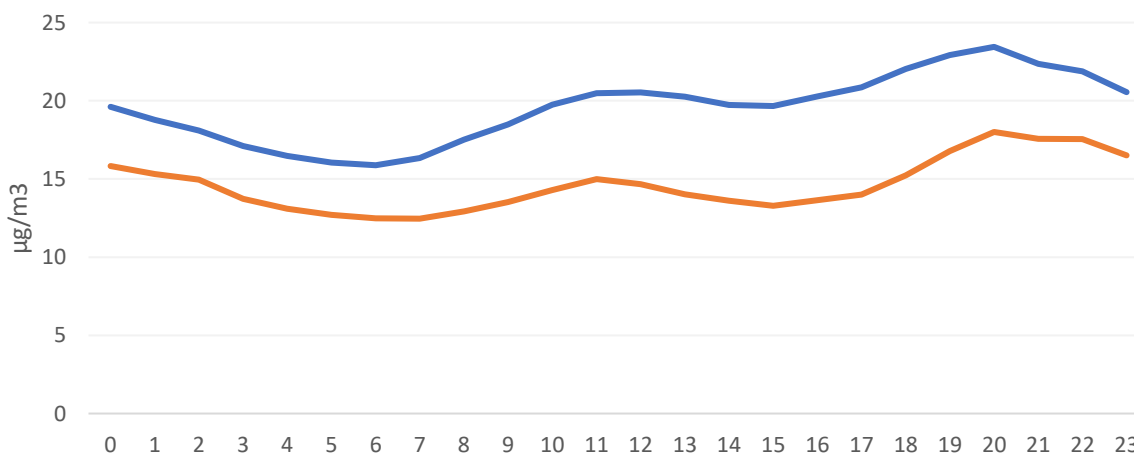
Obrázek 98 – průměrné měsíční koncentrace částic PM_{10}



Obrázek 99 – průměrné měsíční koncentrace částic $PM_{2,5}$

V případě částic PM_{10} byly naměřeny nejvyšší průměrné měsíční koncentrace v březnu – tento trend je však výrazně ovlivněn právě přechodem saharského písečného prachu na konci hodnoceného období. V únoru jsou koncentrace výrazněji nižší než v lednu. Právě únor byl teplotně mimořádně nadprůměrný, a tedy byla i výrazně nižší potřeba vytápět, například ve srovnání s lednem. V případě částic $PM_{2,5}$ jsou nejvyšší průměrné koncentrace pozorovány v lednu, což je ze všech hodnocených měsíců ten nejchladnější.

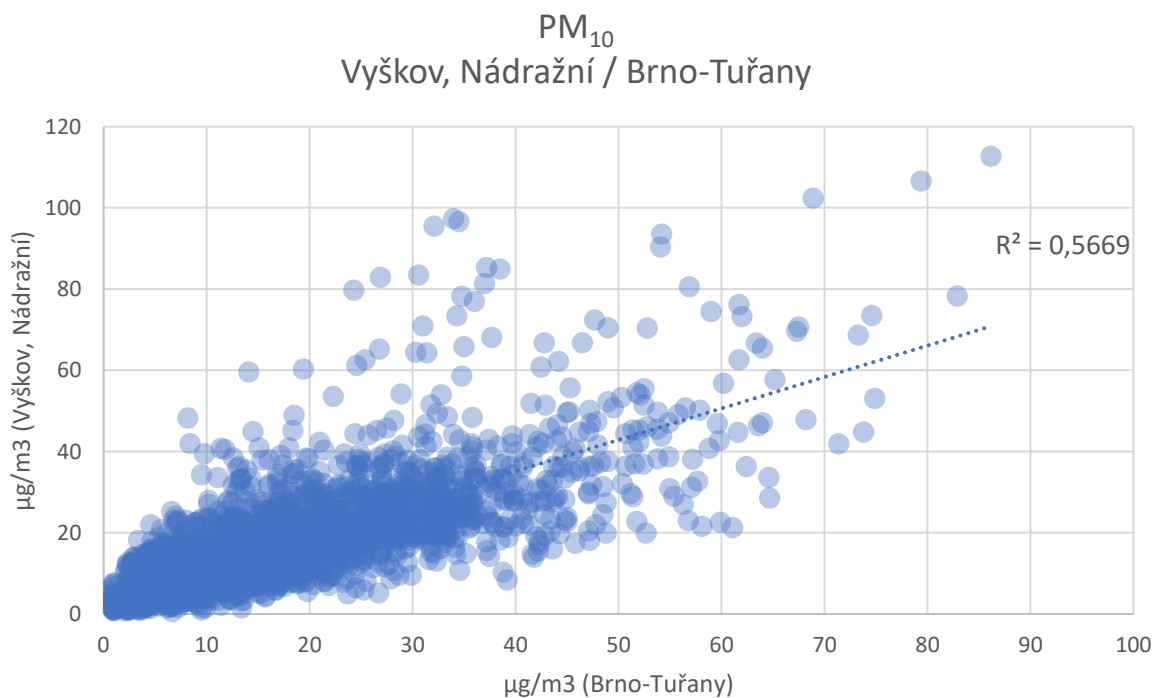
Více informací o potenciálním zdroji znečištění lze získat také z průměrného denního chodu koncentrací, tedy průměrných koncentrací v jednotlivé hodiny dne. Data níže ukazují právě tyto informace, hodiny dne představují čas UTC. S výjimkou posledního hodnoceného týdne se jednalo o období zimního času, proto odpovídá občanský čas hodnotě UTC + 1.



Obrázek 100 – průměrné koncentrace částic PM_{10} (modře) a $PM_{2,5}$ (oranžově) v jednotlivé hodiny dne v čase UTC.

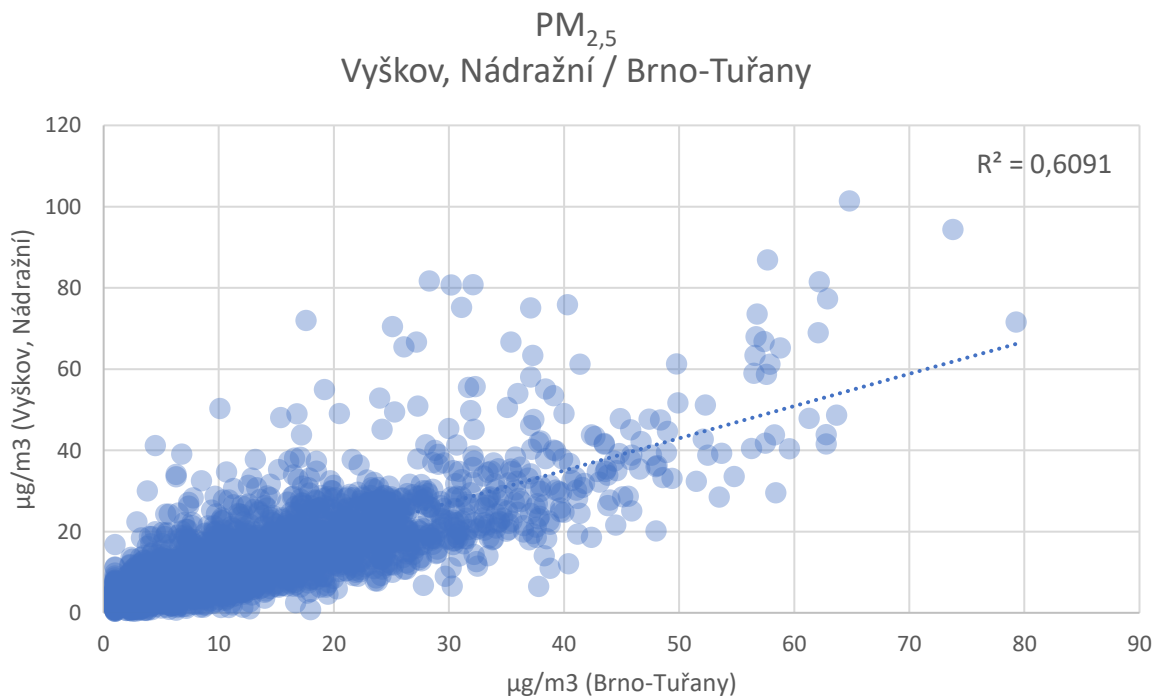
Křivky ukazují výraznější rozdíly v koncentracích částic v jednotlivé hodiny dne. Je patrný ranní nárůst, který může souviset s okolní dopravou, následně je patrný také nárůst ve večerních hodinách, který spíše může souviset s vytápěním v okolí.

Na obrázku níže můžeme vidět vzájemnou korelaci hodinových koncentrací částic PM_{10} naměřených referenčním přístrojem AQ Guard Smart 1000 v lokalitě Vyškov, Nádražní a automatickou imisní stanicí v lokalitě Brno-Tuřany. Korelační koeficient dosahuje hodnoty 0,57.



Obrázek 101 – Porovnání vzájemné závislosti lokalit Vyškov, Nádražní a Brno-Tuřany pro koncentrace částic PM₁₀.

Na obrázku níže můžeme vidět vzájemnou korelaci hodinových koncentrací částic PM_{2,5} naměřených referenčním přístrojem AQ Guard Smart 1000 v lokalitě Vyškov, Nádražní a automatickou imisní stanicí v lokalitě Brno-Tuřany. Korelační koeficient dosahuje hodnoty 0,61.



Obrázek 102 – Porovnání vzájemné závislosti lokalit Vyškov, Nádražní a Brno-Tuřany pro koncentrace částic PM_{2,5}.

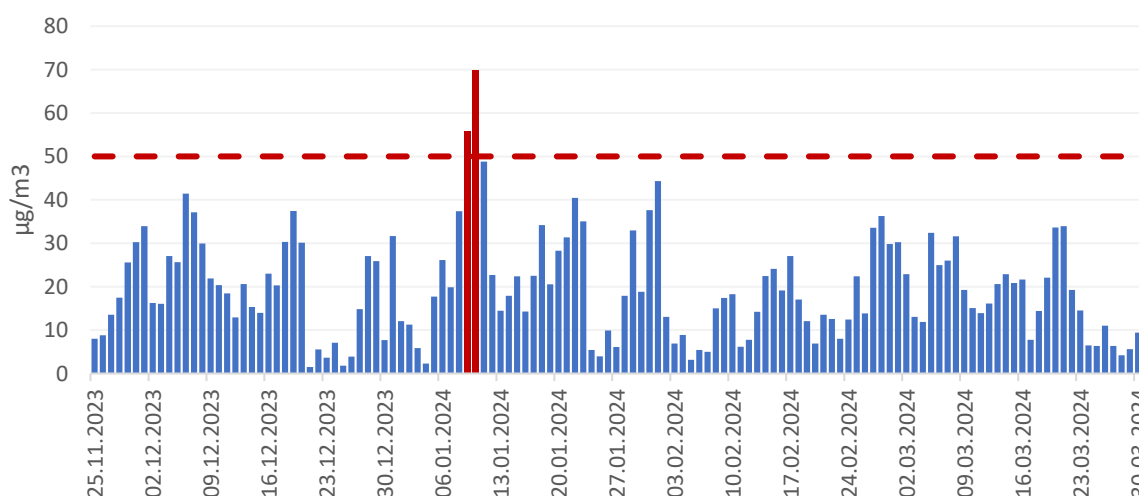
7.3.14 Vyškov, Slunečná

Lokalita se nachází v jihovýchodním cípu Vyškova, s poli směrem na jih a východ a zástavbou ve směru na západ a severozápad.

Z lokality jsou dostupná data od 25. 11. 2023 do 31. 3. 2024.

Celková průměrná koncentrace částic PM_{10} v dané lokalitě je $19,5 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, pro částice $PM_{2,5}$ je to $13,3 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$.

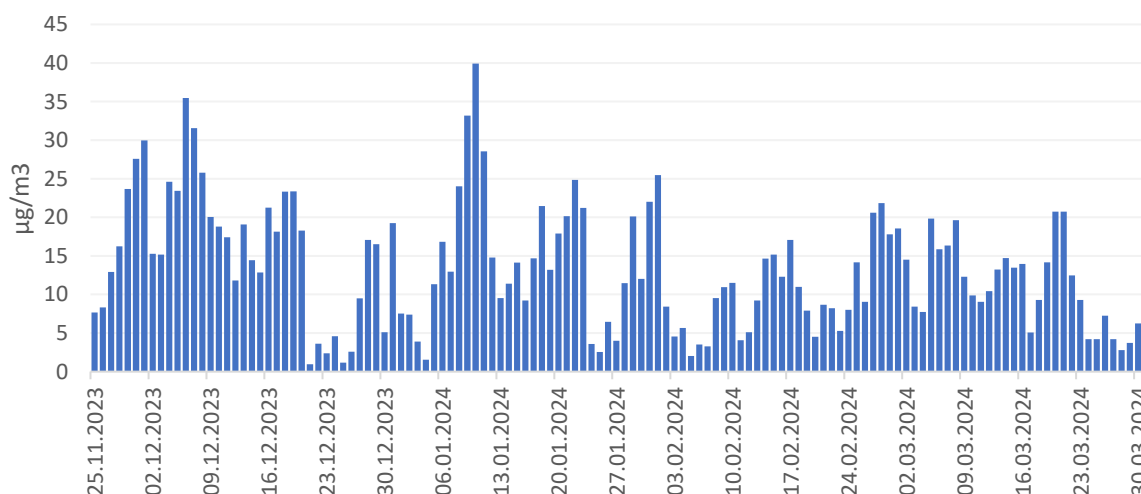
Následující graf ukazuje průměrné denní koncentrace částic PM_{10} a $PM_{2,5}$ za celé období od 25. listopadu 2023 do konce března 2024. V případě částic PM_{10} je vyznačena také hodnota 24h imisního limitu pro ochranu zdraví pro tuto látku.



Obrázek 103 – průměrné denní koncentrace částic PM_{10} od 25. 11. 2023 do 31. 3. 2024. Červená přerušovaná čára zobrazuje hodnotu 24h imisního limitu pro ochranu zdraví pro částice PM_{10} . Červené sloupce reprezentují dny s překročením této hodnoty.

Jak ukazuje graf, k překročení hodnoty 24h imisního limitu pro ochranu zdraví pro částice PM_{10} došlo v hodnoceném období celkem 2x, a to na začátku druhého lednového týdne, který byl v hodnoceném období nejchladnější a lze proto usuzovat na vliv lokálního vytápění.

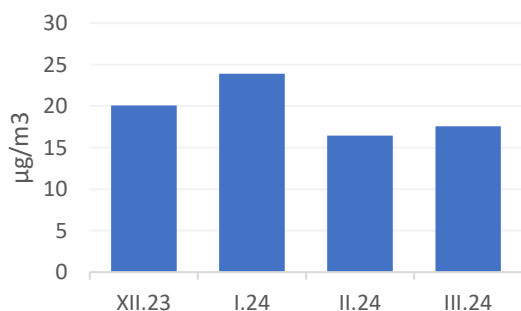
Následující graf ukazuje rovněž denní průměrné koncentrace, tentokrát pro frakci $PM_{2,5}$. Pro částice $PM_{2,5}$ je v zákoně o ochraně ovzduší definován imisní limit pouze pro roční průměrnou koncentraci, nikoliv pro 24h, jako je tomu u částic PM_{10} .



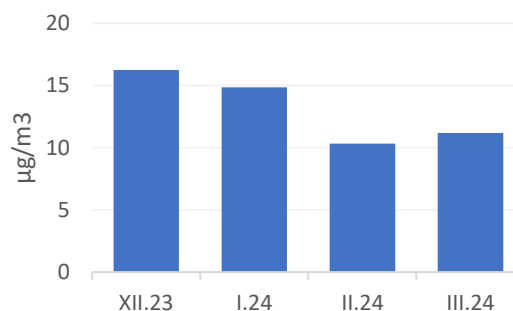
Obrázek 104 - průměrné denní koncentrace částic PM_{2,5} od 25. 11. 2023 do 31. 3. 2024.

Hodnoty koncentrací částic PM_{2,5} jsou svým trendem velmi podobné těm u PM₁₀, jsou však s ohledem na svou definici nižší (všechny částice PM_{2,5} jsou zároveň částicemi PM₁₀). Nejvyšší hodnoty byly naměřeny v nejchladnějším období měření.

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



Obrázek 105 – průměrné měsíční koncentrace částic PM₁₀

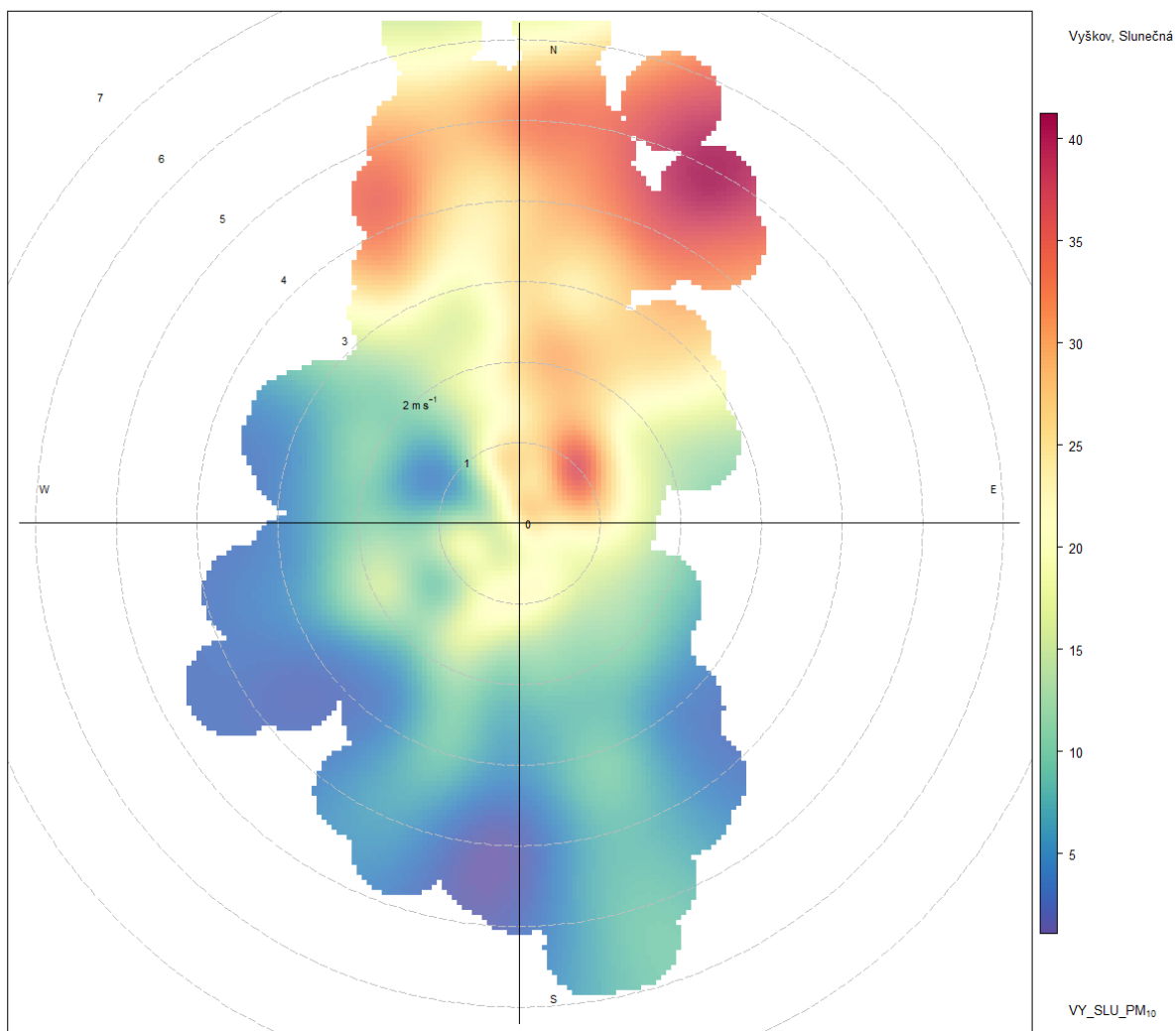


Obrázek 106 – průměrné měsíční koncentrace částic PM_{2,5}

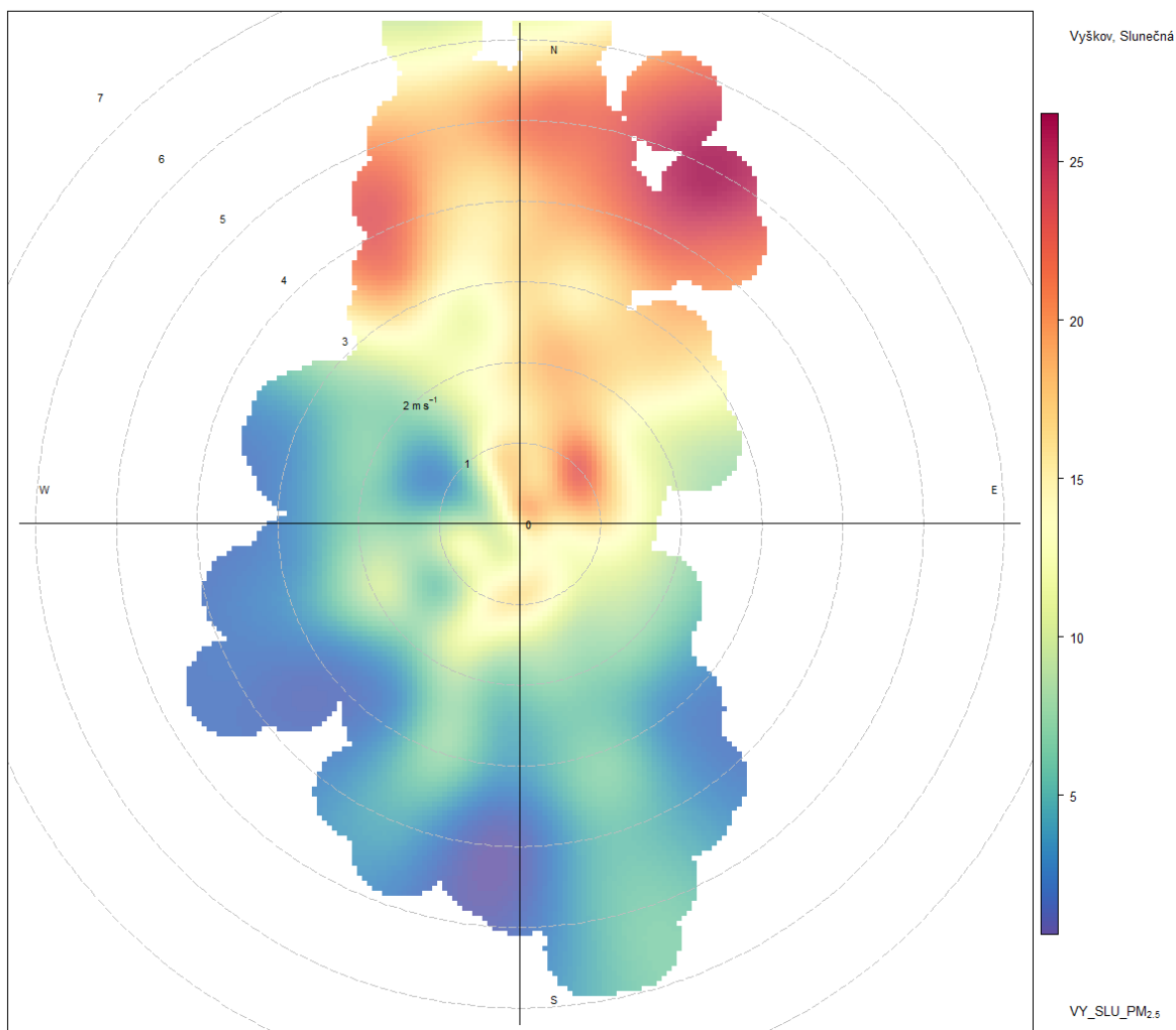
V případě částic PM₁₀ byly nejvyšší průměrné měsíční koncentrace pozorované v lednu a nejnižší v únoru, u částic PM_{2,5} byly nejvyšší hodnoty pozorovány v prosinci a lednu, nejnižší v únoru.

V lokalitě Vyškov, Slunečná byla rovněž sledována meteorologie.

Koncentrační růžice ukazují vztah mezi koncentrací znečišťujících látek, rychlostí a směrem větru.



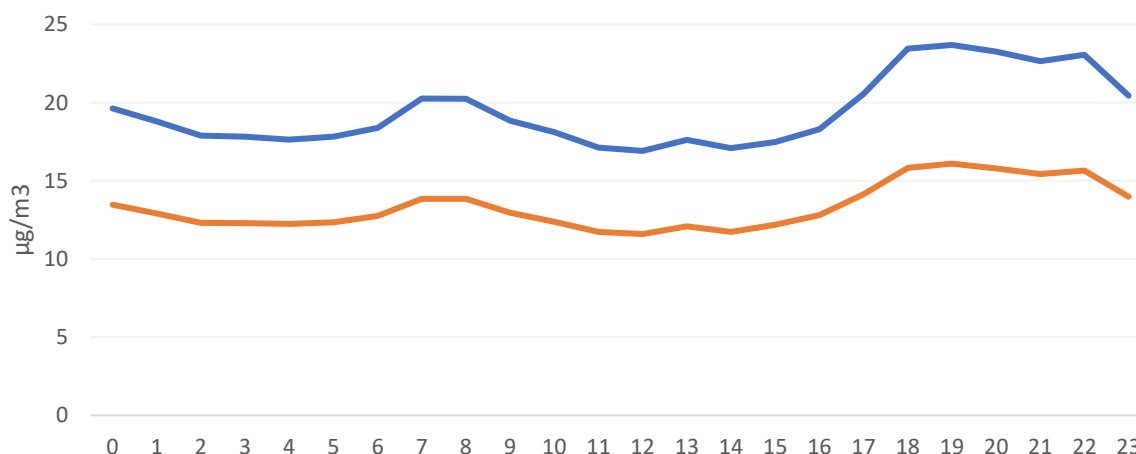
Obrázek 107 – koncentrační růžice zobrazující vztah mezi směrem a rychlostí větru a koncentracemi částic PM₁₀ v lokalitě Vyškov, Slunečná.



Obrázek 108 - koncentrační růžice zobrazující vztah mezi směrem a rychlostí větru a koncentracemi částic $PM_{2,5}$ v lokalitě Židlochovice – gymnázium.

Obě růžice jsou si velmi podobné a ukazují na jasnou dominanci znečištění ze severozápadu až severovýchodu. Naopak nejnižší byly koncentrace při jihozápadním až jihovýchodním proudění. Tato distribuce je shodná u růžice pro PM_{10} i $PM_{2,5}$. Pravděpodobným zdrojem je lokální vytápění či dálkový transport z těchto směrů (nejvyšší koncentrace byly pozorovány spíše při vyšších rychlostech větru).

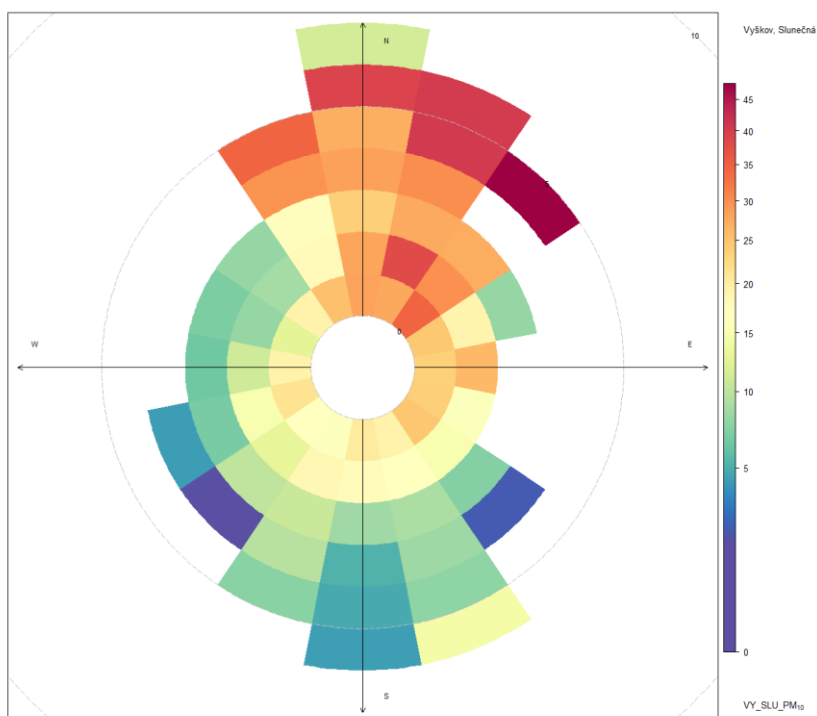
Více informací o potenciálním zdroji znečištění lze získat také z průměrného denního chodu koncentrací, tedy průměrných koncentrací v jednotlivé hodiny dne. Data níže ukazují právě tyto informace, hodiny dne představují čas UTC. S výjimkou posledního hodnoceného týdne se jednalo o období zimního času, proto odpovídá občanský čas hodnotě UTC + 1.



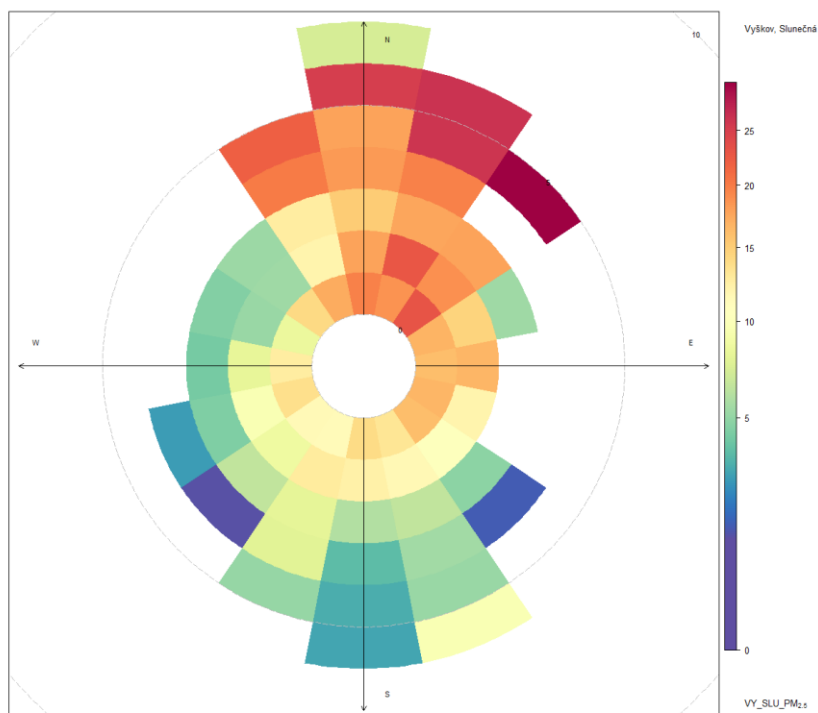
Obrázek 109 – průměrné koncentrace částic PM₁₀ (modře) a PM_{2,5} (oranžově) v jednotlivé hodiny dne v čase UTC.

V případě obou křivek je patrný nárůst v ranních a večerních hodinách – tento trend je typický pro lokality ovlivněné lokálním vytápěním.

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.



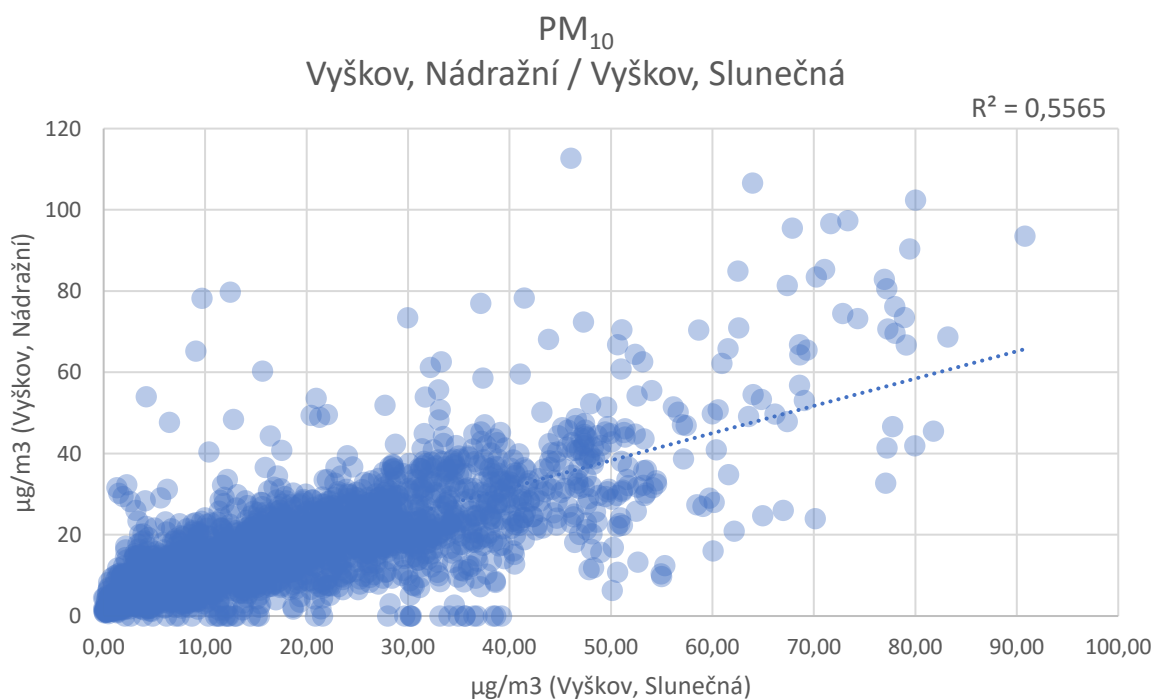
Obrázek 110 – vážená koncentrační růžice pro částice PM₁₀.



Obrázek 111 – vážená koncentrační růžice pro částice $PM_{2,5}$.

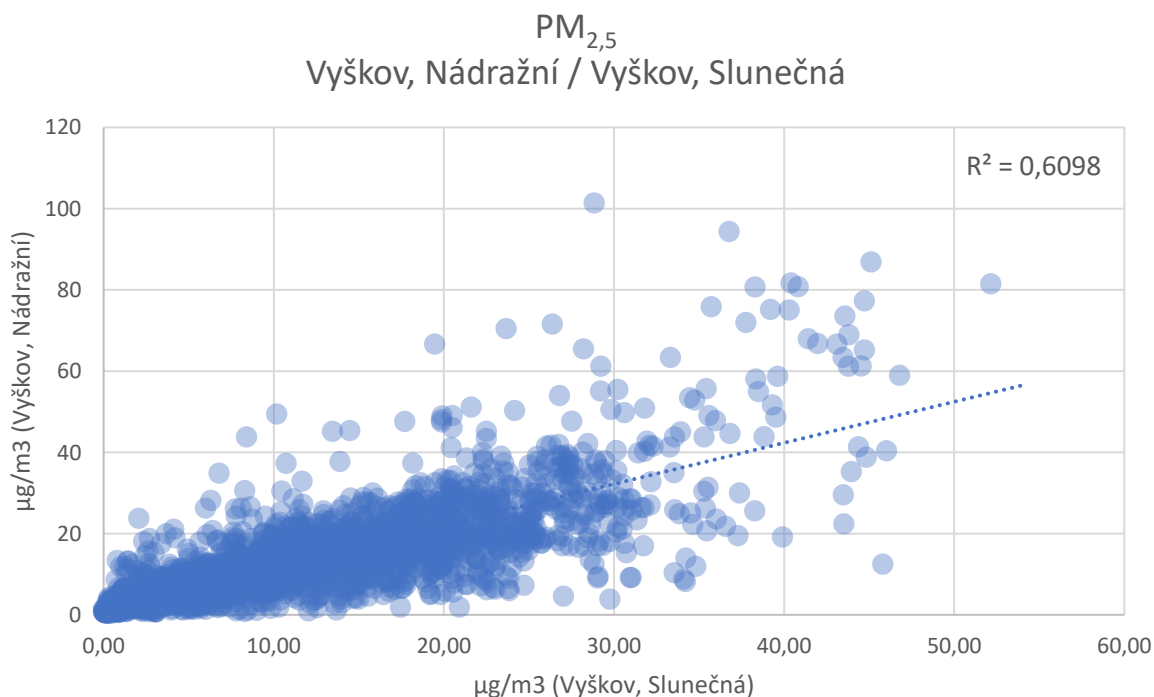
Nejvyšší podíl znečištění byl v lokalitě pozorován při severním až severovýchodním proudění a vyšších rychlostech větru.

Na obrázku níže můžeme vidět vzájemnou korelaci hodinových koncentrací částic PM_{10} naměřených referenčním přístrojem AQ Guard Smart 1000 v lokalitě Vyškov, Nádražní a senzorem v lokalitě Vyškov, Slunečná. Korelační koeficient dosahuje hodnoty 0,56.



Obrázek 112 – Porovnání vzájemné závislosti lokalit Vyškov, Nádražní a Vyškov, Slunečná pro koncentrace částic PM₁₀.

Na obrázku níže můžeme vidět vzájemnou korelaci hodinových koncentrací částic PM_{2,5} naměřených referenčním přístrojem AQ Guard Smart 1000 v lokalitě Vyškov, Nádražní a senzorem v lokalitě Vyškov, Slunečná. Korelační koeficient dosahuje hodnoty 0,61.



Obrázek 113 – Porovnání vzájemné závislosti lokalit Vyškov, Nádražní a Vyškov, Slunečná pro koncentrace částic PM_{2,5}.

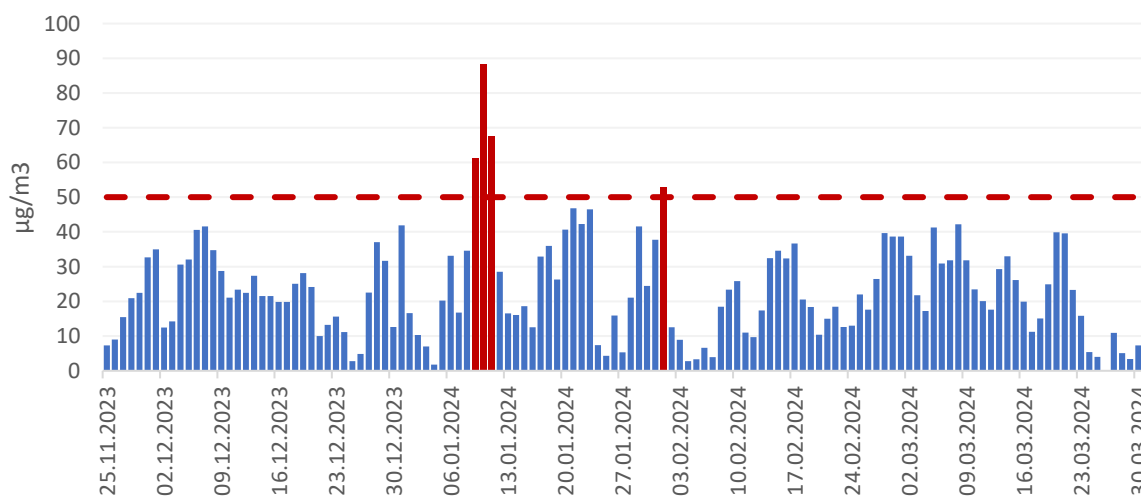
7.3.15 Vyškov, Tyršova

Lokalita se nachází na východ od centra Vyškova v zástavbě.

Z lokality jsou dostupná data od 25. 11. 2023 do 31. 3. 2024.

Celková průměrná koncentrace částic PM₁₀ v dané lokalitě je 23,5 µg.m⁻³, pro částice PM_{2,5} je to 14,1 µg.m⁻³.

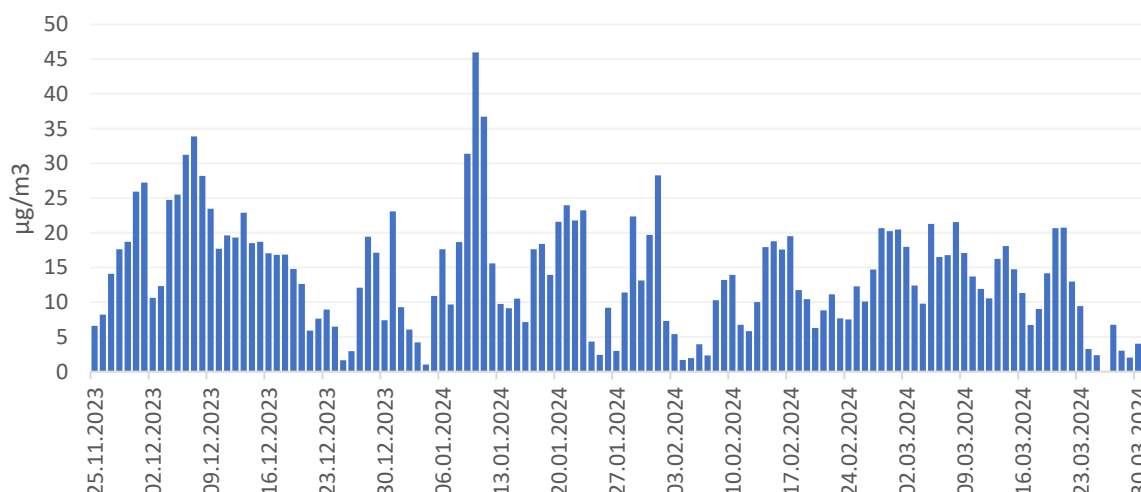
Následující graf ukazuje průměrné denní koncentrace částic PM₁₀ a PM_{2,5} za celé období od 25. listopadu 2023 do konce března 2024. V případě částic PM₁₀ je vyznačena také hodnota 24h imisního limitu pro ochranu zdraví pro tuto látku.



Obrázek 114 – průměrné denní koncentrace částic PM₁₀ od 25. 11. 2023 do 31. 3. 2024. Červená přerušovaná čára zobrazuje hodnotu 24h imisního limitu pro ochranu zdraví pro částice PM₁₀. Červené sloupce reprezentují dny s překročením této hodnoty.

Jak ukazuje graf, k překročení hodnoty 24h imisního limitu pro ochranu zdraví pro částice PM₁₀ k překročení hodnoty 24h imisního limitu došlo v hodnoceném období v dané lokalitě čtyřikrát, třikrát v druhém lednovém týdnu, který byl charakteristický velmi nízkými teplotami vzduchu a jednou na přelomu ledna a února.

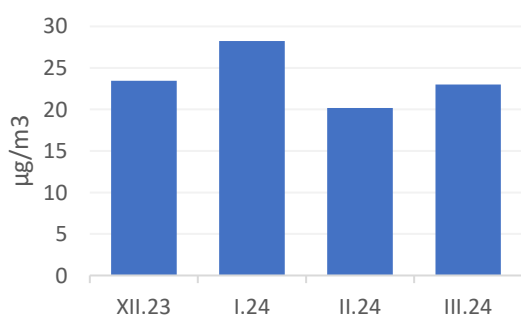
Následující graf ukazuje rovněž denní průměrné koncentrace, tentokrát pro frakci PM_{2,5}. Pro částice PM_{2,5} je v zákoně o ochraně ovzduší definován imisní limit pouze pro roční průměrnou koncentraci, nikoliv pro 24h, jako je tomu u částic PM₁₀.



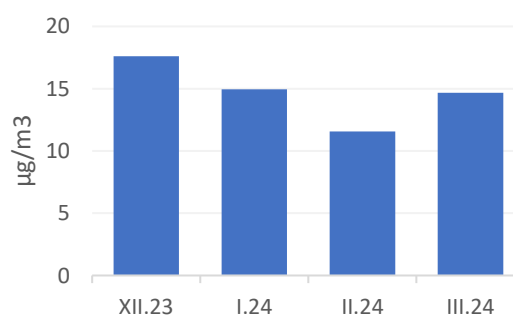
Obrázek 115 - průměrné denní koncentrace částic PM_{2,5} od 25. 11. 2023 do 31. 3. 2024.

Hodnoty koncentrací částic PM_{2,5} jsou svým trendem velmi podobné těm u PM₁₀, jsou však s ohledem na svou definici nižší (všechny částice PM_{2,5} jsou zároveň částicemi PM₁₀).

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



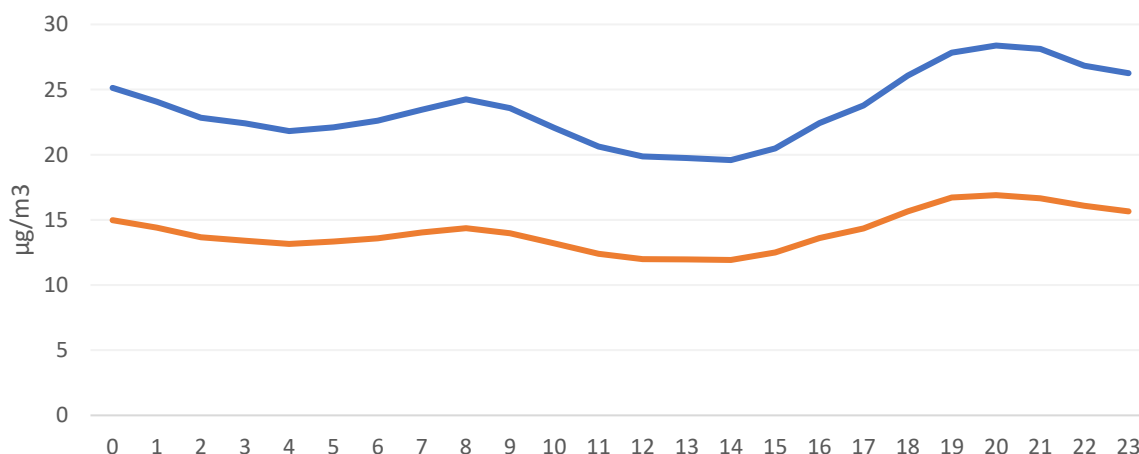
Obrázek 116 – průměrné měsíční koncentrace částic PM₁₀



Obrázek 117 – průměrné měsíční koncentrace částic PM_{2,5}

Koncentrace částic PM₁₀ byly nejnižší v únoru, velmi teplém měsíci. Naopak nejvyšší v lednu. V případě menších částic PM_{2,5} byly nejvyšší koncentrace pozorovány v prosinci a nejnižší v únoru.

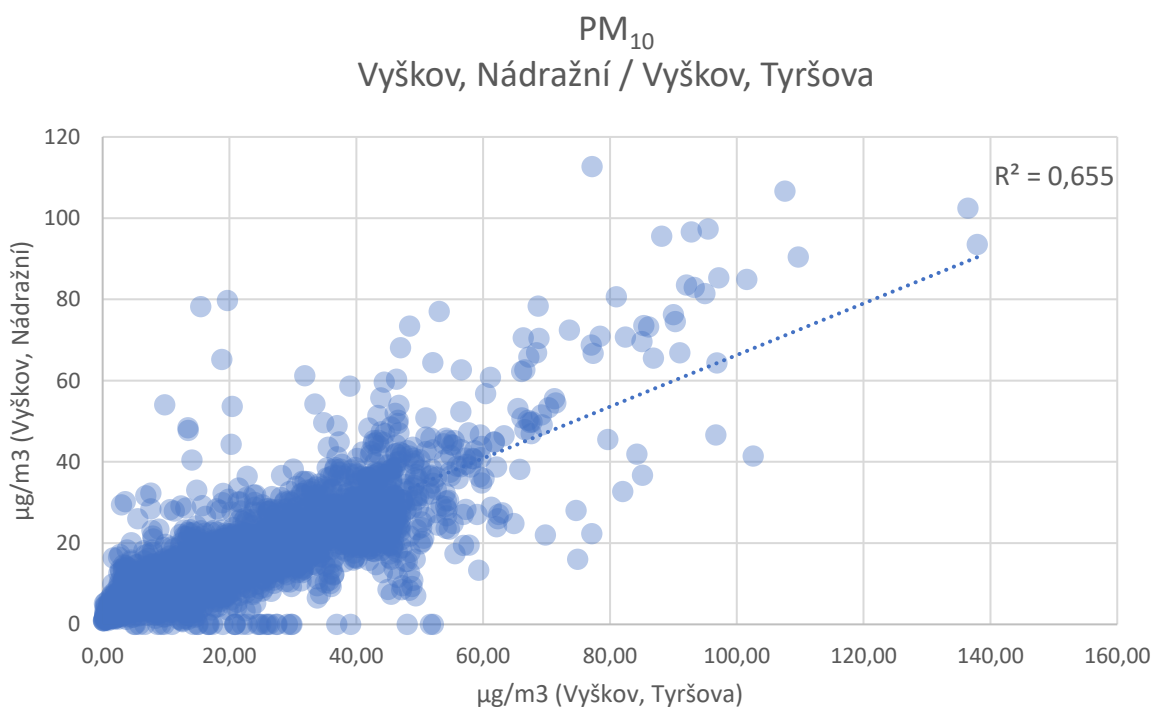
Více informací o potenciálním zdroji znečištění lze získat také z průměrného denního chodu koncentrací, tedy průměrných koncentrací v jednotlivé hodiny dne. Data níže ukazují právě tyto informace, hodiny dne představují čas UTC. S výjimkou posledního hodnoceného týdne se jednalo o období zimního času, proto odpovídá občanský čas hodnotě UTC + 1.



Obrázek 118 – průměrné koncentrace částic PM₁₀ (modře) a PM_{2,5} (oranžově) v jednotlivé hodiny dne v čase UTC.

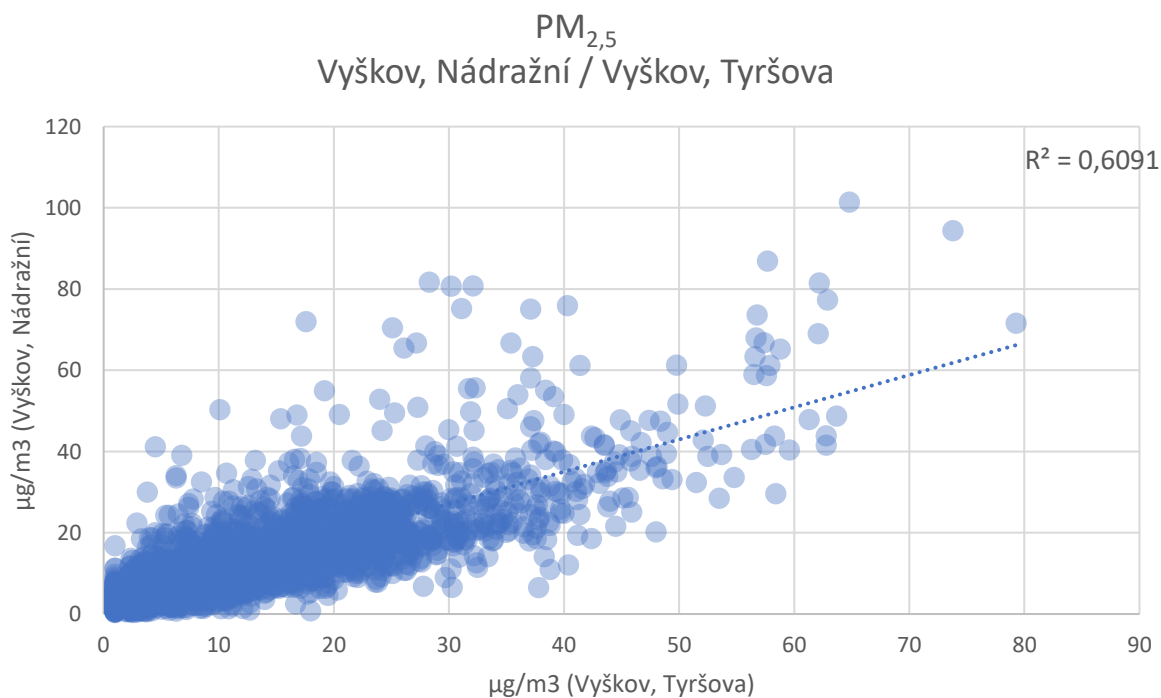
V obou případech je patrný nárůst v ranních hodinách, který může souviset s okolní dopravou, následně pak výraznější nárůst ve večerních hodinách, což je typické pro vliv lokálního vytápění.

Na obrázku níže můžeme vidět vzájemnou korelaci hodinových koncentrací částic PM₁₀ naměřených referenčním přístrojem AQ Guard Smart 1000 v lokalitě Vyškov, Nádražní a senzorem v lokalitě Vyškov, Tyršova. Korelační koeficient dosahuje hodnoty 0,66.



Obrázek 119 – Porovnání vzájemné závislosti lokalit Vyškov, Nádražní a Vyškov, Tyršova pro koncentrace částic PM₁₀.

Na obrázku níže můžeme vidět vzájemnou korelaci hodinových koncentrací částic PM_{2,5} naměřených referenčním přístrojem AQ Guard Smart 1000 v lokalitě Vyškov, Nádražní a senzorem v lokalitě Vyškov, Tyršova. Korelační koeficient dosahuje hodnoty 0,61.



Obrázek 120 – Porovnání vzájemné závislosti lokalit Vyškov, Nádražní a Vyškov, Tyršova pro koncentrace částic PM_{2,5}.

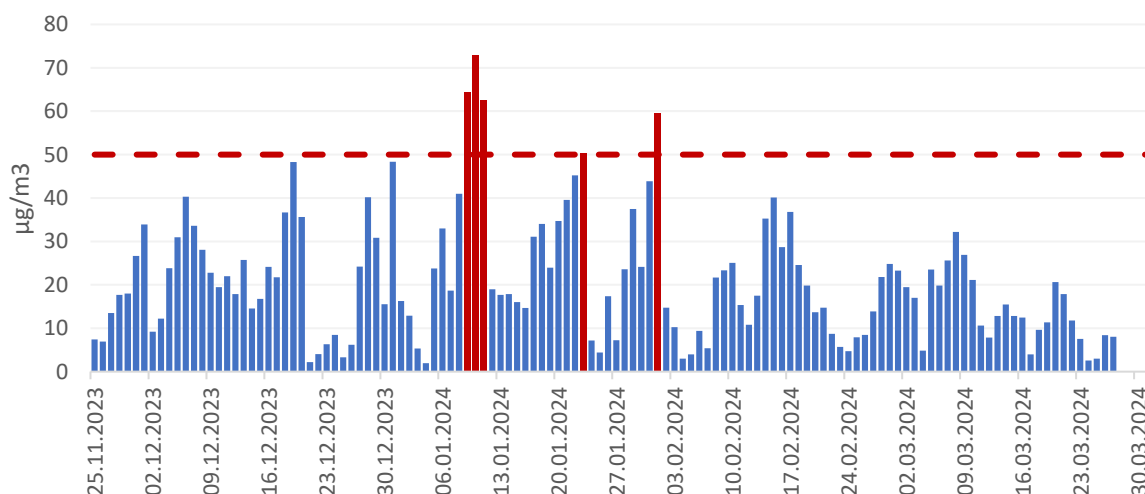
7.3.16 Vyškov, Karla Čapka

Lokalita se nachází v západní části Vyškova.

Z lokality jsou dostupná data od 25. 11. 2023 do 27. 3. 2024.

Celková průměrná koncentrace částic PM₁₀ v dané lokalitě je 20,9 µg.m⁻³, pro částice PM_{2,5} je to 13,4 µg.m⁻³.

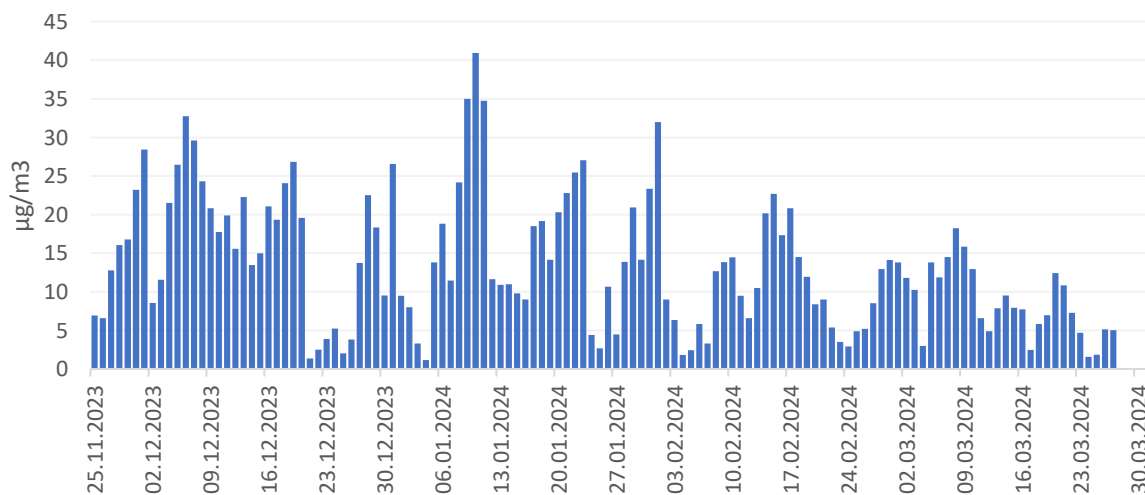
Následující graf ukazuje průměrné denní koncentrace částic PM₁₀ a PM_{2,5} za celé období od 25. listopadu 2023 do konce března 2024. V případě částic PM₁₀ je vyznačena také hodnota 24h imisního limitu pro ochranu zdraví pro tuto látku.



Obrázek 121 – průměrné denní koncentrace částic PM_{10} od 25. 11. 2023 do 31. 3. 2024. Červená přerušovaná čára zobrazuje hodnotu 24h imisního limitu pro ochranu zdraví pro částice PM_{10} . Červené sloupce reprezentují dny s překročením této hodnoty.

Jak ukazuje graf, k překročení hodnoty 24h imisního limitu pro ochranu zdraví pro částice PM_{10} k překročení hodnoty 24h imisního limitu došlo v hodnoceném období v dané lokalitě pětkrát, třikrát v druhém lednovém týdnu, který byl charakteristický velmi nízkými teplotami vzduchu, jednou v poslední třetině ledna a jednou na přelomu ledna a února.

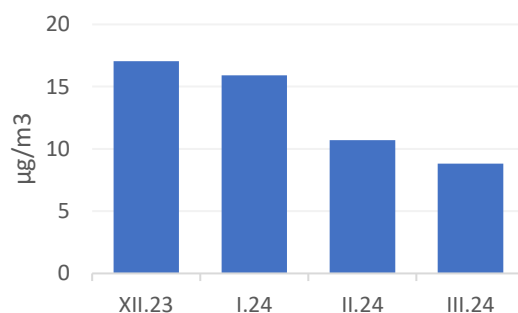
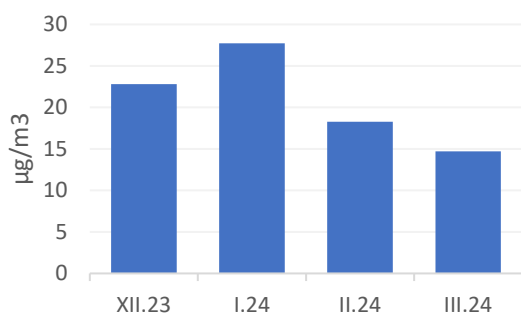
Následující graf ukazuje rovněž denní průměrné koncentrace, tentokrát pro frakci $PM_{2,5}$. Pro částice $PM_{2,5}$ je v zákoně o ochraně ovzduší definován imisní limit pouze pro roční průměrnou koncentraci, nikoliv pro 24h, jako je tomu u částic PM_{10} .



Obrázek 122 - průměrné denní koncentrace částic $PM_{2,5}$ od 25. 11. 2023 do 31. 3. 2024.

Hodnoty koncentrací částic $PM_{2,5}$ jsou svým trendem velmi podobné těm u PM_{10} , jsou však s ohledem na svou definici nižší (všechny částice $PM_{2,5}$ jsou zároveň částicemi PM_{10}).

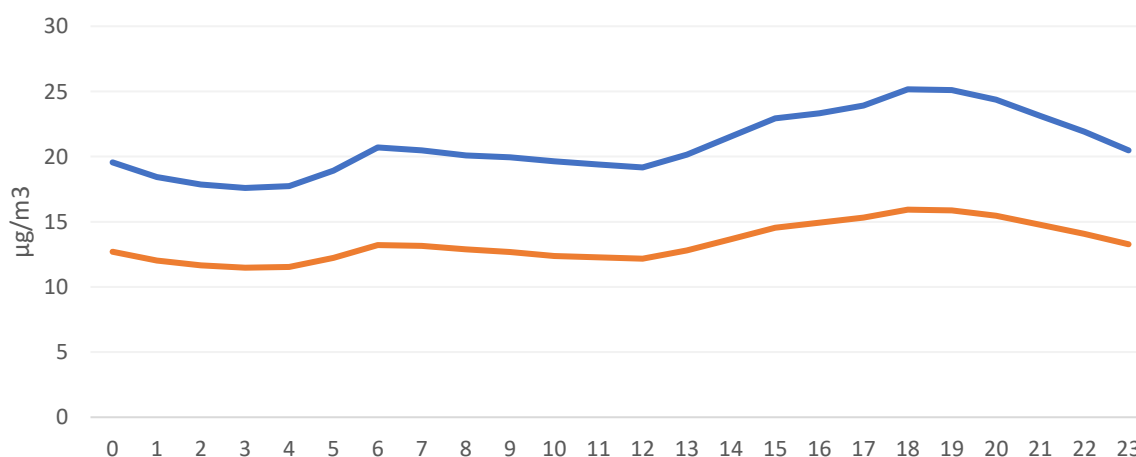
Následující graf ukazuje průměrné měsíční koncentrace částic PM_{10} a $PM_{2,5}$ pro tuto lokalitu.



Obrázek 123 – průměrné měsíční koncentrace částic PM₁₀ Obrázek 124 – průměrné měsíční koncentrace částic PM_{2,5}

Koncentrace částic PM₁₀ byly nejnižší v březnu. Naopak nejvyšší v lednu. V případě menších částic PM_{2,5} byly nejvyšší koncentrace pozorovány v prosinci a nejnižší rovněž v březnu.

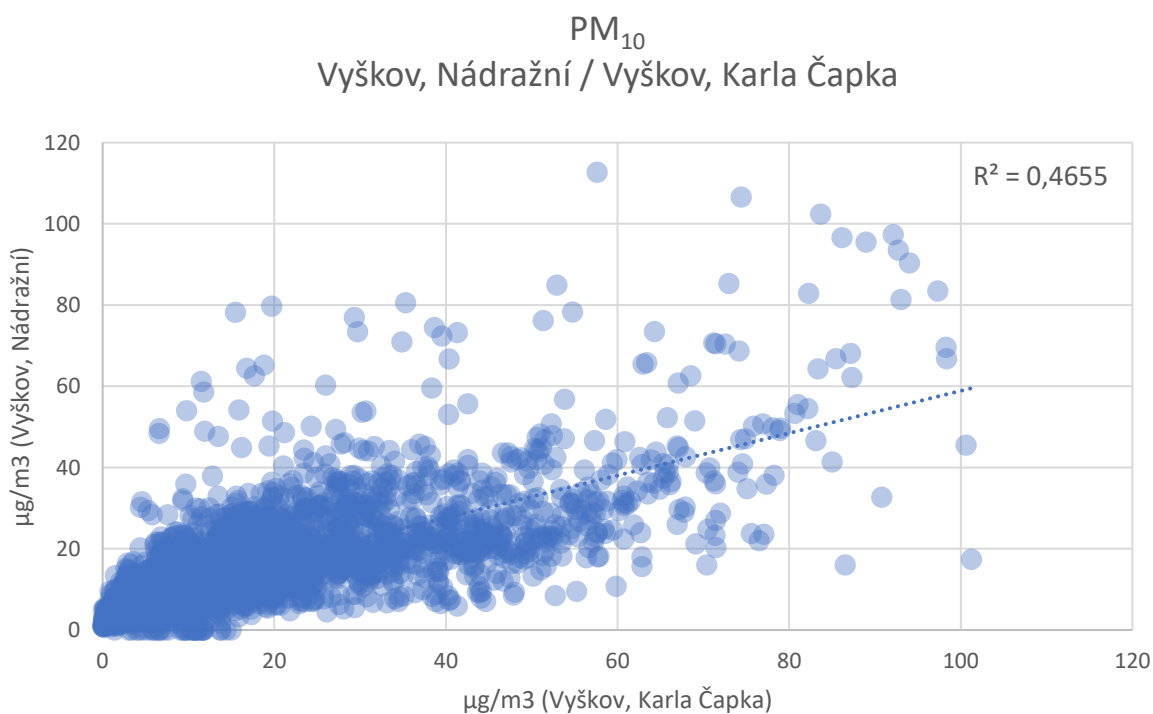
Více informací o potenciálním zdroji znečištění lze získat také z průměrného denního chodu koncentrací, tedy průměrných koncentrací v jednotlivé hodiny dne. Data níže ukazují právě tyto informace, hodiny dne představují čas UTC. S výjimkou posledního hodnoceného týdne se jednalo o období zimního času, proto odpovídá občanský čas hodnotě UTC + 1.



Obrázek 125 – průměrné koncentrace částic PM₁₀ (modře) a PM_{2,5} (oranžově) v jednotlivé hodiny dne v čase UTC.

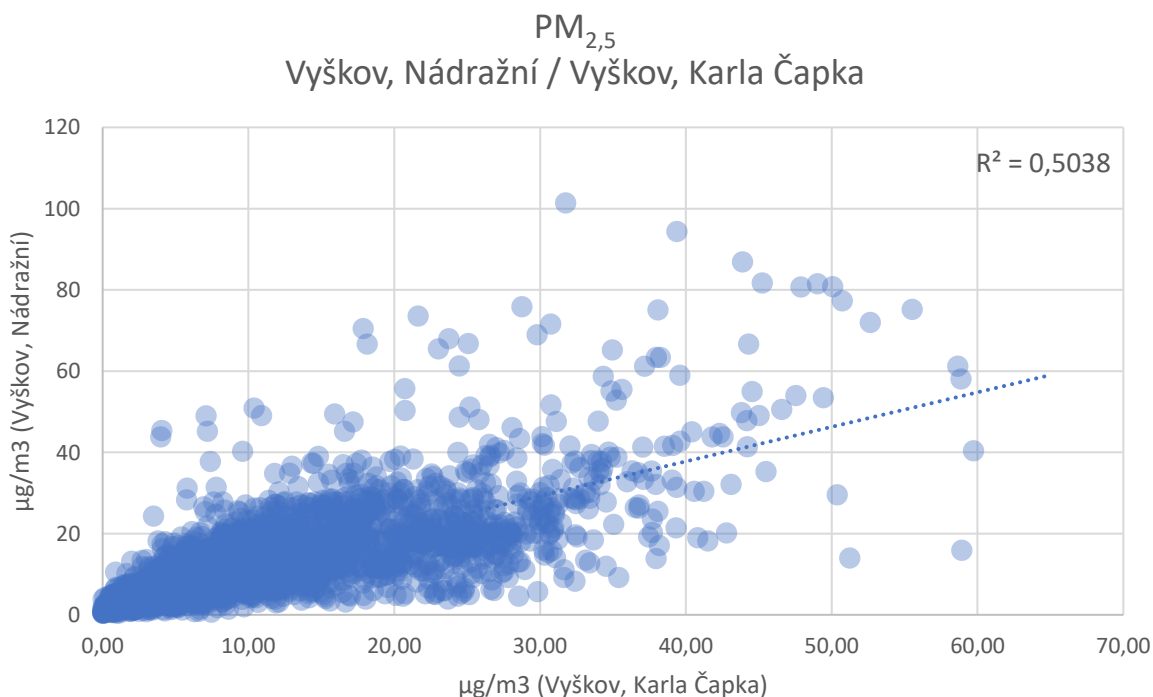
V obou případech je patrný nárůst v ranních hodinách, který může souviset s okolní dopravou, následně pak výraznější nárůst ve večerních hodinách, což je typické pro vliv lokálního vytápění.

Na obrázku níže můžeme vidět vzájemnou korelaci hodinových koncentrací částic PM₁₀ naměřených referenčním přístrojem AQ Guard Smart 1000 v lokalitě Vyškov, Nádražní a senzorem v lokalitě Vyškov, Karla Čapka. Korelační koeficient dosahuje hodnoty 0,47.



Obrázek 126 – Porovnání vzájemné závislosti lokalit Vyškov, Nádražní a Vyškov, Karla Čapka pro koncentrace částic PM₁₀.

Na obrázku níže můžeme vidět vzájemnou korelaci hodinových koncentrací částic PM_{2,5} naměřených referenčním přístrojem AQ Guard Smart 1000 v lokalitě Vyškov, Nádražní a senzorem v lokalitě Vyškov, Karla Čapka. Korelační koeficient dosahuje hodnoty 0,50.



Obrázek 127 – Porovnání vzájemné závislosti lokalit Vyškov, Nádražní a Vyškov, Karla Čapka pro koncentrace částic PM_{2,5}.

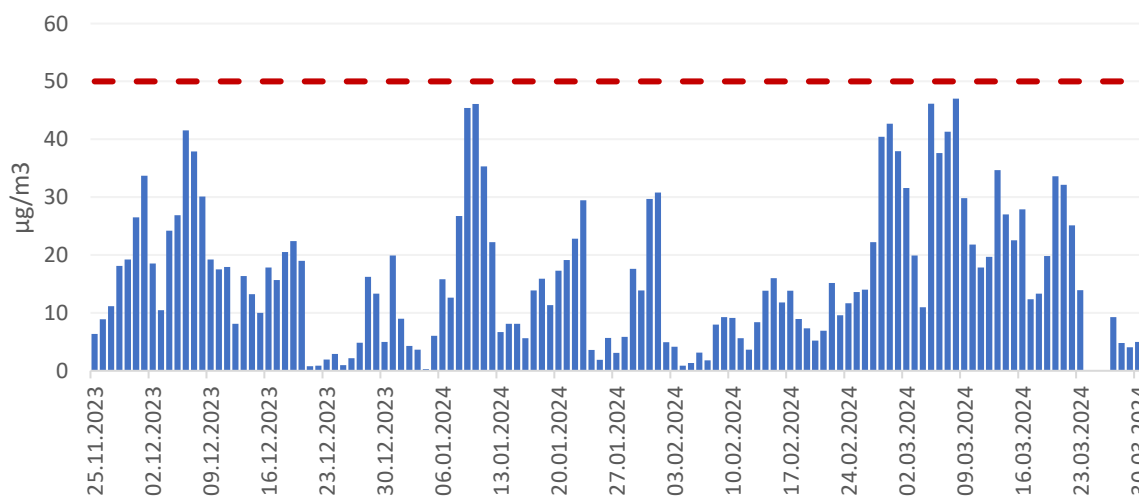
7.3.17 Vyškov – ZŠ Letní pole

Lokalita se nachází v západním cípu Vyškova.

Z lokality jsou dostupná data od 25. 11. 2023 do 31. 3. 2024.

Celková průměrná koncentrace částic PM_{10} v dané lokalitě je $16,3 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, pro částice $PM_{2,5}$ je to $10,8 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$.

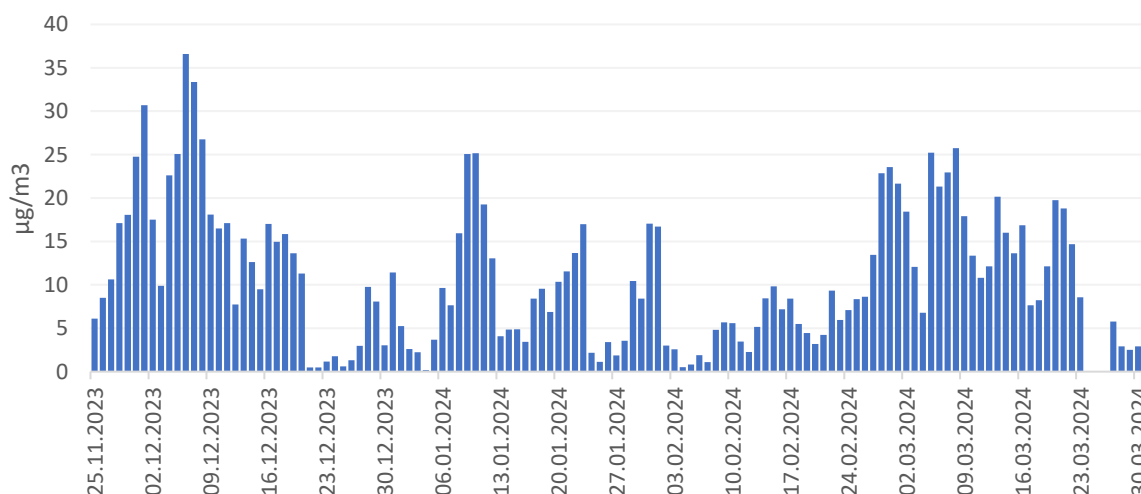
Následující graf ukazuje průměrné denní koncentrace částic PM_{10} a $PM_{2,5}$ za celé období od 25. listopadu 2023 do konce března 2024. V případě částic PM_{10} je vyznačena také hodnota 24h imisního limitu pro ochranu zdraví pro tuto látku.



Obrázek 128 – průměrné denní koncentrace částic PM_{10} od 25. 11. 2023 do 31. 3. 2024. Červená přerušovaná čára zobrazuje hodnotu 24h imisního limitu pro ochranu zdraví pro částice PM_{10} . Červené sloupce reprezentují dny s překročením této hodnoty.

Jak ukazuje graf, k překročení hodnoty 24h imisního limitu pro ochranu zdraví pro částice PM_{10} nedošlo v této lokalitě ani jednou.

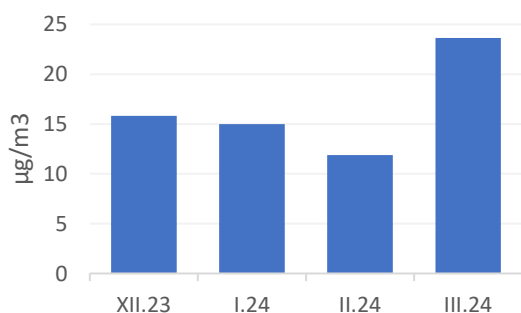
Následující graf ukazuje rovněž denní průměrné koncentrace, tentokrát pro frakci $PM_{2,5}$. Pro částice $PM_{2,5}$ je v zákoně o ochraně ovzduší definován imisní limit pouze pro roční průměrnou koncentraci, nikoliv pro 24h, jako je tomu u částic PM_{10} .



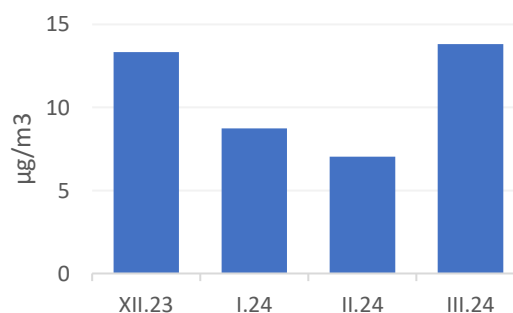
Obrázek 129 - průměrné denní koncentrace částic PM_{2,5} od 25. 11. 2023 do 31. 3. 2024.

Hodnoty koncentrací částic PM_{2,5} jsou svým trendem velmi podobné těm u PM₁₀, jsou však s ohledem na svou definici nižší (všechny částice PM_{2,5} jsou zároveň částicemi PM₁₀).

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



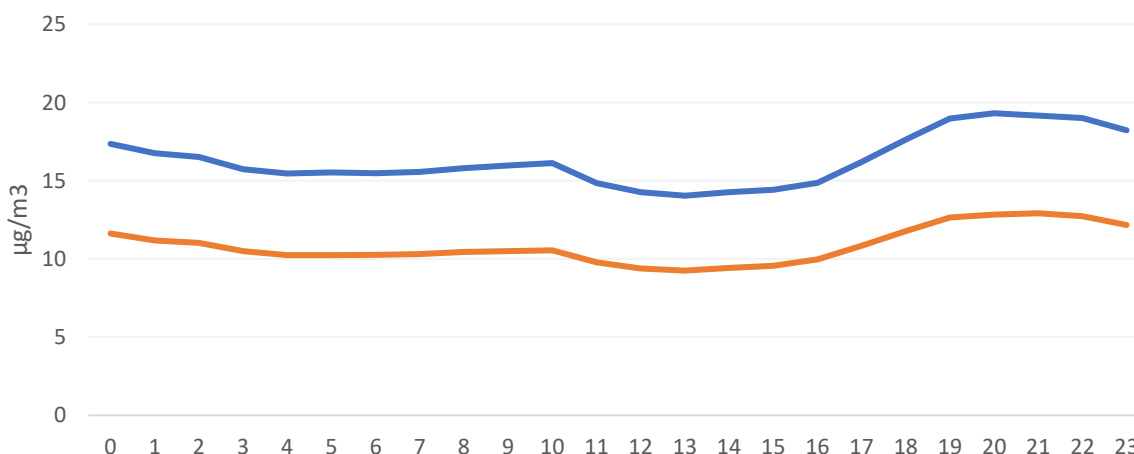
Obrázek 130 – průměrné měsíční koncentrace částic PM₁₀



Obrázek 131 – průměrné měsíční koncentrace částic PM_{2,5}

V případě částic PM₁₀ byly jednoznačně nejvyšší koncentrace částic pozorovány v březnu. Potenciálním zdrojem mohou být okolní pole, která jsou v jarních a podzimních měsících často zdrojem resuspenze a eroze půdy, která je v tomto ročním období relativně holá. V případě částic PM_{2,5} jsou zvýšené koncentrace patrné u prosince a března. V obou případech byly nejnižší koncentrace pozorovány v únoru.

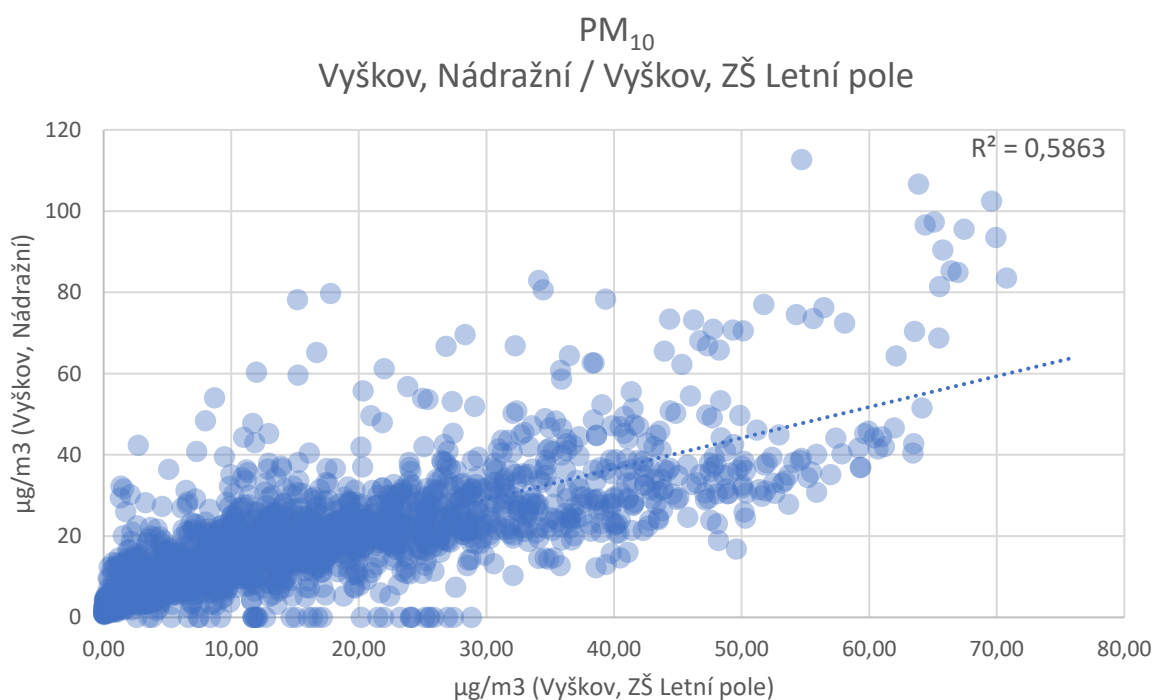
Více informací o potenciálním zdroji znečištění lze získat také z průměrného denního chodu koncentrací, tedy průměrných koncentrací v jednotlivé hodiny dne. Data níže ukazují právě tyto informace, hodiny dne představují čas UTC. S výjimkou posledního hodnoceného týdne se jednalo o období zimního času, proto odpovídá občanský čas hodnotě UTC + 1.



Obrázek 132 – průměrné koncentrace částic PM_{10} (modře) a $PM_{2,5}$ (oranžově) v jednotlivé hodiny dne v čase UTC.

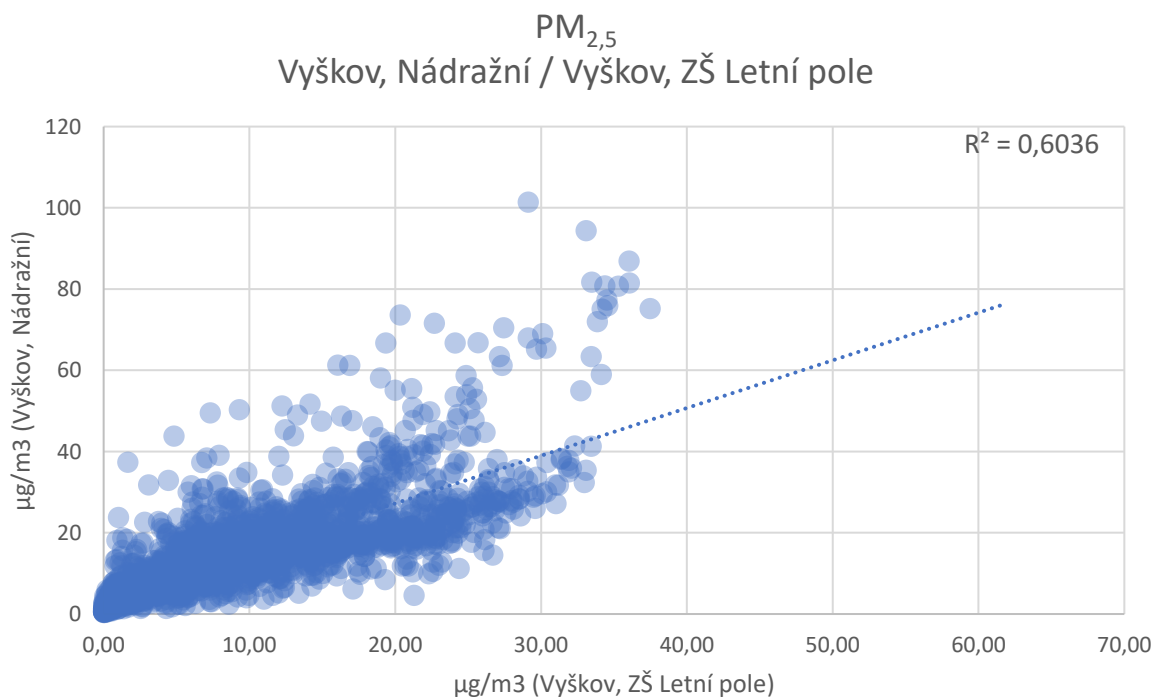
Obě křivky jsou relativně ploché, rozdíly mezi jednotlivými hodinami dne nejsou příliš výrazné. Mírné zvýšení je patrné ve večerních hodinách, což může být vlivem vytápění.

Na obrázku níže můžeme vidět vzájemnou korelaci hodinových koncentrací částic PM_{10} naměřených referenčním přístrojem AQ Guard Smart 1000 v lokalitě Vyškov, Nádražní a senzorem v lokalitě Vyškov, ZŠ Letní pole. Korelační koeficient dosahuje hodnoty 0,59.



Obrázek 133 – Porovnání vzájemné závislosti lokalit Vyškov, Nádražní a Vyškov, ZŠ Letní pole pro koncentrace částic PM_{10} .

Na obrázku níže můžeme vidět vzájemnou korelaci hodinových koncentrací částic $PM_{2,5}$ naměřených referenčním přístrojem AQ Guard Smart 1000 v lokalitě Vyškov, Nádražní a senzorem v lokalitě Vyškov, ZŠ Letní pole. Korelační koeficient dosahuje hodnoty 0,60.



Obrázek 134 – Porovnání vzájemné závislosti lokalit Vyškov, Nádražní a Vyškov, ZŠ Letní pole pro koncentrace částic PM_{2,5}.

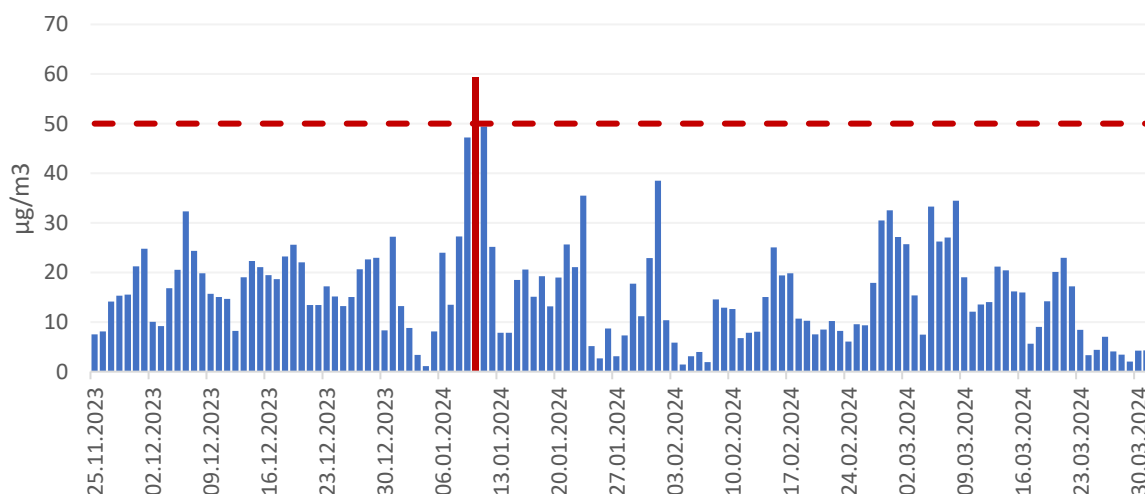
7.3.18 Vyškov, Revoluční/Závodí

Lokalita se nachází v severozápadním cípu Vyškova.

Z lokality jsou dostupná data od 25. 11. 2023 do 31. 3. 2024.

Celková průměrná koncentrace částic PM₁₀ v dané lokalitě je 16,1 µg.m⁻³, pro částice PM_{2,5} je to 9,9 µg.m⁻³.

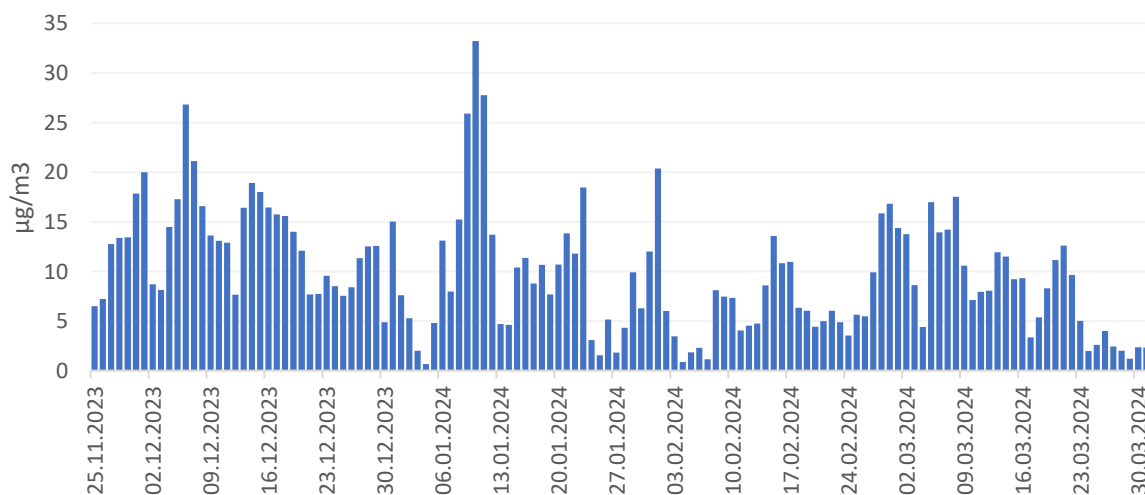
Následující graf ukazuje průměrné denní koncentrace částic PM₁₀ a PM_{2,5} za celé období od 25. listopadu 2023 do konce března 2024. V případě částic PM₁₀ je vyznačena také hodnota 24h imisního limitu pro ochranu zdraví pro tuto látku.



Obrázek 135 – průměrné denní koncentrace částic PM_{10} od 25. 11. 2023 do 31. 3. 2024. Červená přerušovaná čára zobrazuje hodnotu 24h imisního limitu pro ochranu zdraví pro částice PM_{10} . Červené sloupce reprezentují dny s překročením této hodnoty.

Jak ukazuje graf, k překročení hodnoty 24h imisního limitu pro ochranu zdraví pro částice PM_{10} nedošlo v této lokalitě ani jednou.

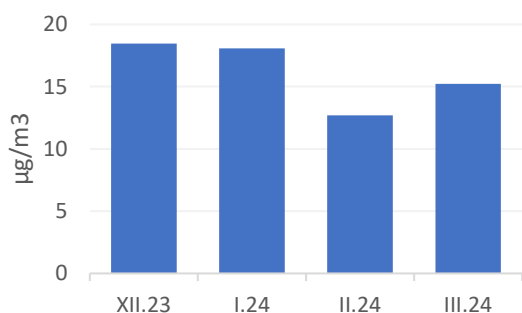
Následující graf ukazuje rovněž denní průměrné koncentrace, tentokrát pro frakci $PM_{2,5}$. Pro částice $PM_{2,5}$ je v zákoně o ochraně ovzduší definován imisní limit pouze pro roční průměrnou koncentraci, nikoliv pro 24h, jako je tomu u částic PM_{10} .



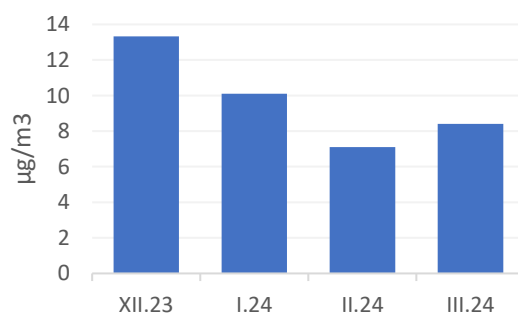
Obrázek 136 - průměrné denní koncentrace částic $PM_{2,5}$ od 25. 11. 2023 do 31. 3. 2024.

Hodnoty koncentrací částic $PM_{2,5}$ jsou svým trendem velmi podobné těm u PM_{10} , jsou však s ohledem na svou definici nižší (všechny částice $PM_{2,5}$ jsou zároveň částicemi PM_{10}).

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



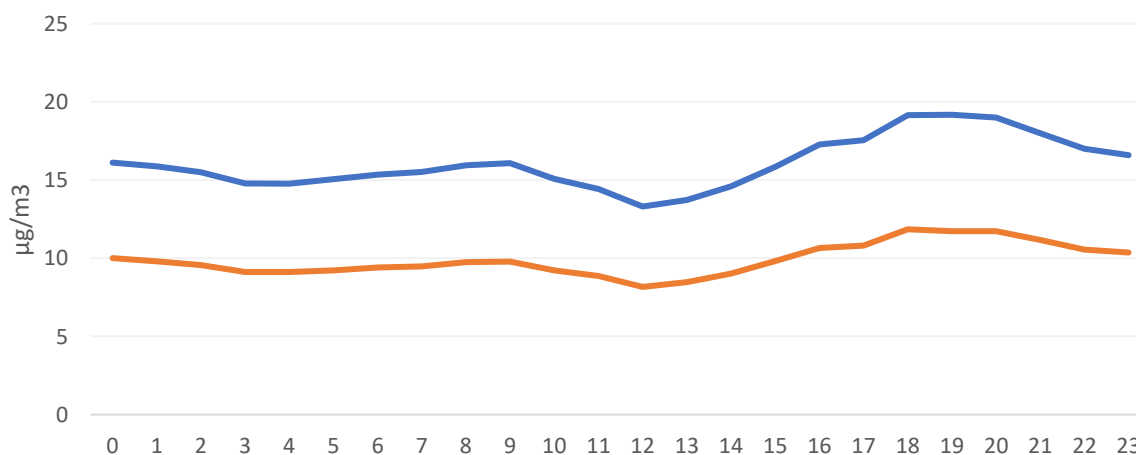
Obrázek 137 – průměrné měsíční koncentrace částic PM₁₀



Obrázek 138 – průměrné měsíční koncentrace částic PM_{2,5}

Nejvyšší koncentrace částic PM₁₀ i PM_{2,5} byly v dané lokalitě pozorovány v prosinci, nejnižší v únoru.

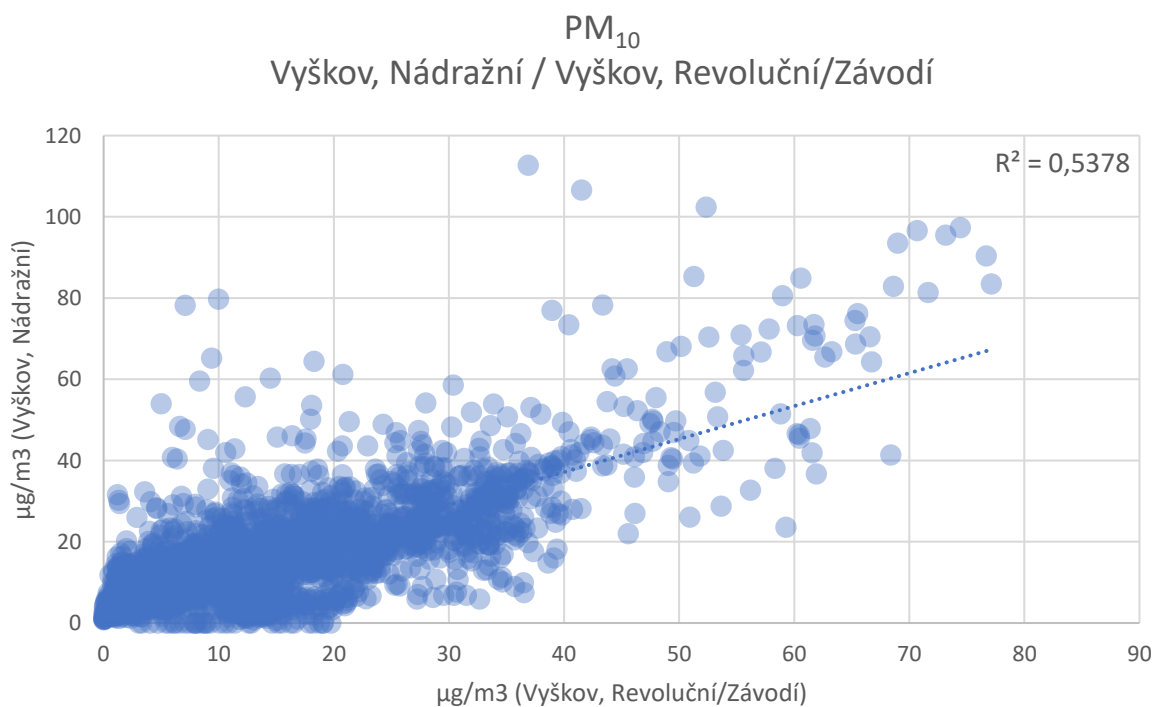
Více informací o potenciálním zdroji znečištění lze získat také z průměrného denního chodu koncentrací, tedy průměrných koncentrací v jednotlivé hodiny dne. Data níže ukazují právě tyto informace, hodiny dne představují čas UTC. S výjimkou posledního hodnoceného týdne se jednalo o období zimního času, proto odpovídá občanský čas hodnotě UTC + 1.



Obrázek 139 – průměrné koncentrace částic PM₁₀ (modře) a PM_{2,5} (oranžově) v jednotlivé hodiny dne v čase UTC.

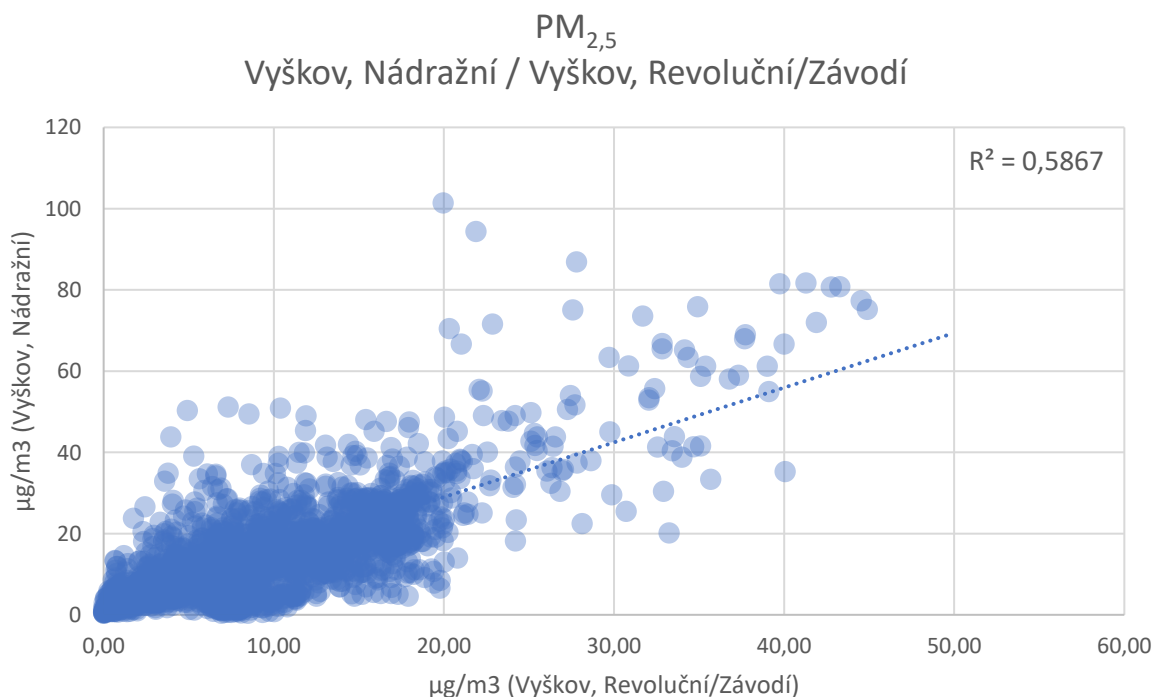
Obě křivky vykazují nárůst především ve večerních hodinách, což je typické pro lokality ovlivněné lokálním vytápěním.

Na obrázku níže můžeme vidět vzájemnou korelaci hodinových koncentrací částic PM₁₀ naměřených referenčním přístrojem AQ Guard Smart 1000 v lokalitě Vyškov, Nádražní a senzorem v lokalitě Vyškov, Revoluční/Závodí. Korelační koeficient dosahuje hodnoty 0,54.



Obrázek 140 – Porovnání vzájemné závislosti lokalit Vyškov, Nádražní a Vyškov, Revoluční/Závodí pro koncentrace částic PM₁₀.

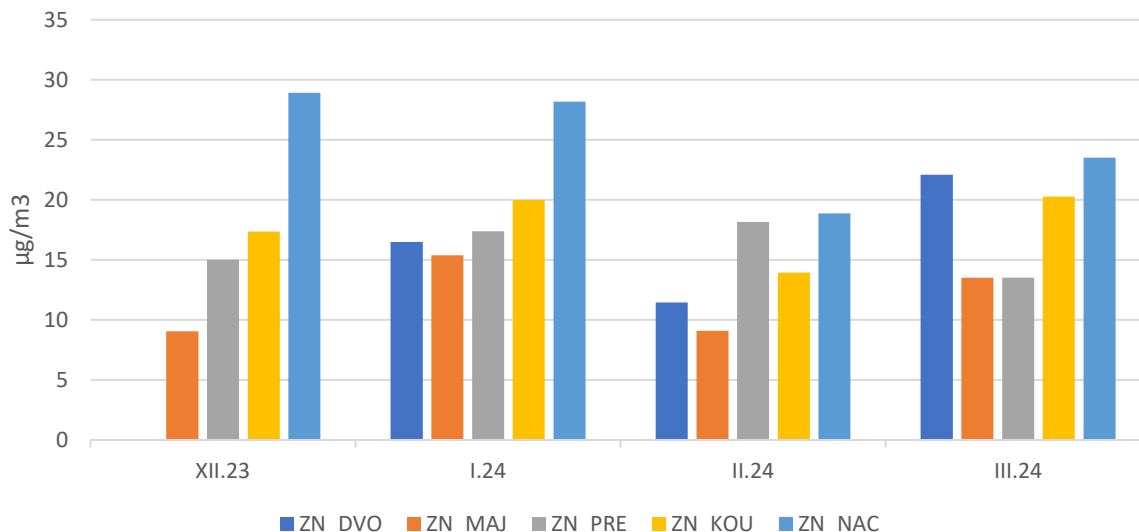
Na obrázku níže můžeme vidět vzájemnou korelaci hodinových koncentrací částic PM_{2,5} naměřených referenčním přístrojem AQ Guard Smart 1000 v lokalitě Vyškov, Nádražní a senzorem v lokalitě Vyškov, Revoluční/Závodí. Korelační koeficient dosahuje hodnoty 0,59.



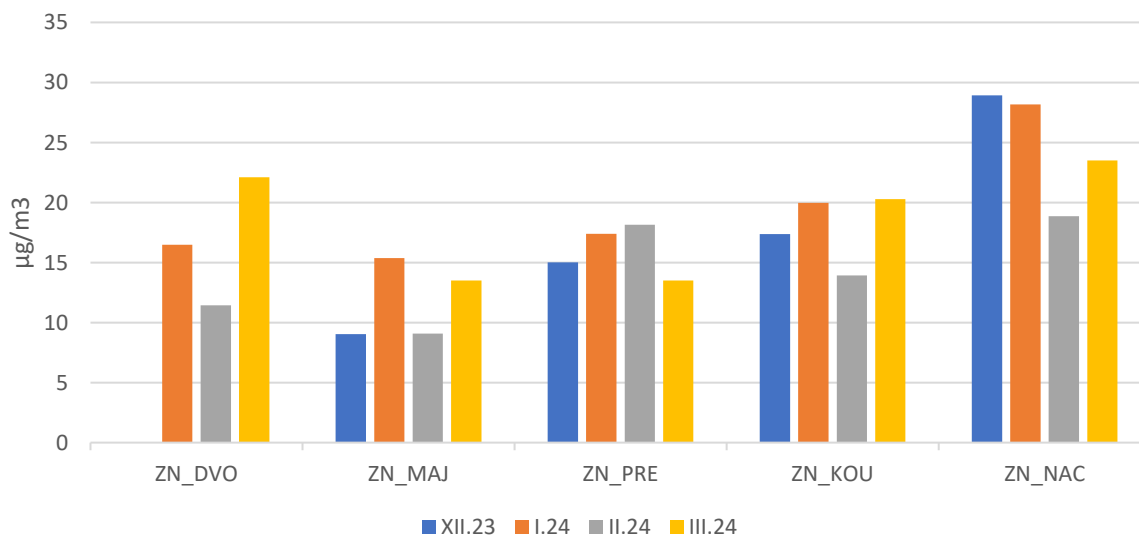
Obrázek 141 – Porovnání vzájemné závislosti lokalit Vyškov, Nádražní a Vyškov, Revoluční/Závodí pro koncentrace částic PM_{2,5}.

7.4 Srovnání lokalit v rámci jednotlivých měst a měst vzájemně

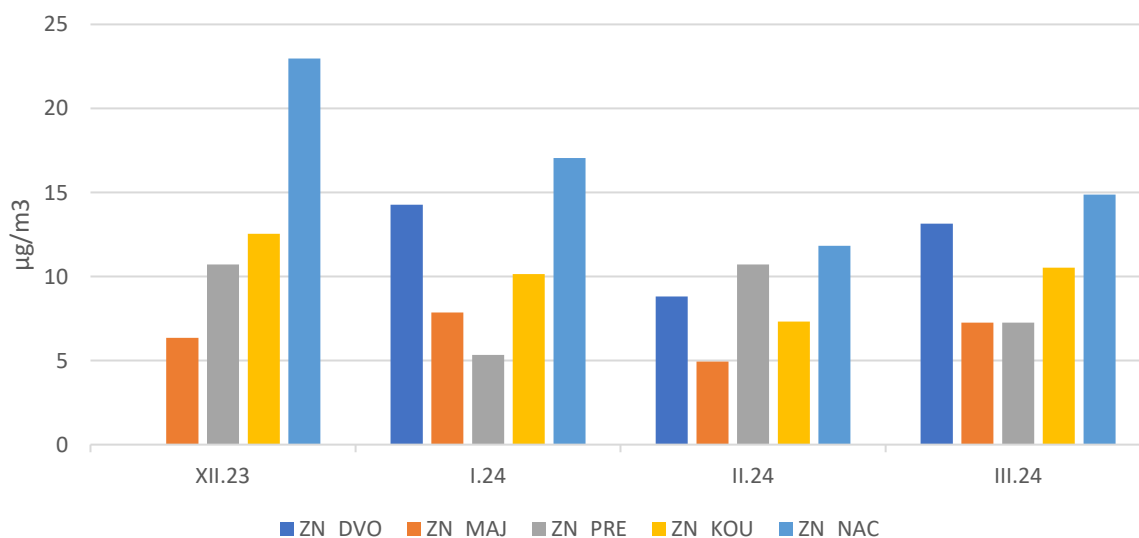
Grafy níže ukazují srovnání průměrných měsíčních koncentrací v jednotlivých lokalitách pro jednotlivá města, v prvním grafu podle měsíců, v druhém podle lokality, a to jak pro částice PM₁₀, tak PM_{2,5}.



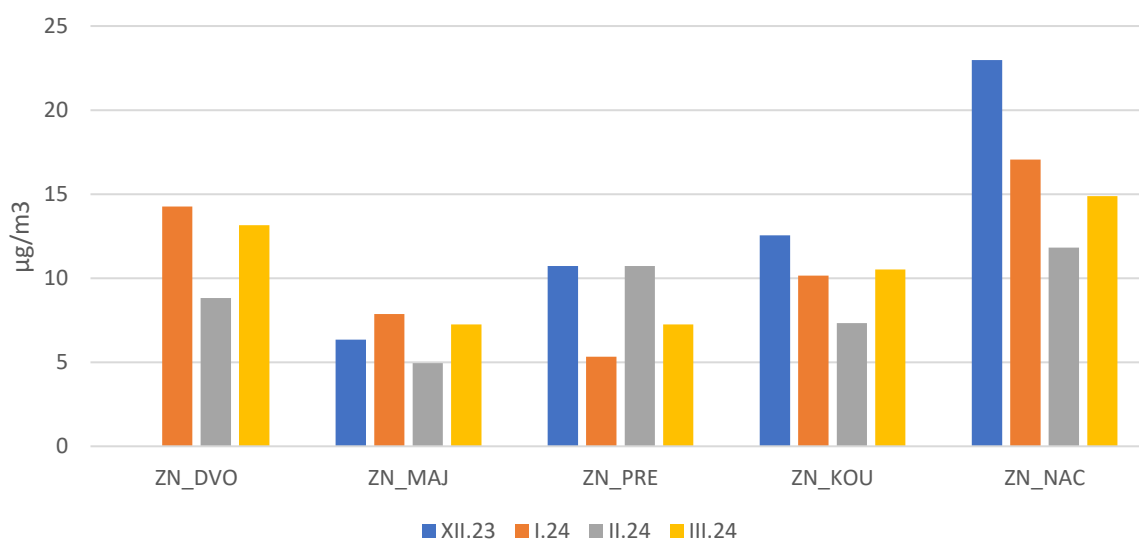
Obrázek 142 – průměrné koncentrace částic PM₁₀ v jednotlivé měsíce v jednotlivých lokalitách Znojma.



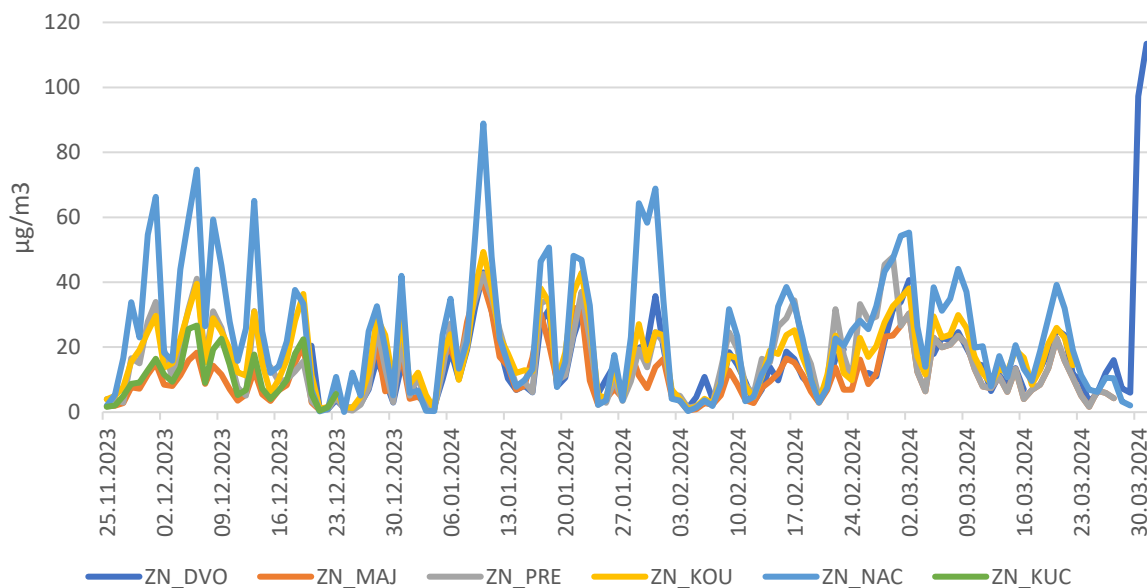
Obrázek 143 – průměrné koncentrace částic PM₁₀ v jednotlivých lokalitách Znojma v jednotlivých měsících.



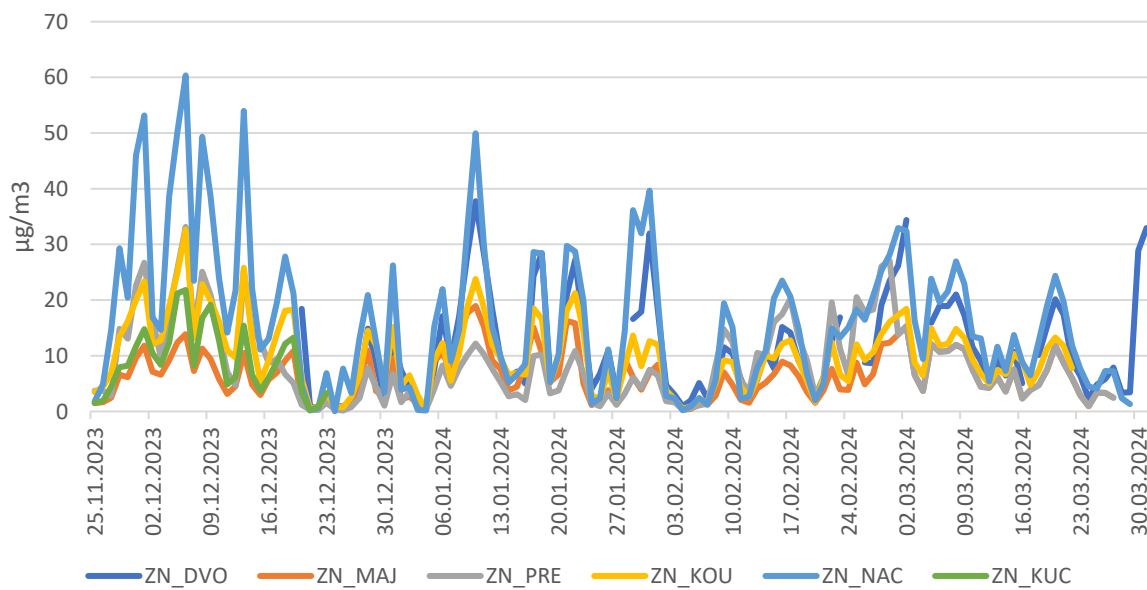
Obrázek 144 - průměrné koncentrace částic PM_{2.5} v jednotlivé měsíce v jednotlivých lokalitách Znojma.



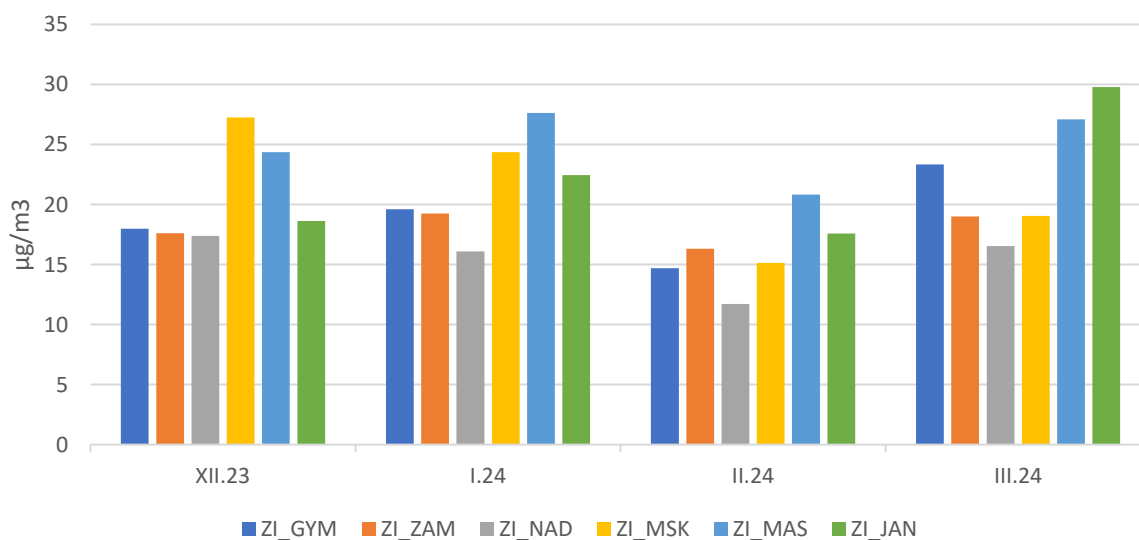
Obrázek 145 - průměrné koncentrace částic PM_{2.5} v jednotlivých lokalitách Znojma v jednotlivých měsících.



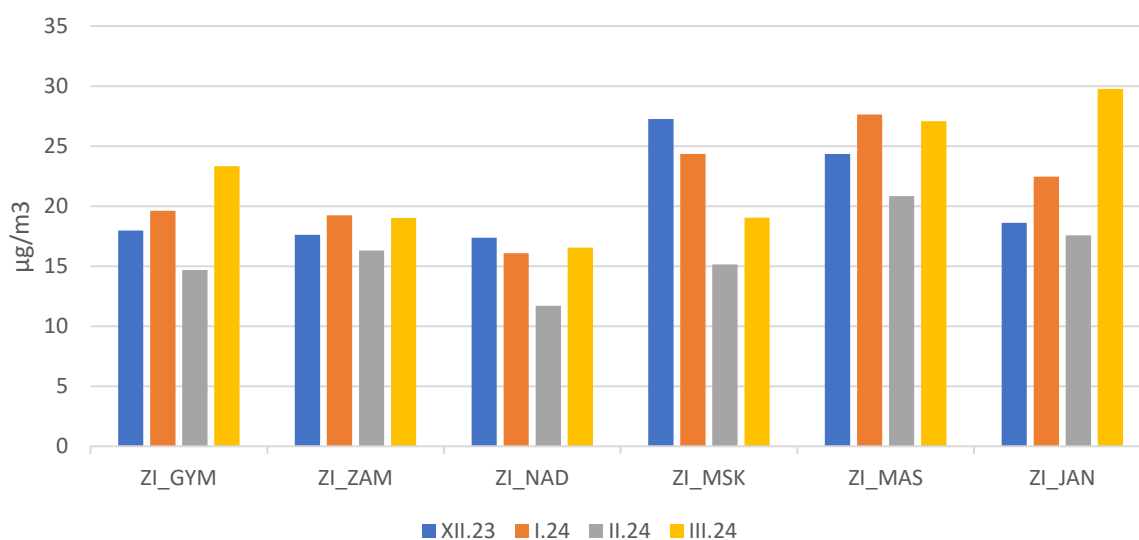
Obrázek 146 – průměrné denní koncentrace částic PM₁₀ v jednotlivých lokalitách Znojma.



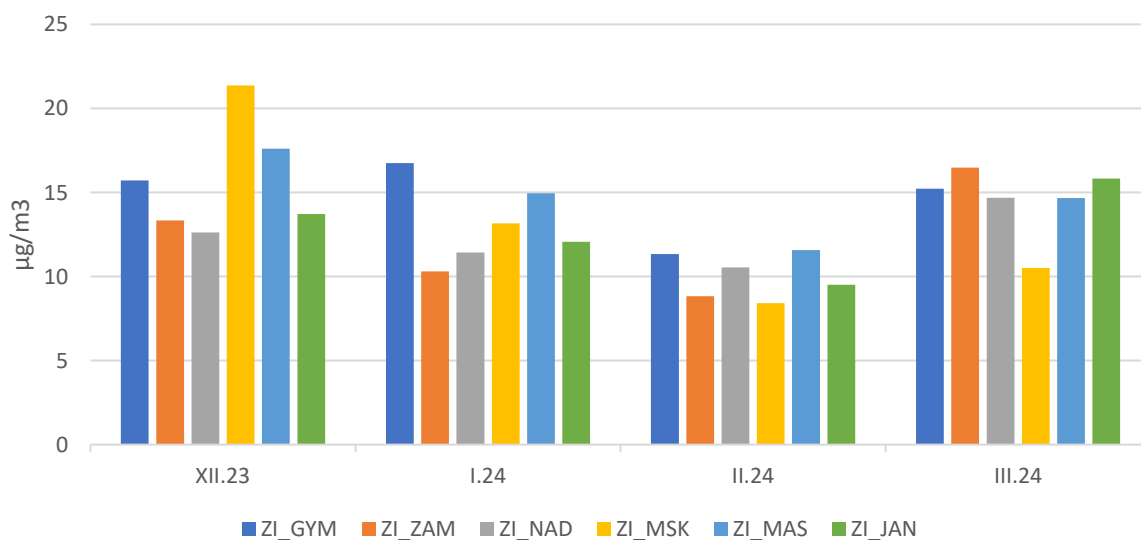
Obrázek 147 - průměrné denní koncentrace částic PM_{2,5} v jednotlivých lokalitách Znojma.



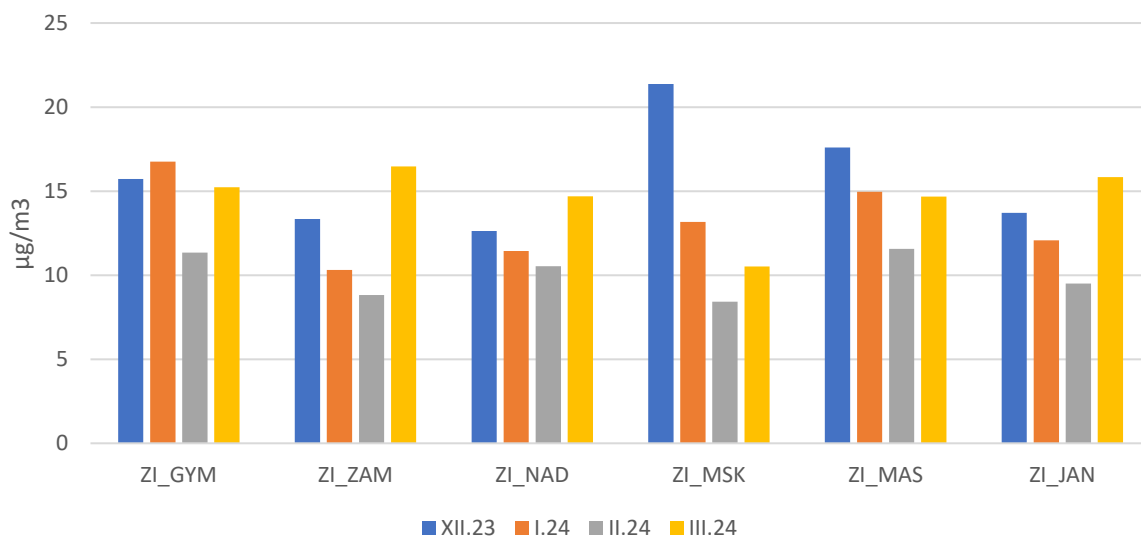
Obrázek 148 - průměrné koncentrace částic PM₁₀ v jednotlivé měsíce v jednotlivých lokalitách Židlochovic.



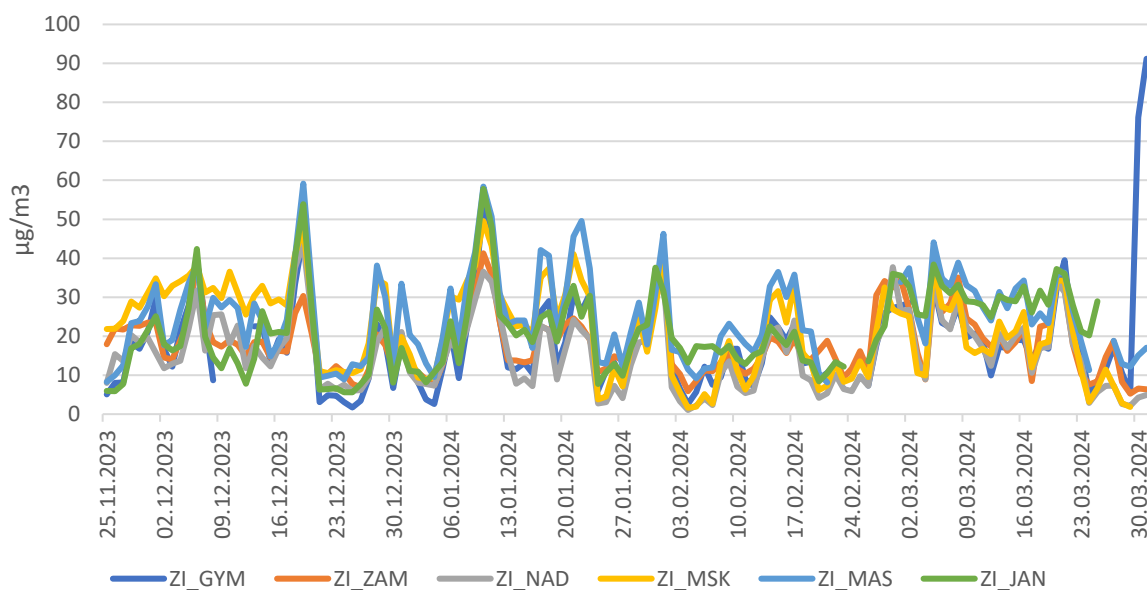
Obrázek 149 - průměrné koncentrace částic PM₁₀ v jednotlivých lokalitách Židlochovic v jednotlivých měsících.



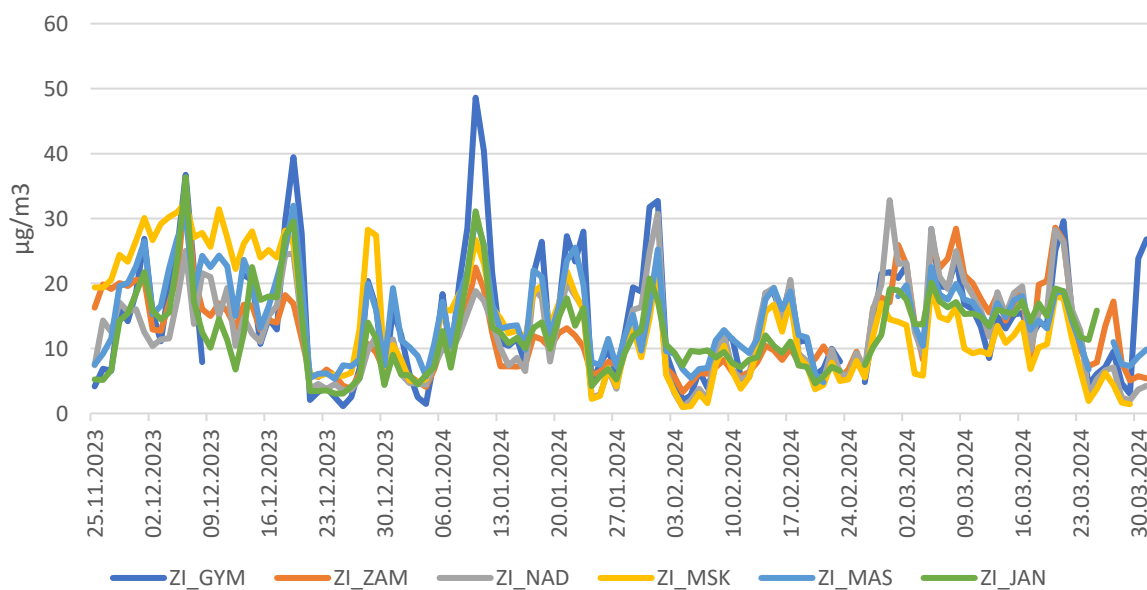
Obrázek 150 - průměrné koncentrace částic PM_{2.5} v jednotlivé měsíce v jednotlivých lokalitách Židlochovic.



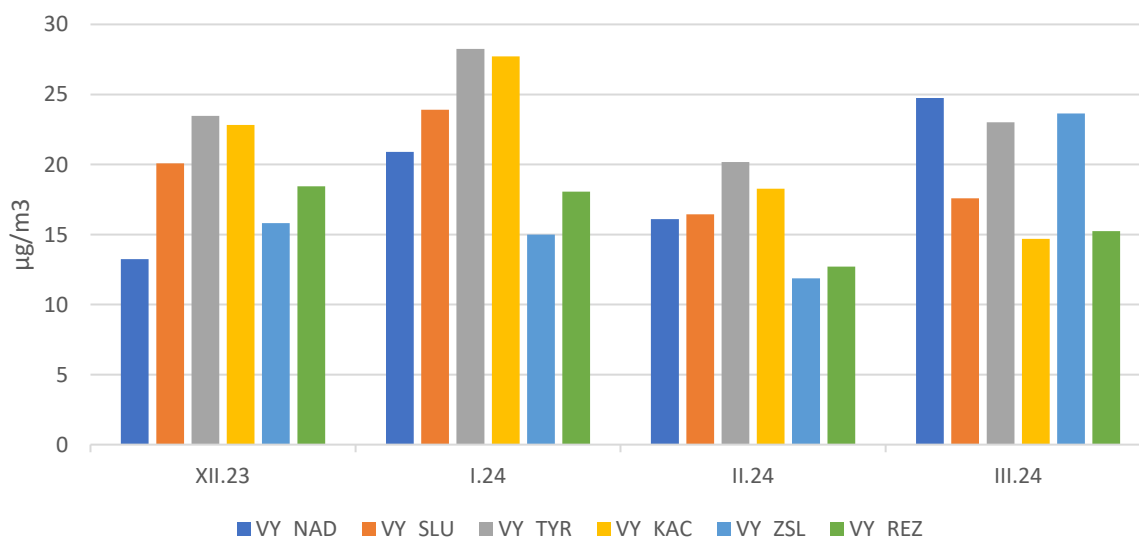
Obrázek 151 - průměrné koncentrace částic PM_{2.5} v jednotlivých lokalitách Židlochovic v jednotlivých měsících.



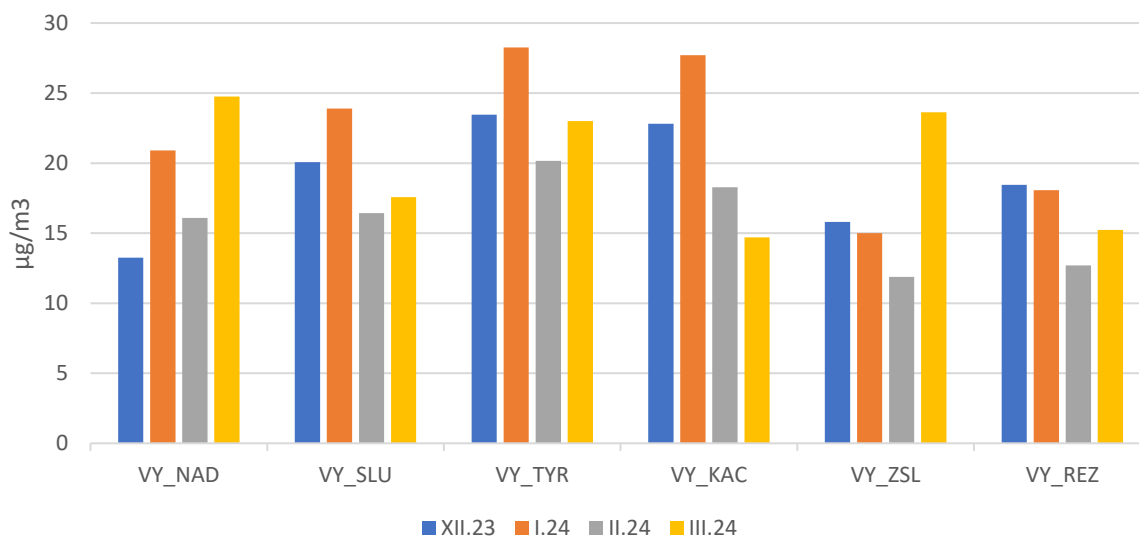
Obrázek 152 - průměrné denní koncentrace částic PM₁₀ v jednotlivých lokalitách Židlochovic.



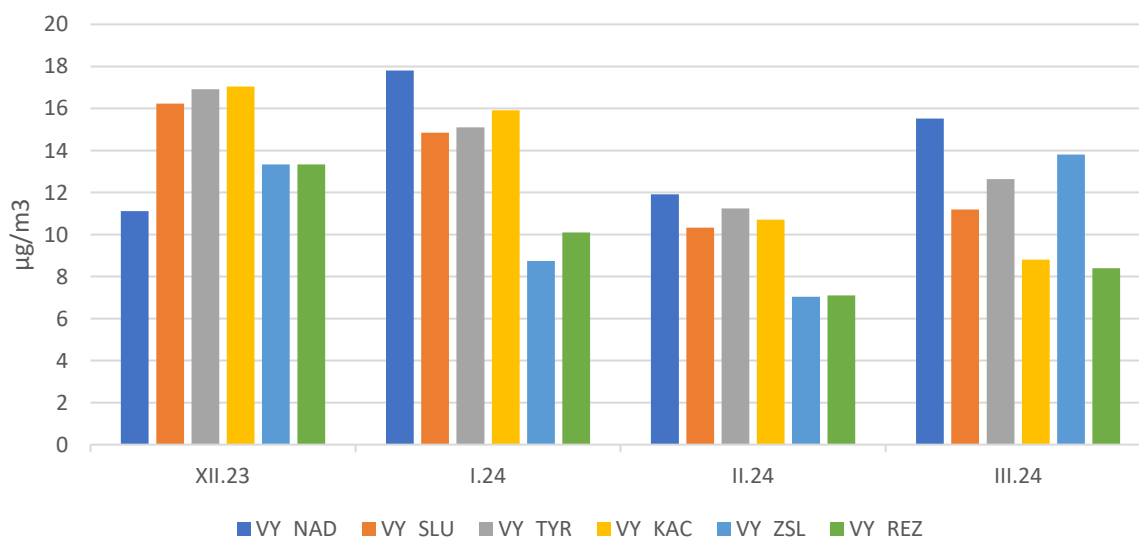
Obrázek 153 - průměrné denní koncentrace částic PM_{2,5} v jednotlivých lokalitách Židlochovic.



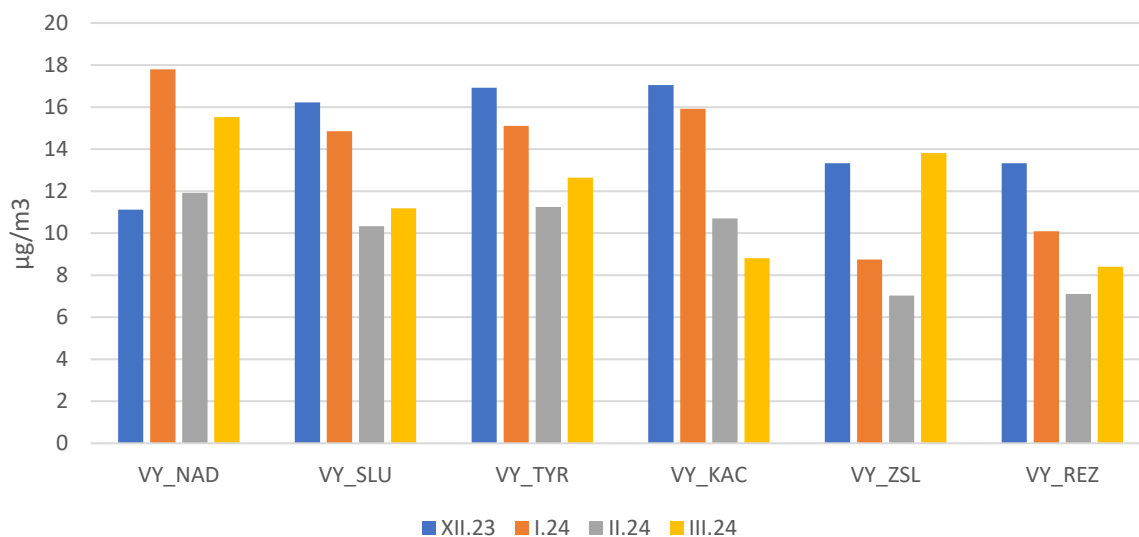
Obrázek 154 – průměrné koncentrace částic PM₁₀ v jednotlivé měsíce v jednotlivých lokalitách Vyškova.



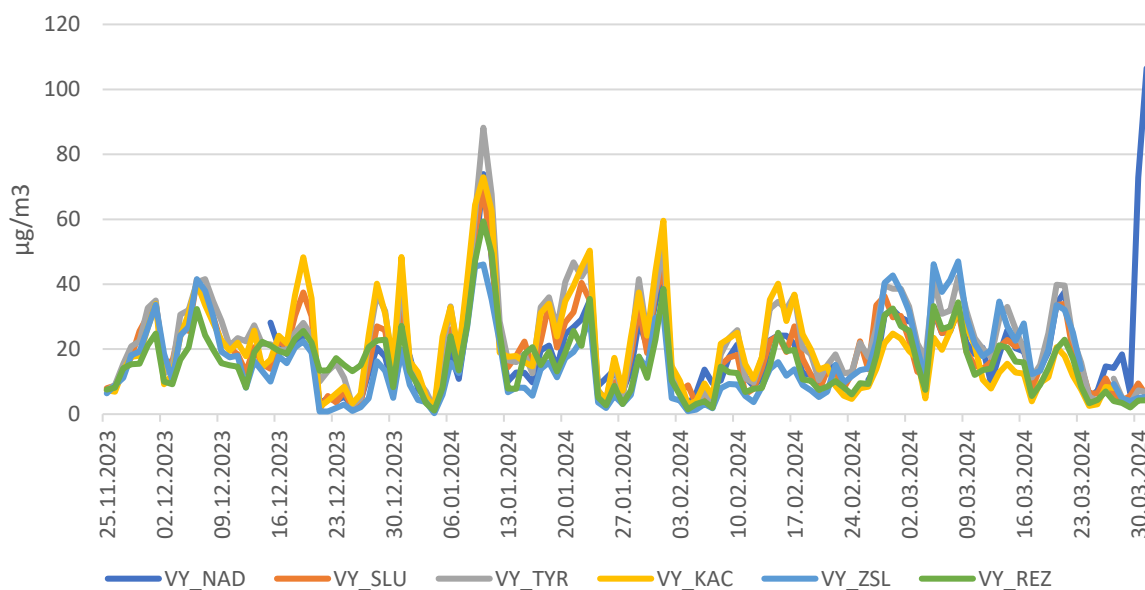
Obrázek 155 - průměrné koncentrace částic PM₁₀ v jednotlivých lokalitách Vyškova v jednotlivých měsících.



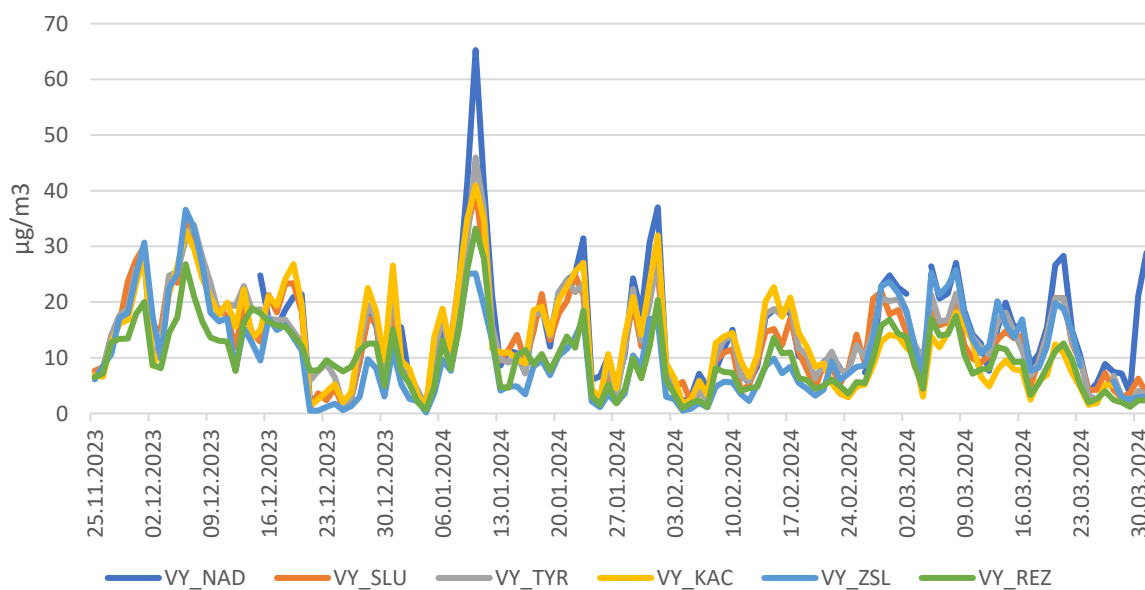
Obrázek 156 - průměrné koncentrace částic PM_{2,5} v jednotlivé měsíce v jednotlivých lokalitách Vyškova.



Obrázek 157 - průměrné koncentrace částic PM_{2,5} v jednotlivých lokalitách Vyškova v jednotlivých měsících.



Obrázek 158 - průměrné denní koncentrace částic PM₁₀ v jednotlivých lokalitách Vyškova.



Obrázek 159 - průměrné denní koncentrace částic PM_{2,5} v jednotlivých lokalitách Vyškova.

7.5 Hodnocení

Obecně bylo v rámci tohoto hodnocení zjištěno, že senzorické přístroje nereagovaly na částice saharského písečného prachu. Tento fakt může být dán způsobem nasávání vzduchu senzory, kdy tento typ částic nebyl zaregistrován. Profesionální přístroje ve všech případech velmi výrazný nárůst zejména částic PM₁₀ zaznamenaly. Potenciálně mohou tedy senzorické jednotky mít problém i s měřením částic ze zemědělství, eroze půdy apod., které svým charakterem mohou být podobné částicím saharského písečného prachu.

7.5.1 Znojmo

V případě Znojma výrazněji vybočují vyšší koncentrace v lokalitě Načeratice, obce jihovýchodně od Znojma. Obecně je v České republice horší kvalita ovzduší v zimní měsíce v menších obcích, kde je vyšší podíl lokálního vytápění pevnými palivy ve starých kotlech. Tuto hypotézu v tomto případě potvrzuje i fakt, že nejvyšší rozdíl byl v nejchladnější měsíce u částic PM_{2,5}, což je právě pro vytápění typické.

Na grafu denních průměrných koncentrací je dobře patrné, že špičky se sebou vzájemně korelují a jedná se právě o chladné dny, v případě lokality Načeratice je však špička výrazně vyšší.

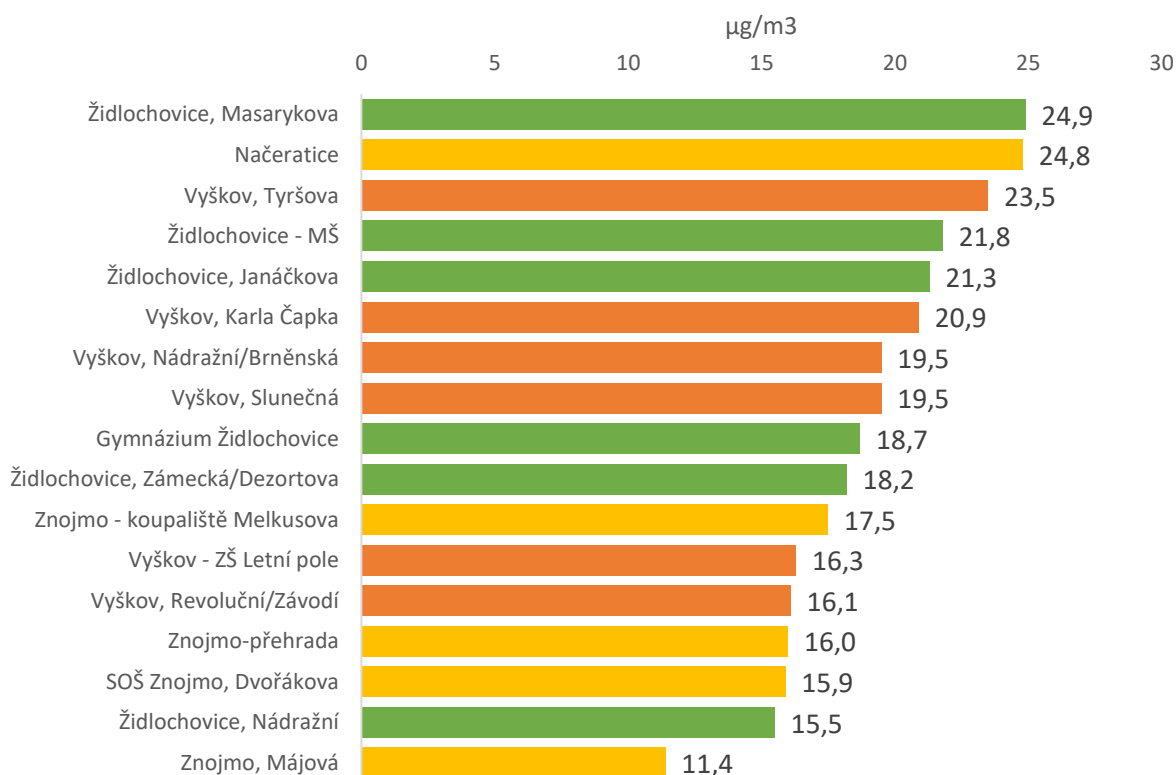
7.5.2 Židlochovice

V případě lokalit v Židlochovicích jsou na všech lokalitách pozorovány podobné trendy, které se více či méně liší v absolutních hodnotách. V nejchladnějším týdnu byly pozorovány nejvyšší koncentrace částic PM_{2,5} v lokalitě Židlochovice – gymnázium. Zde tedy byl pravděpodobně vliv vytápění velmi významný.

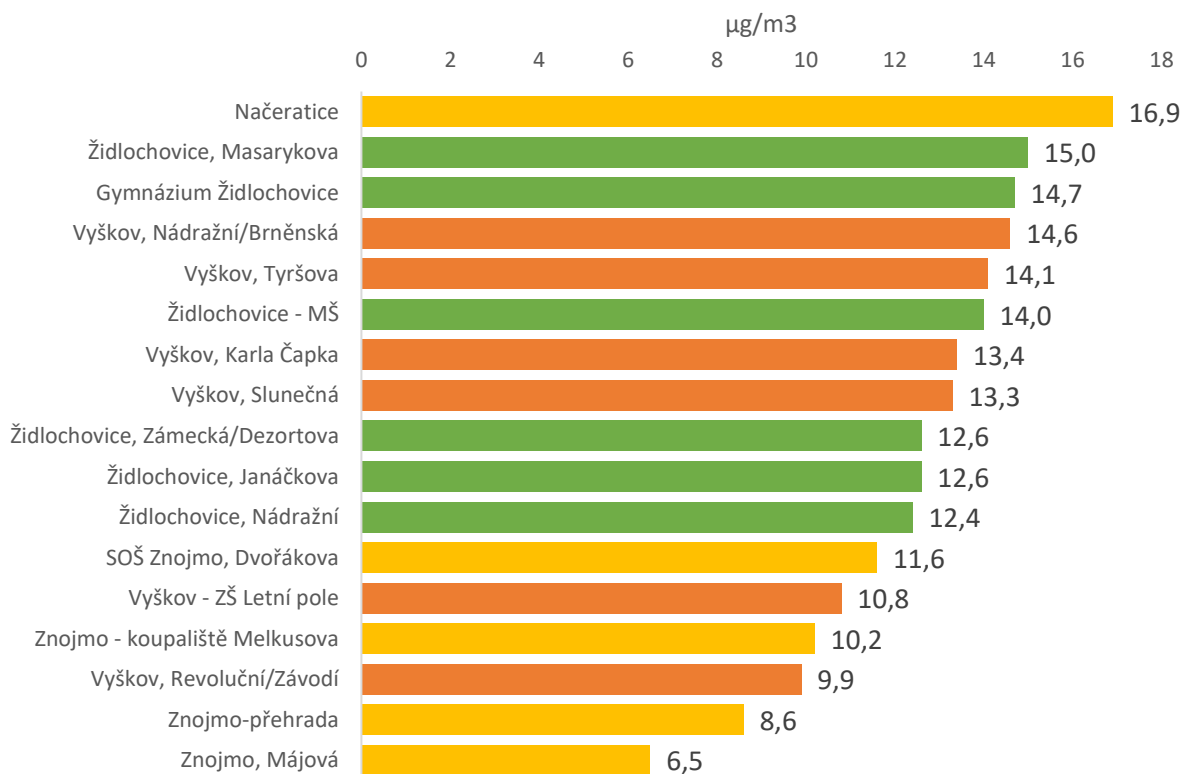
7.5.3 Vyškov

Ve Vyškově mají všechny křivky velmi podobný trend, v absolutních hodnotách byly v nejchladnější období naměřeny nejvyšší koncentrace zejména v lokalitě Vyškov, Nádražní. Naopak relativně nízké byly koncentrace v lokalitě Vyškov, Revoluční/Závodí na okraji Vyškova.

Následující grafy ukazují průměrné koncentrace částic PM₁₀ a PM_{2,5} za celé hodnocené období ze všech lokalit s dostatečným množstvím dat. Jednotlivá města v rámci lokalit jsou rozlišena barevně.



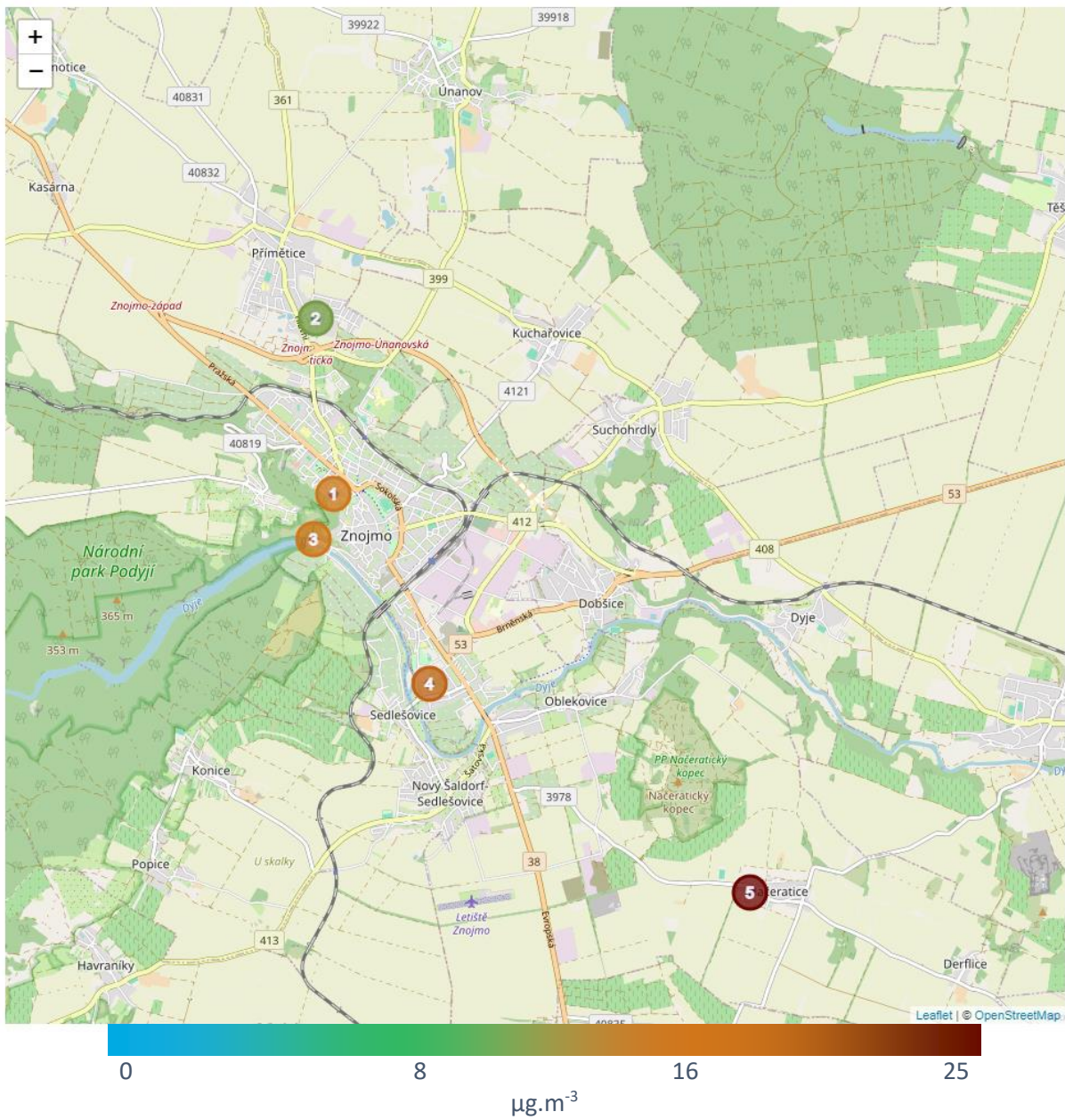
Obrázek 160 – průměrné koncentrace částic PM₁₀ v jednotlivých lokalitách za celé hodnocené období. Lokality ve Znojmě jsou zobrazeny žlutě, v Židlochovicích zeleně a ve Vyškově oranžově.



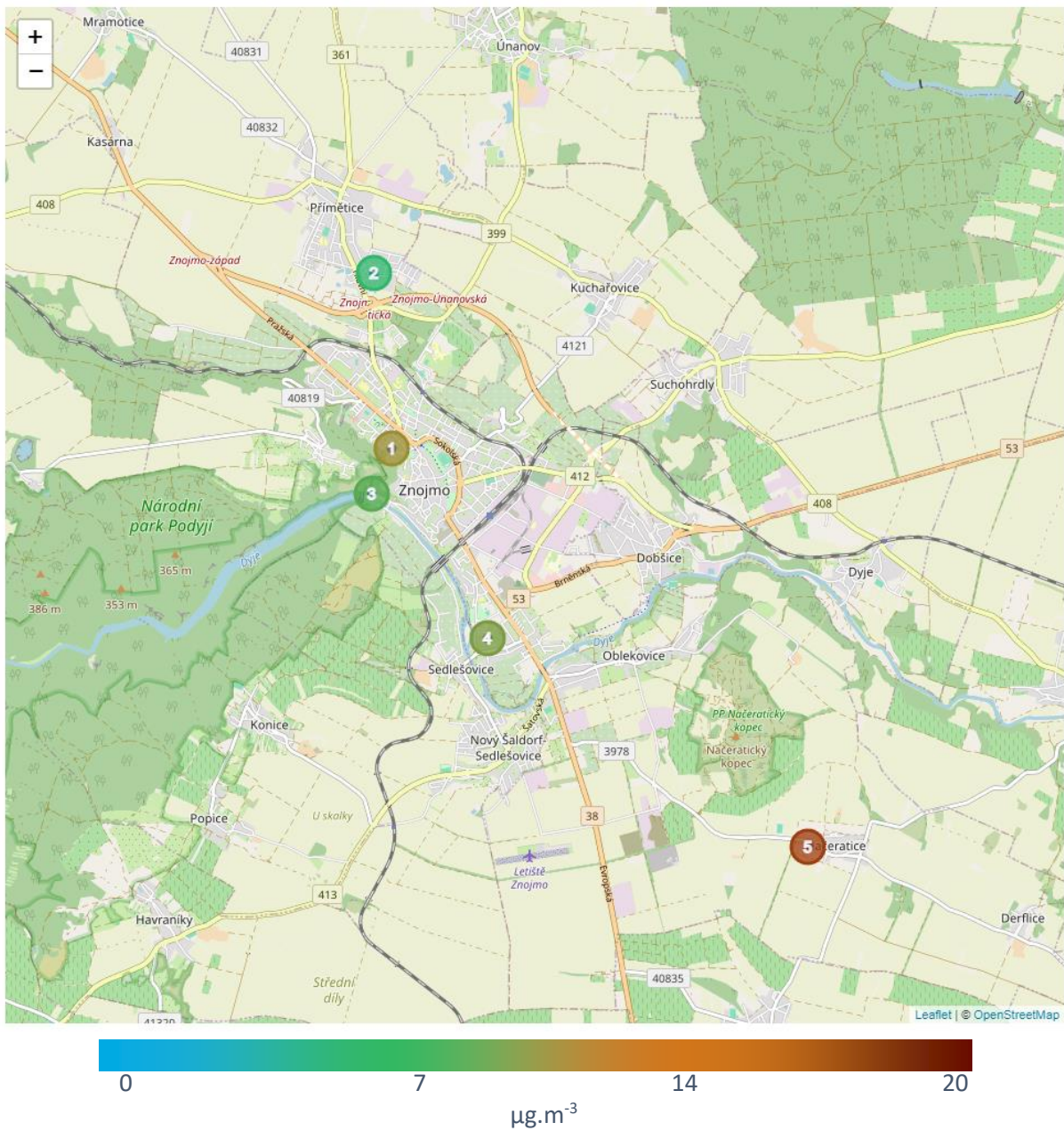
Obrázek 161 - průměrné koncentrace částic $PM_{2,5}$ v jednotlivých lokalitách za celé hodnocené období. Lokality ve Znojmě jsou zobrazeny žlutě, v Židlochovicích zeleně a ve Vyškově oranžově.

V případě částic PM_{10} byly nejvyšší koncentrace pozorovány v lokalitě Židlochovice, Masarykova a Načeratice. Načeratice zaznamenaly také nejvyšší průměrnou koncentraci částic $PM_{2,5}$. V této obci se s vysokou pravděpodobností jedná o vliv lokálního vytápění domácností, který je v malých obcích významný, nelze zde vyloučit ani vliv dopravy z nedaleké dopravní komunikace. V lokalitě Židlochovice, Masarykova jsou hodnoty částic PM_{10} relativně vyšší oproti $PM_{2,5}$ než v Načeratících, to může signalizovat například vyšší vliv resuspenze a eroze půdy z okolních polí.

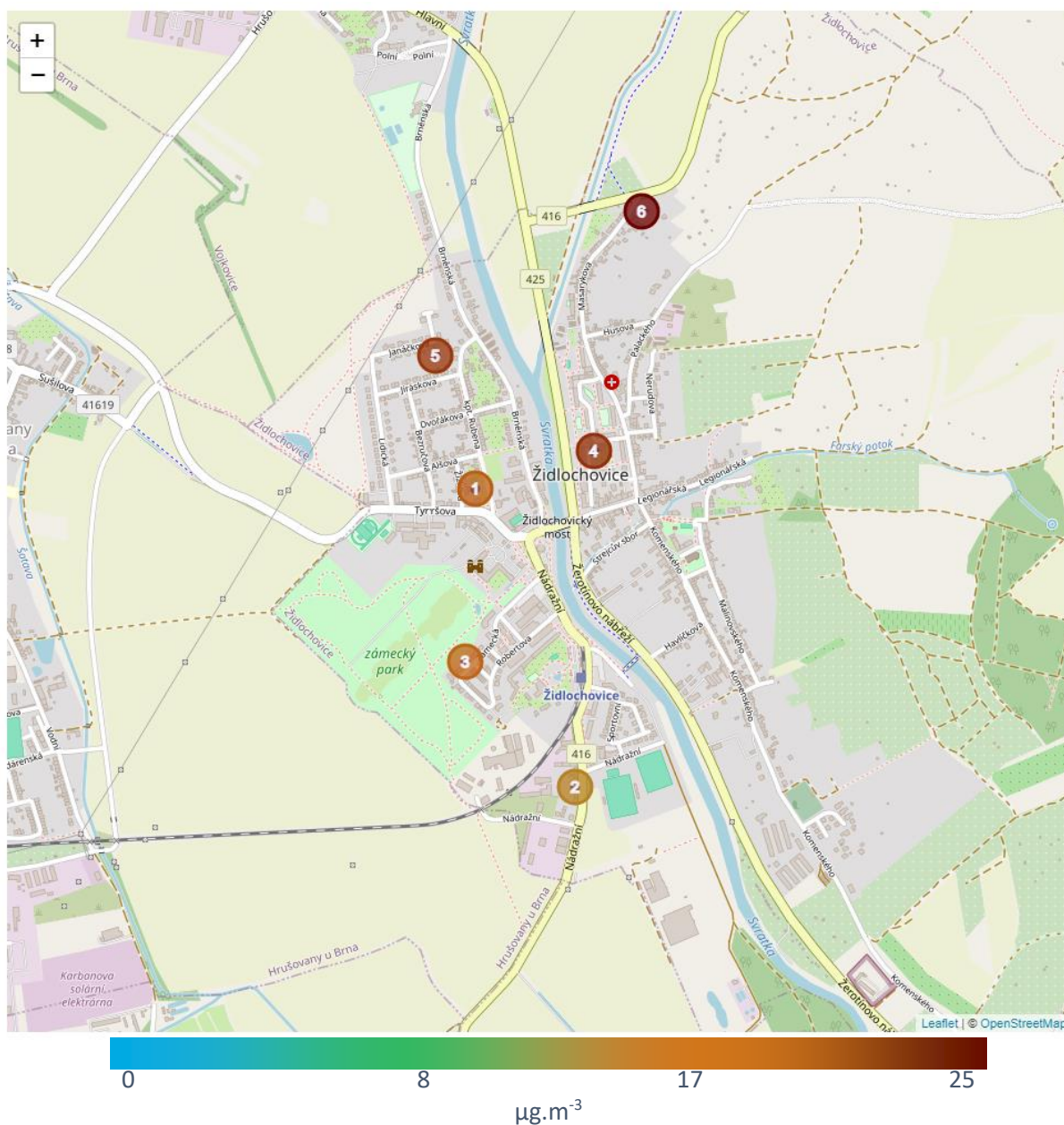
Výše uvedené hodnoty převádí do prostorového zobrazení následující mapy. V nich jsou jednotlivé body odpovídající měřicím lokalitám vybarveny podle průměrné koncentrace za celé hodnocené období, jak pro frakci PM_{10} , tak $PM_{2,5}$. Mapy jsou zvláště zkonstruovány pro jednotlivá města. Barevná škála map se liší a reflektuje hodnoty v dané lokalitě tak, aby byly co nejlépe patrné rozdíly. Například červený odstín tedy nemusí znamenat vysoké hodnoty, ale pouze jednu z nejvyšších hodnot v rámci dané mapy.



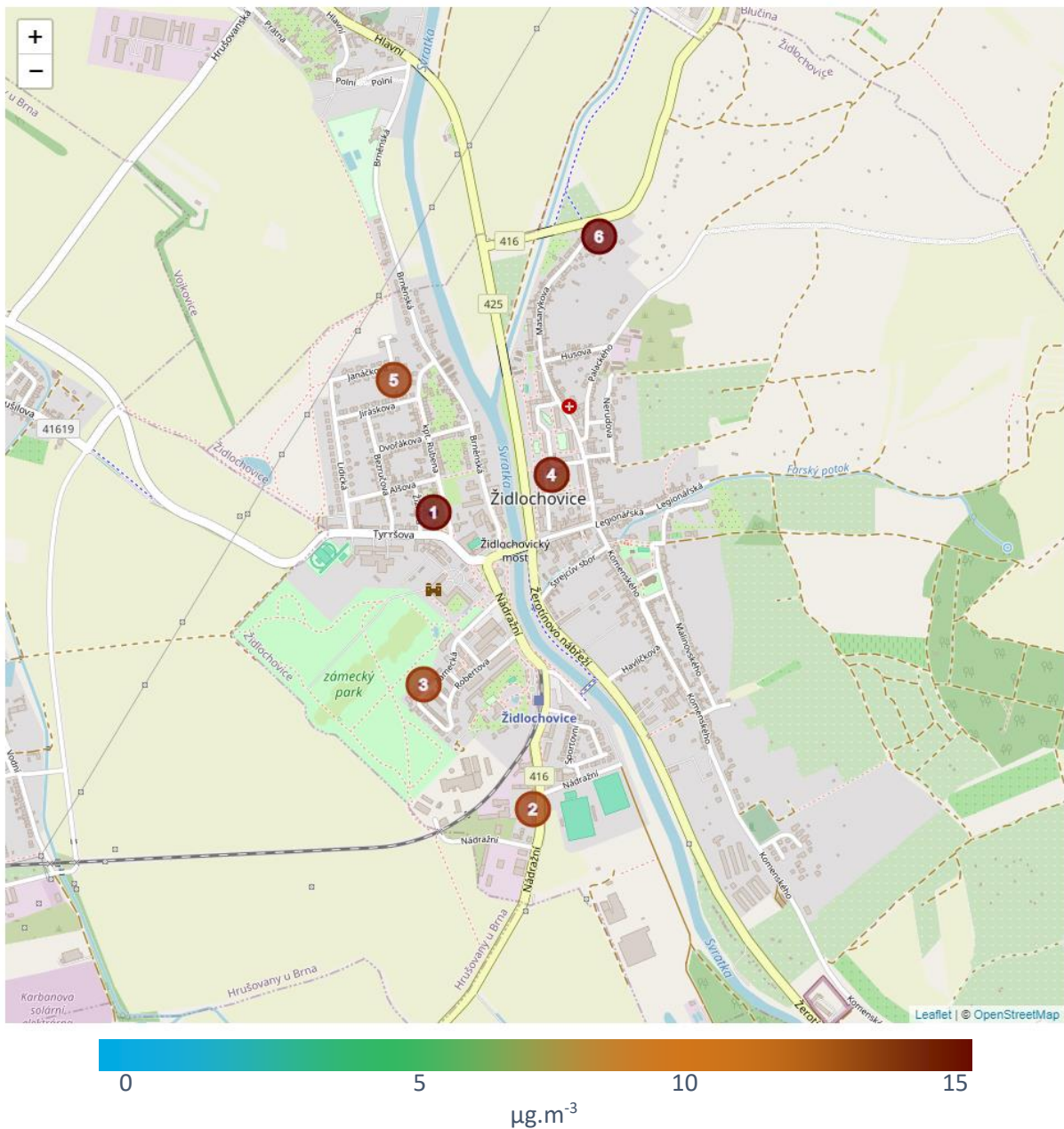
Obrázek 162 – průměrné koncentrace částic PM₁₀ vyjádřené bodově v mapě formou odstínu barvy. Lokality: 1 (SOŠ Dvořákova), 2 (Znojmo, Májová), 3 (Znojmo - přehrada), 4 (Znojmo – koupaliště Malkusova), 5 (Načeratice).



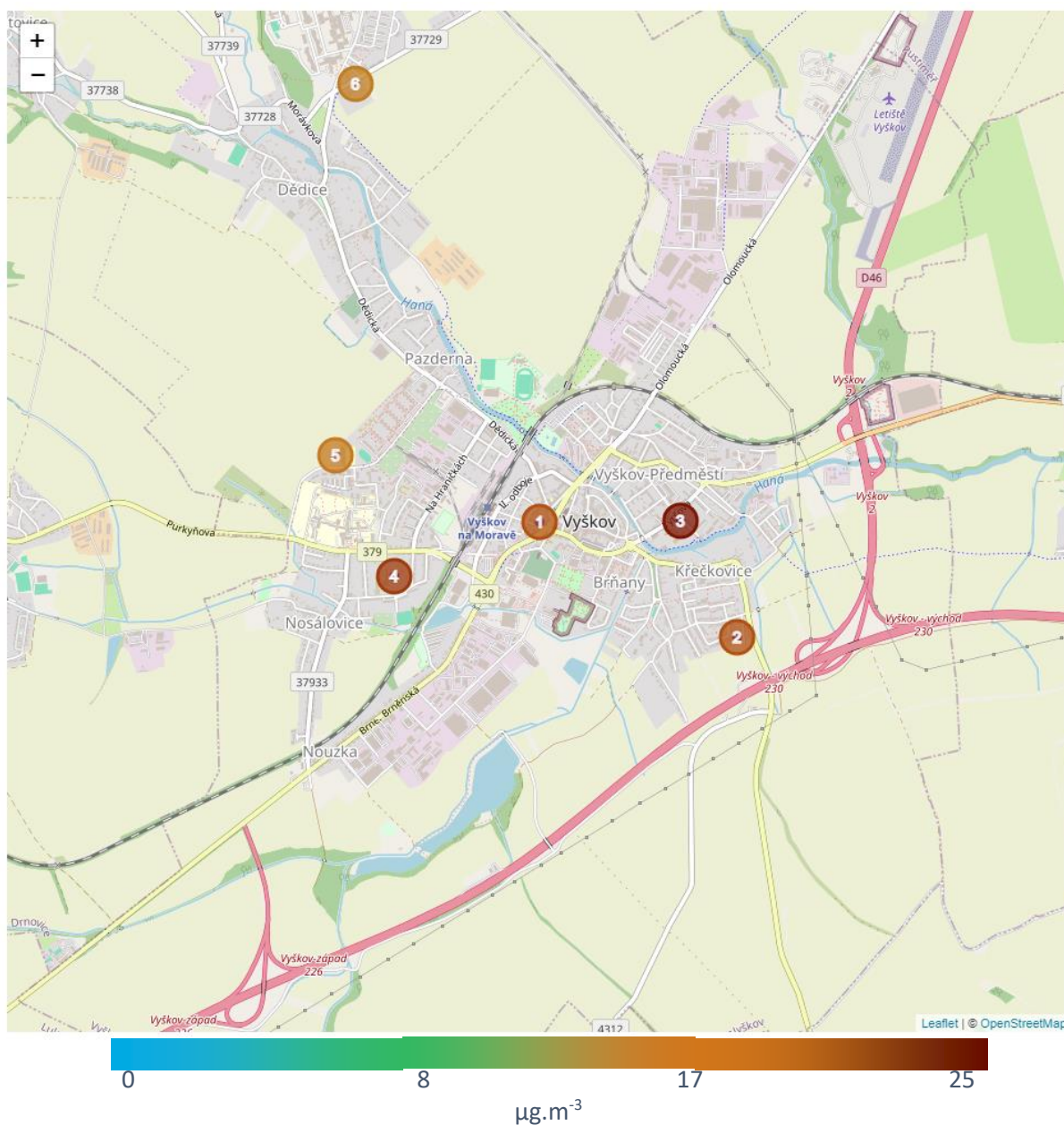
Obrázek 163 - průměrné koncentrace částic PM_{2,5} vyjádřené bodově v mapě formou odstínu barvy. Lokality: 1 (SOŠ Dvořákova), 2 (Znojmo, Májová), 3 (Znojmo - přehrada), 4 (Znojmo – koupaliště Malkusova), 5 (Načeratice).



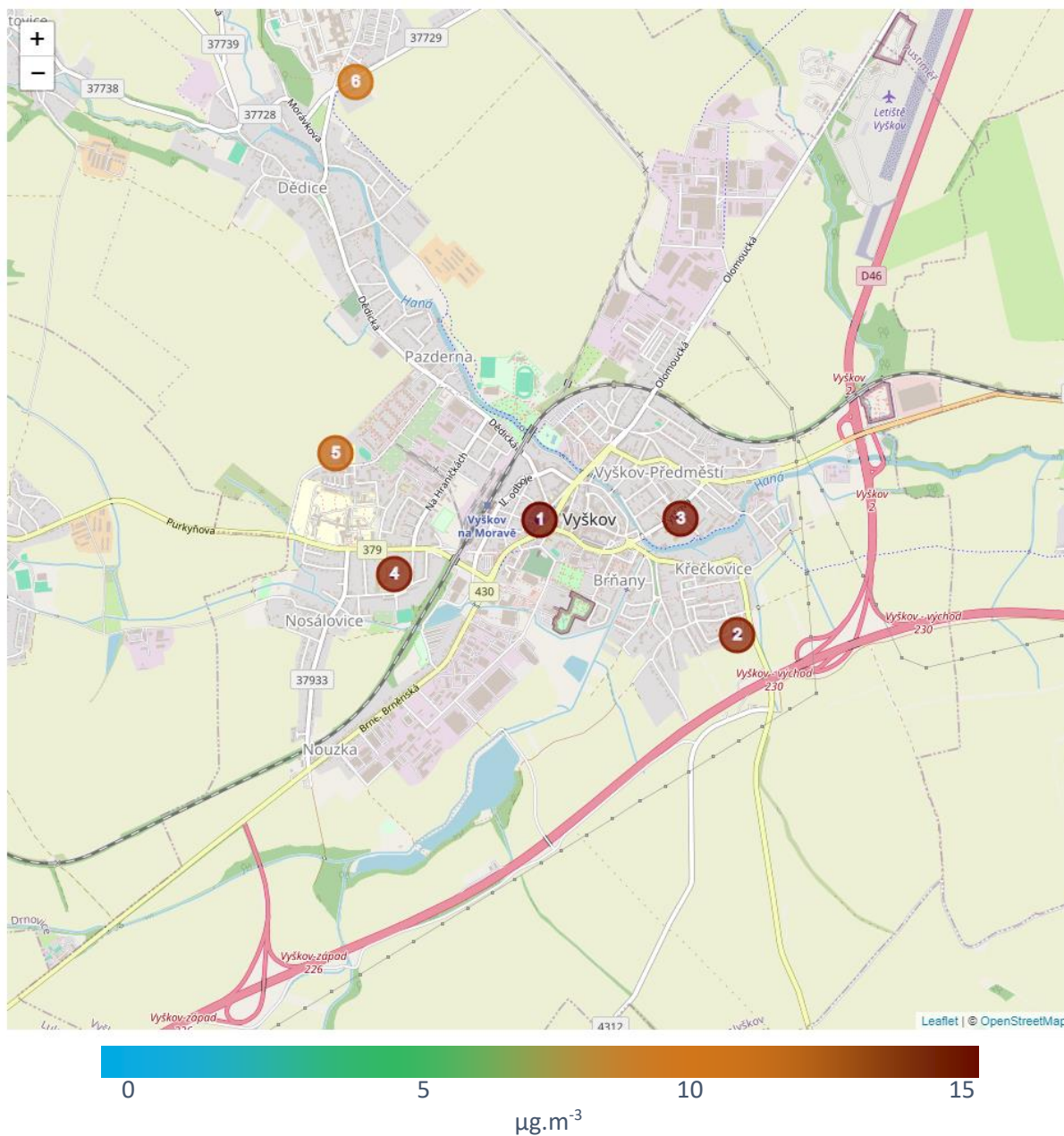
Obrázek 164 – průměrné koncentrace částic PM₁₀ vyjádřené bodové v mapě formou odstínu barvy. Lokality: 1 (Židlochovice - gymnázium), 2 (Židlochovice, Nádražní), 3 (Židlochovice, Zámecká/Dezortova), 4 (Židlochovice MŠ), 5 (Židlochovice, Janáčkova), 6 (Židlochovice, Masarykova).



Obrázek 165 - průměrné koncentrace částic PM_{2.5} vyjádřené bodově v mapě formou odstínu barvy. Lokality: 1 (Židlochovice - gymnázium), 2 (Židlochovice, Nádražní), 3 (Židlochovice, Zámecká/Dezortova), 4 (Židlochovice MŠ), 5 (Židlochovice, Janáčkova), 6 (Židlochovice, Masarykova).

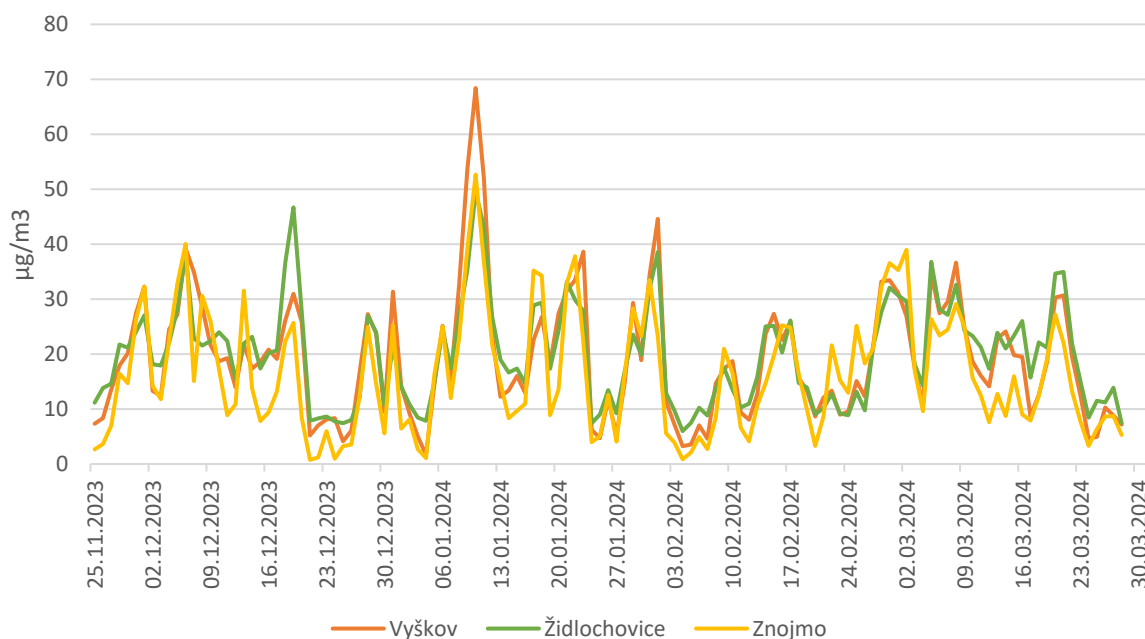


Obrázek 166 – průměrné koncentrace částic PM₁₀ vyjádřené bodově v mapě formou odstínu barvy. Lokality: 1 (Vyškov, Nádraží/Brněnská), 2 (Vyškov – Slunečná), 3 (Vyškov – Tyršova), 4 (Vyškov – Karla Čapka), 5 (Vyškov – ZŠ Letní Pole), 6 (Vyškov – Revoluční/Závodí).



Obrázek 167 - průměrné koncentrace částic PM_{2,5} vyjádřené bodově v mapě formou odstínu barvy. Lokality: 1 (Vyškov, Nádraží/Brněnská), 2 (Vyškov – Slunečná), 3 (Vyškov – Tyršova), 4 (Vyškov – Karla Čapka), 5 (Vyškov – ZŠ Letní Pole), 6 (Vyškov – Revoluční/Závodí).

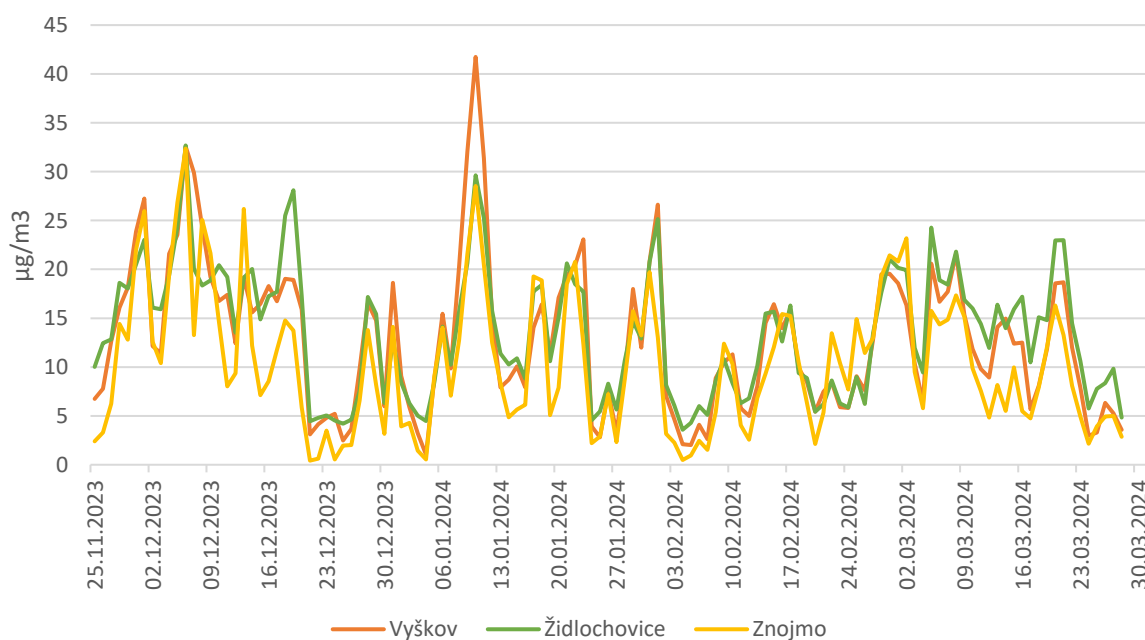
Následující graf ukazuje srovnání průměrných denních koncentrací částic PM₁₀ jako průměr ze všech lokalit v rámci jednotlivých měst (Znojmo, Židlochovice, Vyškov).



Obrázek 168 – průměrné denní koncentrace částic PM₁₀ v jednotlivých městech (průměr ze všech lokalit s dostupnými daty v daném městě).

Jak ukazuje graf, koncentrace částic PM₁₀ byly ve všech hodnocených městech velmi podobné a trend je téměř shodný. Z grafu byly vyřazeny poslední tři dny v březnu, které byly velmi výrazně ovlivněny přechodem saharského písečného prachu a hodnoty by velmi zkreslovaly.

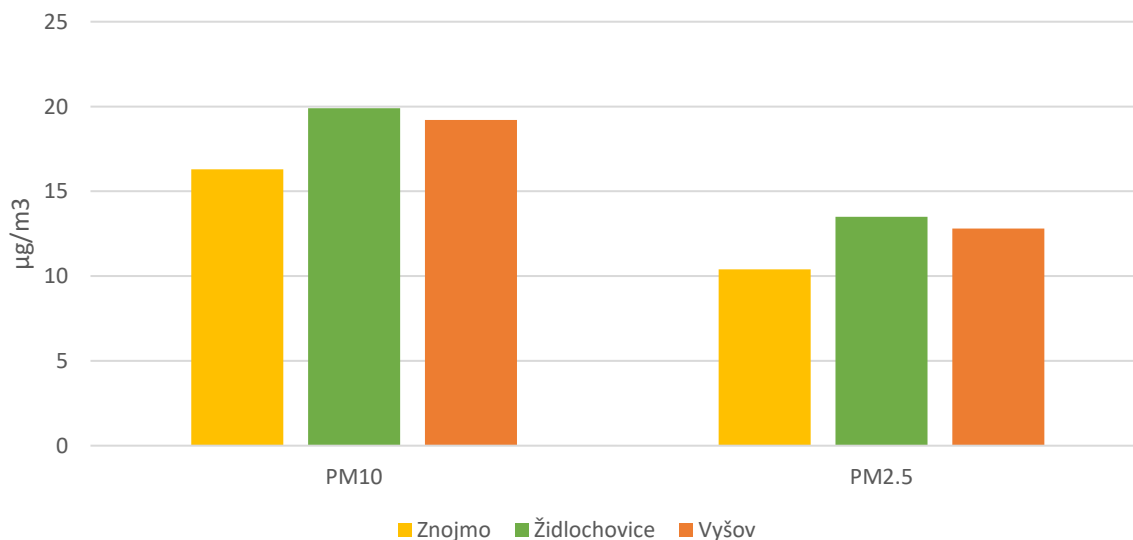
Následující graf ukazuje srovnání průměrných denních koncentrací částic PM_{2,5} jako průměr ze všech lokalit v rámci jednotlivých měst (Znojmo, Židlochovice, Vyškov).



Obrázek 169 - průměrné denní koncentrace částic PM_{2,5} v jednotlivých městech (průměr ze všech lokalit s dostupnými daty v daném městě).

Graf průměrných denních koncentrací částic PM_{2,5} v jednotlivých městech je svým chodem velmi podobný částicím PM₁₀ a zároveň jsou velmi podobné i trendy chodu v jednotlivých městech.

Celkové srovnání průměrných koncentrací částic PM₁₀ a PM_{2,5} v jednotlivých městech za celou dobu hodnocení ukazuje následující graf.



Obrázek 170 – průměrné koncentrace částic PM₁₀ a PM_{2,5} v jednotlivých městech za celé hodnocené období.

Jak u částic PM₁₀, tak PM_{2,5} byly nejvyšší průměrné koncentrace pozorovány v Židlochovicích. Jedná se z hodnocených měst o nejmenší město, které nejvíce připomíná obec a lze tedy usuzovat na možný vliv vyššího podílu vytápění ve starých kotlech na pevná paliva, což je hlavní zdroj těchto částic v ovzduší v České republice. Naopak nejnižší byly koncentrace obou frakcí ve Znojmě, což je naopak z hodnocených měst město největší.

K výše uvedenému je nutné poznamenat, že uvedené průměry jsou do značné míry ovlivněny i konkrétním umístěním měřicích bodů a nemusí reprezentovat situaci v celém městě. Ve všech hodnocených městech byly lokality s koncentracemi nižšími i vyššími.

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.
- Celkově byly koncentrace ze srovnávaných měst nejvyšší v Židlochovicích, naopak nejnižší ve Znojmě. Toto pořadí přesně koreluje s velikostí těchto měst. Židlochovice, nejmenší ze srovnávaných měst, nejvíce připomíná menší obce a je zde pravděpodobně vyšší podíl domácností vytápěných ve starších kotlech na pevná paliva. Naopak Znojmo, jakožto největší město ze srovnávaných měst, mělo v průměru koncentrace nejnižší.
- V případě částic PM_{2,5}, které jsou primárně produkovány spalovacími procesy, byly ze všech hodnocených lokalit koncentrace PM nejvyšší v lokalitě Načeratice. Tato lokalita v rámci tohoto

měření byla zařazena do měření ve Znojmě, ve skutečnosti se však jedná o menší obec jihovýchodně od Znojma. Tento fakt velmi dobře potvrzuje již zmíněnou skutečnost, že nejvyšší koncentrace částic bývají obecně v České republice v chladnějším období v menších obcích. Odstup průměrné koncentrace částic PM_{2,5} v Načeratcích od dalších lokalit je relativně výrazný.

- 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 sensorického 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 sensorické 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, sensorické 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 zejména při jihovýchodním proudění, 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.