

Roční zpráva

„Monitoring ovzduší Loštice“

CZ.05.2.32/0.0/0.0/17_079/0005353

Stanovení koncentrace vybraných látek v imisích



Zhotovitel

ENVITECH Bohemia s.r.o.
Ovocná 34
Praha

27.1.2024



1. Identifikace zakázky

Kontinuální měření znečišťujících látek a pravidelný monitoring vybraných látek v imisích, odebraných na měřicí stanici v Lošticích.

Zadavatel

Město Loštice
Náměstí Míru 66/1
789 83 Loštice

Zpracovatel

ENVITECH Bohemia s.r.o.
Ovocná 34
Praha
a
Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava
INSTITUT ENVIRONMENTÁLNÍCH TECHNOLOGIÍ
17. listopadu 15/2172
708 33 Ostrava – Poruba

Řešitelský kolektiv:

- Řízení projektu
Ing. Pavel Chaloupecký – ENVITECH Bohemia s.r.o.
- Technická realizace
Ondřej Ambroz – ENVITECH Bohemia s.r.o.
- Odborná garance za analýzy
Mgr. Jiří Bílek, Ph.D. - VŠB TU Ostrava

.

2. Lokalita měření

Stanice Loštice je registrovaná v ISKO, pod názvem MLOS Loštice pod číslem 2299.

Základní údaje	
Kód lokality:	MLOS
Název:	Loštice
Stát:	Česká republika
Vlastník:	Obec Loštice
Kraj:	Olomoucký
Okres:	Šumperk
Obec (ZÚJ):	
Klasifikace	
Zkratka:	B/R/A-NCI
EOI - typ stanice:	pozaďová
EOI - typ zóny:	venkovská
EOI - charakteristika zóny:	zemědělská
EOI B/R - podkategorie:	příměstská
Adresa lokality (nepovinné)	
Správce lokality, adresa	
	MÚ v Lošticích nám. Míru v Lošticích 66/1 789 83 Loštice
	Tel.: 583 445 101
	E-mail: podatelna@mu-lostice.cz
Lokalizace	
Zeměpisné souřadnice:	49° 44' 52.502" sš 16° 55' 32.799" vd
Nadmořská výška:	258 m
Doplňující údaje	
Terén:	rovina, velmi málo zvlněný terén
Krajina:	řídka nízkopodlaž.zástavba(ves,vilová čtvrť)
Reprezentativnost:	okrskové měřítko (0.5 až 4 km)
Umístění	
Seznam měřicích programů:	
Kód	Typ
✓ MLOSA	Automatizovaný měřicí program
Vznik a zánik měřicího místa:	
Datum vzniku:29.05.2018	Datum zániku:





Stanice je umístěna v okrajové části Města Loštice, pěší vzdálenost do centra města je cca 5 minut. Stanice je umístěna s ohledem na převládající vítr, zachycuje příspěvek Města Loštice.

3. Kontinuální měření imisí

Měření PM_x

Analyzátor umožňuje současné kontinuální měření prašného aerosolu – frakce TSP, PM₁₀, PM_{2,5} a PM₁ a koncentraci částic (počet částic) na jednotku objemu

Analyzátor je vybaven odběrovou hlavou umožňující měření všech požadovaných parametrů.

Metoda měření: optická metoda - ekvivalence dle ČSN EN 16450/2018 (Kvalita ovzduší – Automatické měřicí systémy pro stanovení aerosolových částic (PM10; PM2.5)).

Celkový certifikovaný rozsah (koncentrace): 0-10 000 µg/m³

Minimální rozsah měřených částic: 0,2 – 10 µm

Jednotky: µg/m³

Časové rozlišení: 1 s – 24 h

Dolní detekční limit: 1 µg/m³



Měření NO_x

Analyzátor umožňuje současné kontinuální měření NO, NO₂ a jejich přepočítání na NO_x. Certifikace analyzátoru je podle normy EN 14211.

Metoda měření: chemiluminiscenční

Celkový rozsah: 0,2 ppb až 10 ppm

Jednotky: µg/m³, ppb

Dolní detekční limit: 0,2 ppb



4. Odběry vzorků

Vzorkování **suspendovaných částic** probíhá pomocí čerpadla se středním průtokem - LVS3/MVS6 Sampler.

- referenční sampler pro měření PM10 dle CEN EN 12341
- PM2,5 Standard hlava dle CEN EN 14907
- TSPM měření dle VDI 2463
- digitální průtokoměr, průtok 2,3 m³/hod
- systém vyrovnávání tlaků

Standartní odběrový čas je 24 hodin s ideálně odebraným množstvím vzdušiny 55,2 m³. Odběr zajišťuje autorizovaná odběrová skupina ENVItch Bohemia s.r.o.



Harmonogram odběrů:

Odběry suspendovaných částic pro stanovení PAU (benzo/a/pyren) a plynných imisí pro stanovení VOC (benzen) probíhají pravidelně co 6-tý den, celkem 62 x za rok.

5. Výsledky monitoringu

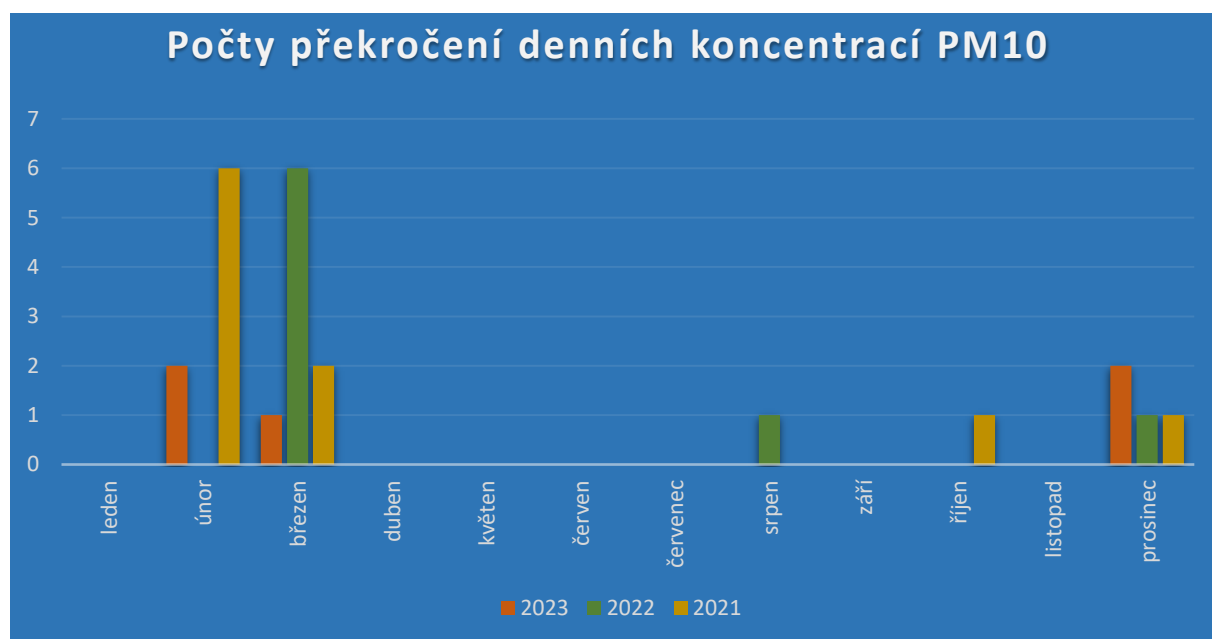
Kontinuální měření PM_x

Analyzátor ve stanici měří souběžně PM₁, PM_{2,5} a PM₁₀. Význam jednotlivých frakcí je vysvětlený níže. Limit existuje v současnosti pro PM₁₀ a PM_{2,5}.

Základní charakteristiky naměřených koncentrací

µg/m ³	průměr 2023	průměr 2022	maximum	datum	počet platných	počet nad 50/25 µg/m ³	počet nad 150/100
PM10	20,5	22,9	97,3	8.12.2023 7:00	8708 (99,4%)	2,8 % (250)	0 %
PM2.5	15,5	16,8	94,9	8.12.2023 7:00	8708 (99,4%)	14,0 % (1225)	0 %

Výtěžnost dat je 99,4 % z toho 2,8 % koncentrací překračuje platný denní imisní limit. Průměrná koncentrace na stanici 2299 je u 20,5 µg/m³ u PM₁₀, jedná se o hodnotu na úrovni 50 % platného ročního imisního limitu (40 µg/m³). Pro PM_{2,5} je přísnější limit (25 µg/m³) a proto je naplněn z 62 %. Maximální koncentrace PM₁₀ dosahují přibližně 2násobku denního limitu (50 µg/m³). Imisně nejzajímavější období je prosinec 2023, kdy bylo překročeno nejvíce všech naměřených koncentrací PM₁₀ ve srovnání s DL 50 µg/m³. Rok 2023 je dalším zlepšením v řadě od roku 2020 (Covid19). Souvisí zejména s velmi dobrými rozptylovými podmínkami a zlepšení nemusí být konečné vzhledem k současné krizi v energetice.



Obr.1: Četnost překročení DL v jednotlivých měsících na stanici 2299

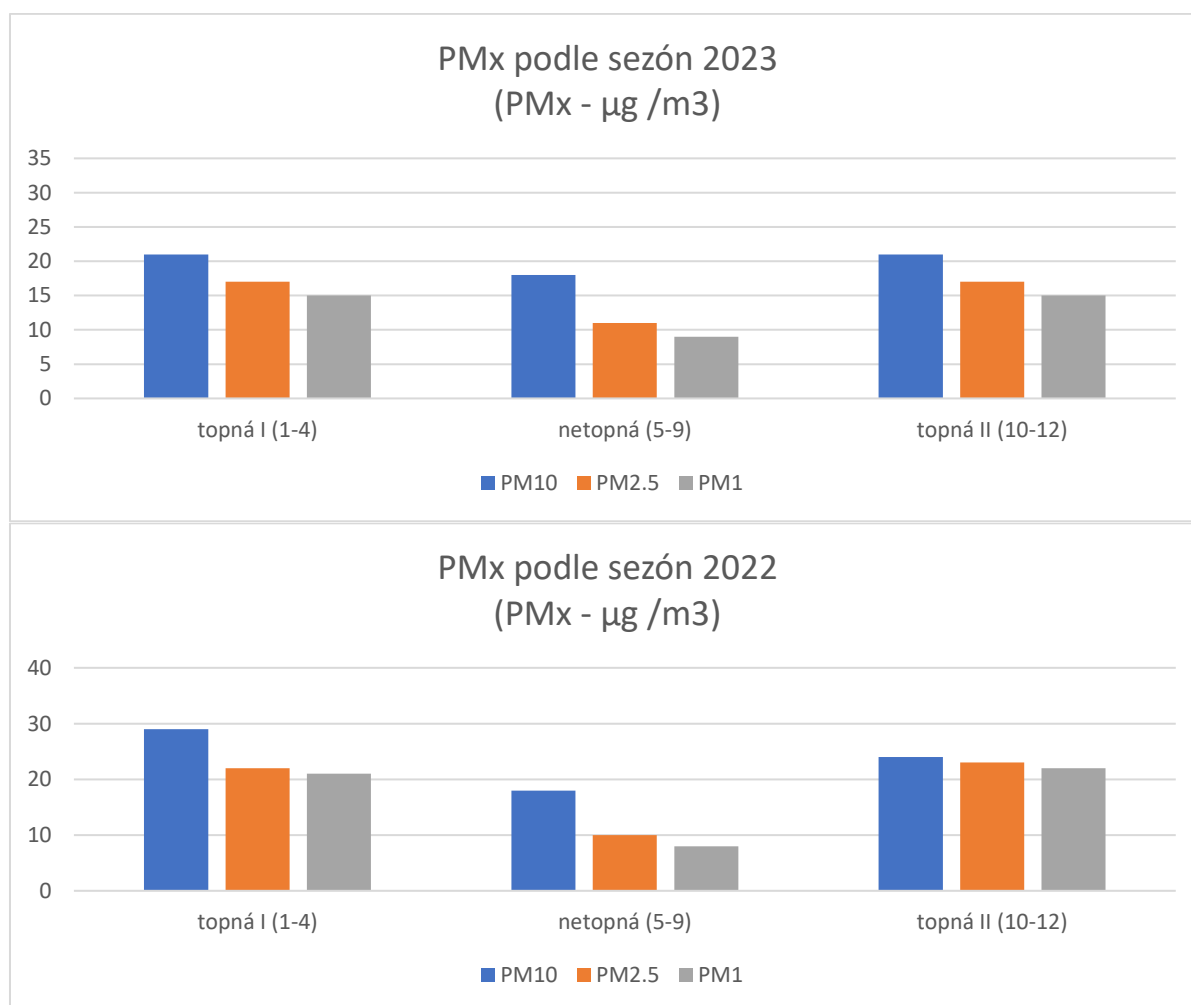
Situace byla velmi příznivá, nejhorší měsíce se dlouhodobě potvrzují, jedná se o únor a březen. Počty překročení jsou však velmi nízké a limit 35x za rok nebyl dosažen ani v roce 2023.

měsíc	leden	únor	březen	duben	květen	červen	červenec	srpen	září	říjen	listopad	prosinec
2023	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2
2022	n	0	6	0	0	0	0	1	0	0	0	1
2021	0	6	2	0	0	0	0	0	0	1	0	1

Žádná epizoda nedosáhla parametrů smogové situace podle zákona. V létě byly zvýšené koncentrace pouze ojediněle v hodinových průměrech a ke zhoršení došlo až koncem roku 2023. Proměnlivost koncentrací souvisí s dobrými rozptylovými podmínkami, které byly i v roce 2023. Ve srovnání s lety 2020 a 2021, byla situace velmi podobná a lepší, všechny charakteristiky kvality ovzduší jsou podobné. Průměrné koncentrace PM₁₀ a PM_{2.5} jsou příznivé a **nepředstavují zvýšené zdravotní riziko** pro obyvatele v okolí.

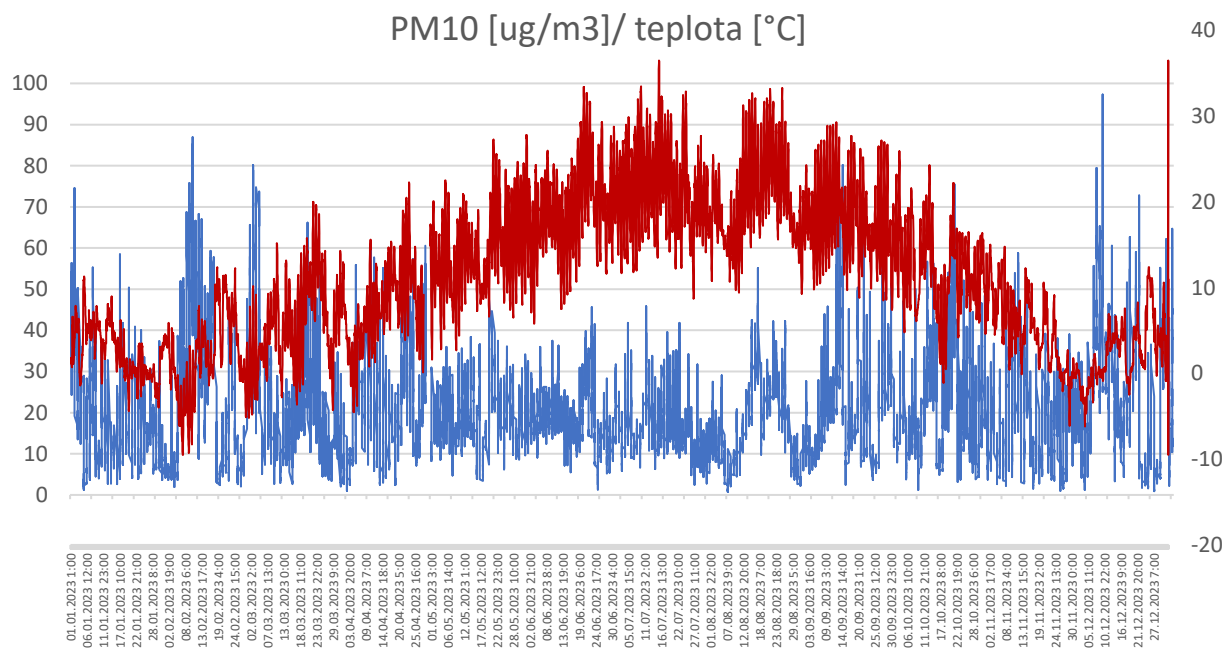
Průměrné koncentrace podle typu sezóny

µg/m ³	topná I (1-4)	netopná (5-9)	topná II (10-12)
PM ₁₀	21	18	21
PM _{2.5}	17	11	17
PM ₁	15	9	15



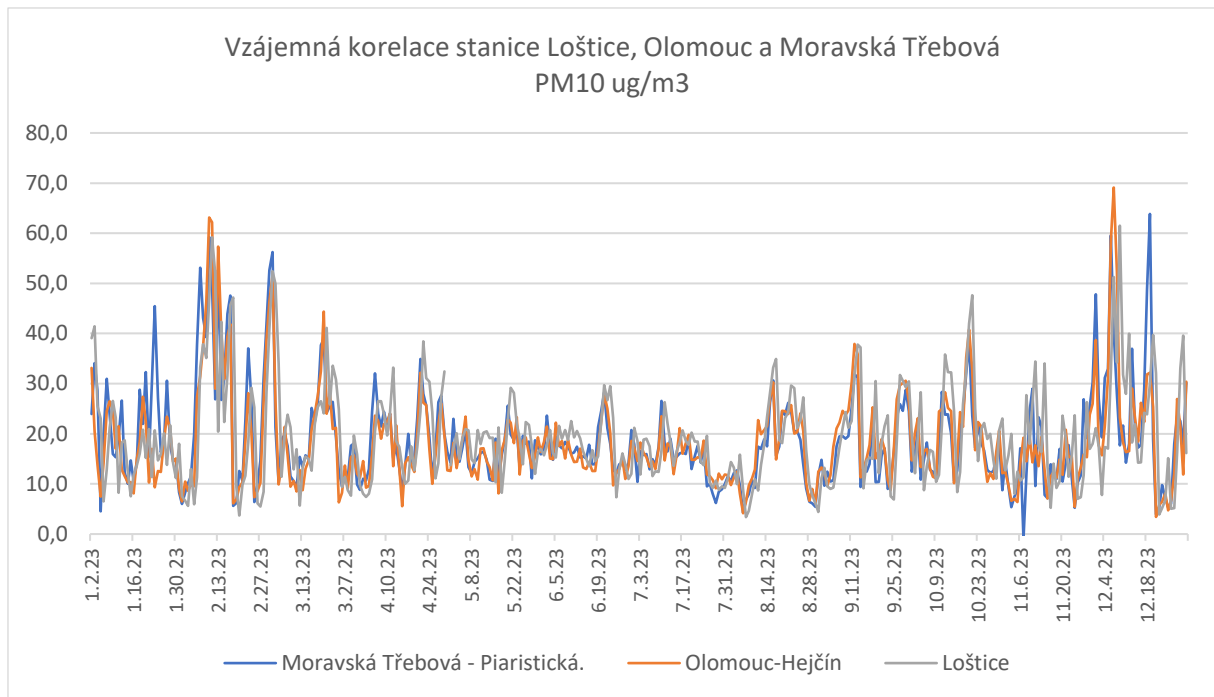
Obr. 2: Porovnání průměrných hodnot PM_x podle sezón na stanici 2299 pro roky 2022 2023

Rok 2023, byl opět imisně příznivý, průměrné koncentrace za jednotlivé části roku – sezóny, jsou nízké a nedochází k překročení platného imisního limitu. Léto bylo dokonce velmi čisté a hodnoty jsou na úrovni přirozeného pozadí. Topná sezóna byla slabá, to se projevilo i na průměrných koncentracích PM_x . Pokud jde o zastoupení jednotlivých frakcí PM_1 a $PM_{2.5}$ v PM_{10} jsou podíly přirozené, tedy v místě neexistuje žádný netypický zdroj.

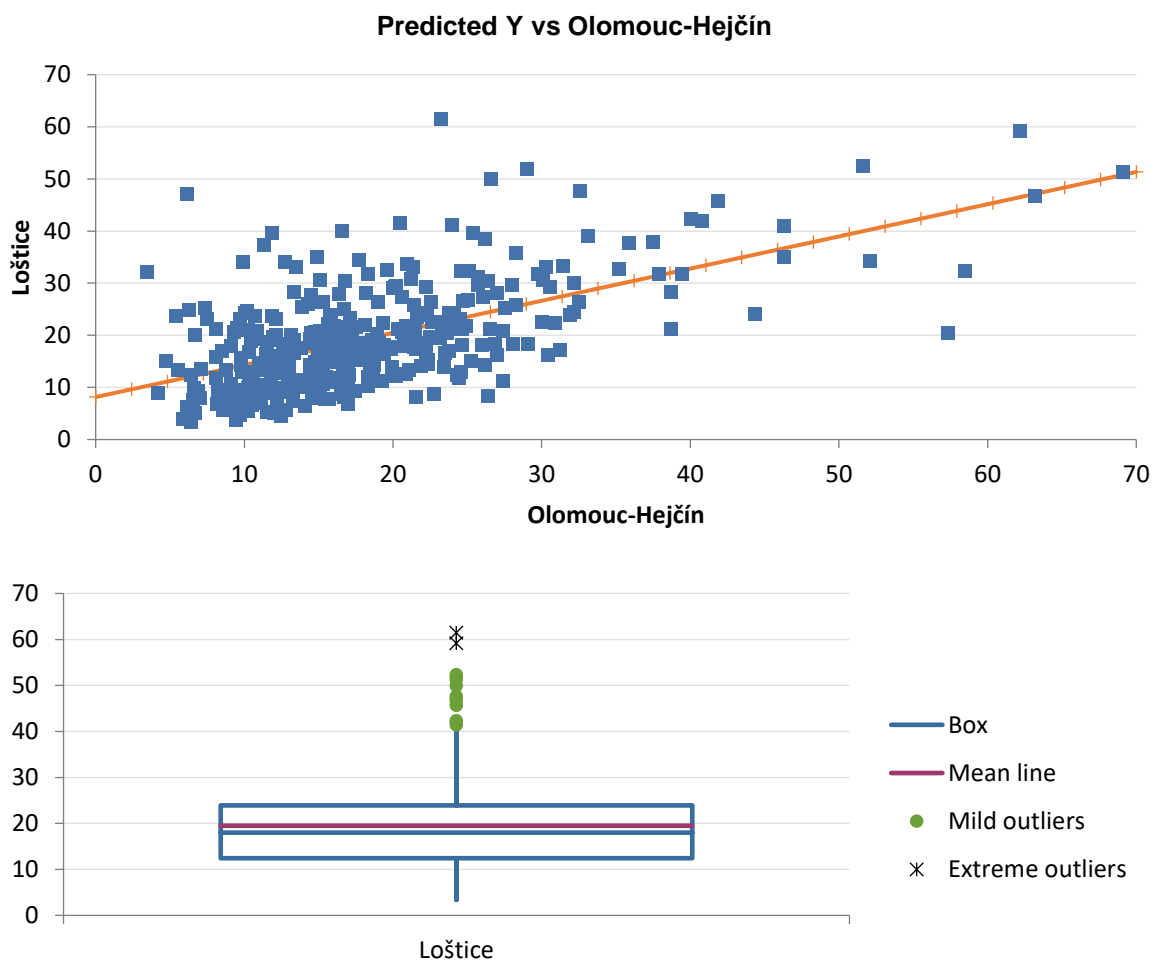


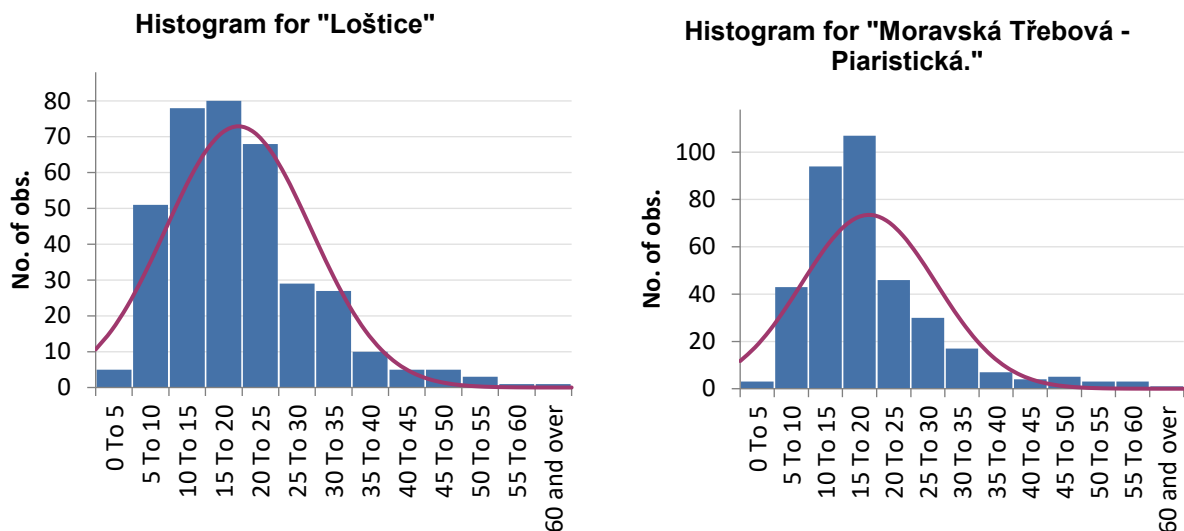
Obr. 3: Porovnání denních koncentrací PM_{10} a teplot podle sezón na stanici 2299.

I když jsou koncentrace PM_x v roce 2023 relativně nízké, je z grafu na obr.3 patrná korelace teplot a koncentrací PM_{10} . V období nízkých teplot jsou koncentrace PM_{10} vyšší a obráceně. Důvodem jsou lokální topeniště, jako významné zdroje emisí v zimě.



Obr. 4 Porovnání chodu denních koncentrací na stanici Loštice a stanicích ČHMÚ





Obr. 5 Regresní závislost vybraných stanic, box plot a test normality

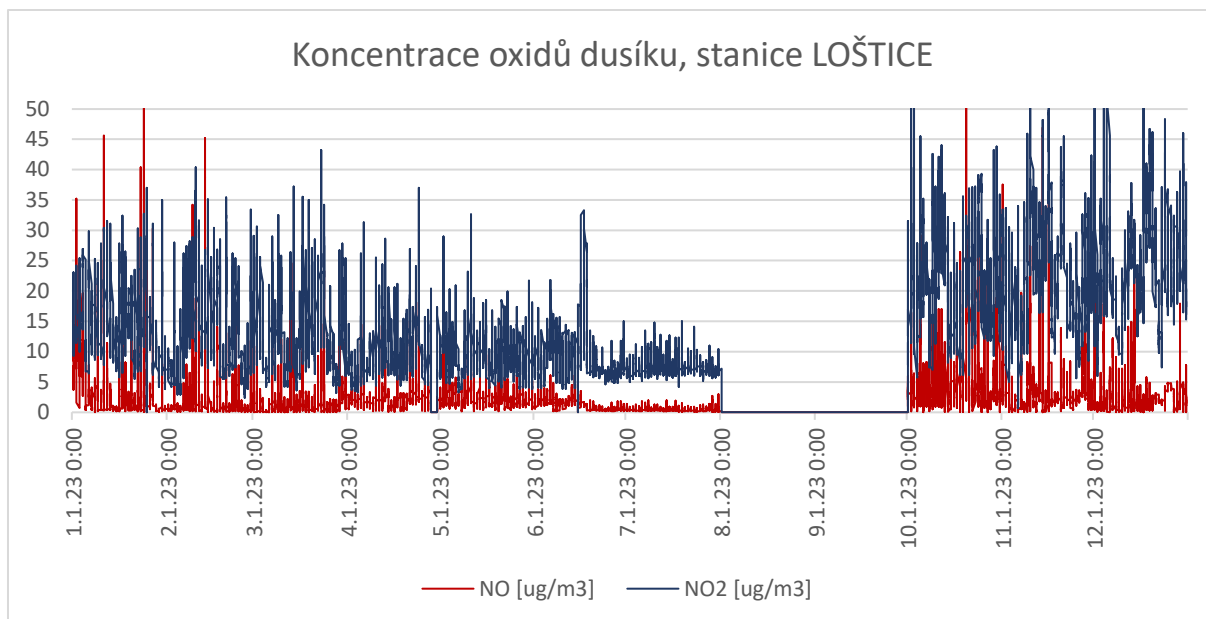
Pearsonův korelační koeficient se pohybuje v závislosti od 0,5 do 0,9 podle toho, kolik odlehlých bodů (extrémů) odstraníme. Tyto body obecně do souboru patří, protože se při měření reálně objevují. Distribuce dat, je na stanicích odlišná, ale v obou případech jde o charakteristický lognormální průběh. Závěr tedy je, že data na stanici Loštice jsou reprezentativní.

Kontinuální měření NO_x

Analyzátor ve stanici 2299 měří oxid dusnatý (NO), oxid dusičitý (NO₂) a jejich součet označuje jako NO_x - tzv. oxidy dusíku. Oxid dusnatý je indikátorem nedokonalých spalovacích procesů, zejména dopravy, ale také vytápění nebo obecněji hoření. V ovzduší se velmi rychle v řádu hodin mění na stabilní NO₂, který se stává důležitou součástí fotochemického smogu. Zejména jeho reaktivita s přízemním ozónem je významná. Limit existuje pro stabilnější NO₂. Pokud překročí koncentrace NO naměřenou koncentraci NO₂, je v okolí významný zdroj spalování a to nedokonalého = neekologického. Může jít o automobilovou dopravu, (parkoviště, křižovatku, zastávku autobusu) nebo přidušený komín rodinného domu.

µg/m ³	NO	NO ₂	NO _x
průměr	3,5	15,5	19,5
maximum	60	57	124
počet platných (%)	82,6	82,6	82,6

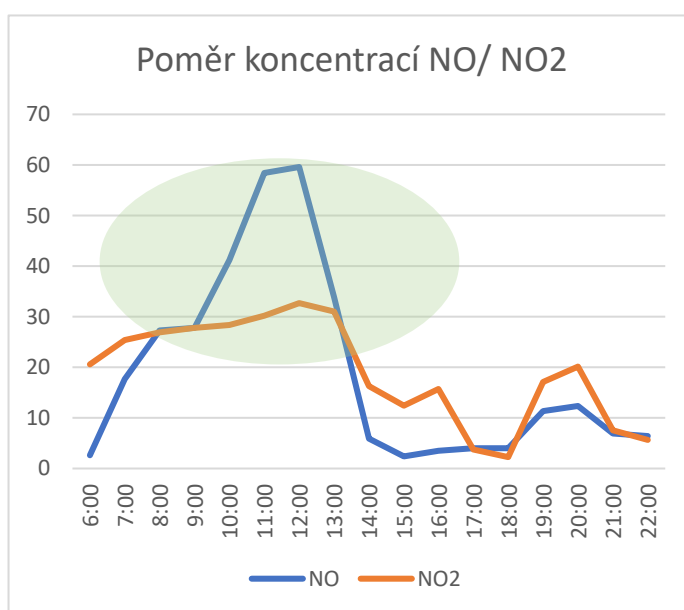
Výtěžnost naměřených dat je 82,6 %. Průměrná roční koncentrace NO₂ je 15,5 µg/m³ s hodinovým maximem 57 µg/m³. Všechny naměřené koncentrace jsou příznivé, včetně velmi dobrého poměru NO/NO₂. V okolí stanice není žádný významný zdroj NO_x a vliv blízké komunikace III/4774 není zásadní. Naměřené koncentrace NO₂ **nepředstavují zvýšené zdravotní riziko** pro obyvatele okolí stanice.



Obr. 6: Vývoj denních koncentrací NO_x na stanici 2299, včetně trendu

Z grafu na obr.6 je prokazatelný nízký poměr NO/NO₂ (0,23) a vyrovnaný trend vývoje koncentrací. Koncentrace NO_x jsou prakticky celou netopnou sezónou velmi stabilní a maxima jsou v topné sezóně. Dá se tedy předpokládat lokální ovlivnění domácím spalováním, a navíc v netopné sezóně nedochází k rozkladu NO₂ díky absenci potřebného ozónu.

čas	NO	NO2
6:00	2,6	20,6
7:00	17,7	25,4
8:00	27,3	26,9
9:00	27,8	27,8
10:00	41,2	28,4
11:00	58,4	30,2
12:00	59,6	32,7
13:00	33,9	31
14:00	5,9	16,3
15:00	2,4	12,4
16:00	3,5	15,7
17:00	4,0	3,8
18:00	4,0	2,3
19:00	11,4	17,1
20:00	12,3	20,1
21:00	6,9	7,5
22:00	6,4	5,6



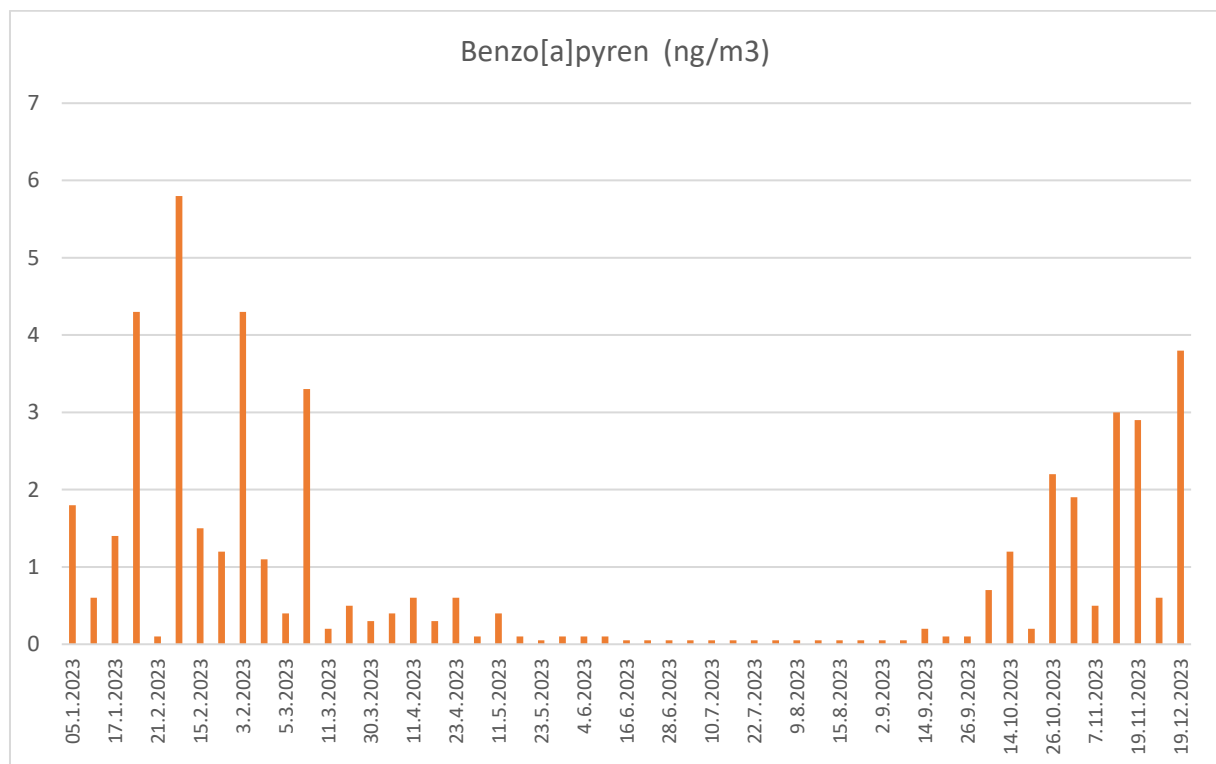
Obr. 7: Vývoj koncentrací NO_x na stanici 2299, epizoda s primárním NO

Zobrazená epizoda, kdy koncentrace NO překročí NO₂ indikuje krátké lokální ovlivnění nějakým zdrojem – poměr NO/NO₂ je mírně vyšší než 1, situace se ihned vrací k "normálu", ale koncentrace obou látek je velmi blízká. Podobné situace se objevují v lokalitě častěji a ukazují spíše na systémové chování než náhodné lokální ovlivnění. Zdroj NO musí být trvalý.

Měření oxidů dusíku se na stanici zavádělo s úmyslem sledování vlivu transitu přes Loštice a případného posouzení společného vlivu s lokálními topeništi. Měření v roce 2023 indikuje změnu chování u NO_x a potvrzuje systematické zatížení lokality NO. Koncentrace NO₂ však v žádném případě **nepředstavují zvýšené zdravotní riziko pro obyvatele**.

Stanovení koncentrace PAU

Benzo(a)pyren je součástí skupiny organických látek označovaných PAU (Polycyklické aromatické uhlovodíky). Je pro něj stanoven limit 1 ng/m³ a jedná se o látku s prokázaným, karcinogenním účinkem.

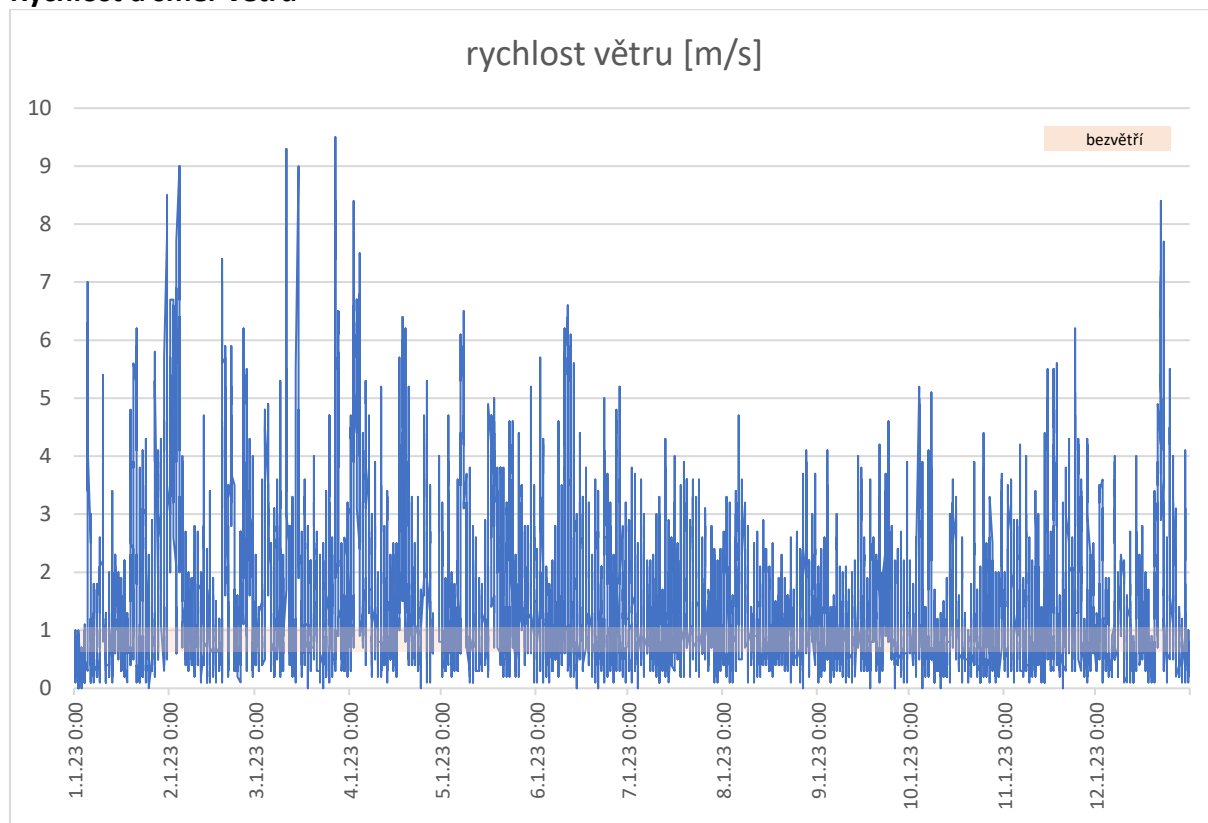


Obr. 8: Vývoj denních koncentrací benzo(a)pyrenu na stanici 2299.

Průměrná roční koncentrace benzo(a)pyrenu byla 0,9 ng/m³. V grafu na obrázku je vidět zřetelný sezónní chod koncentrací b(a)p. V letních měsících – netopné sezóně jsou koncentrace prakticky vždy menší než 1 ng/m³. V zimních měsících koncentrace rostou, maximum 5,8 ng/m³ bylo stanoveno v únoru 2023. Výsledky podporují závěr, že zima 2022 a 2023 byla imisně velmi příznivá. Limit 1 ng/m³ je stanovený jako "přijatelné" karcinogenní riziko, proto naměřená koncentrace **neznamená zvýšené zdravotní riziko** pro obyvatele monitorované oblasti, je nutné však situaci dále monitorovat.

Meteorologie

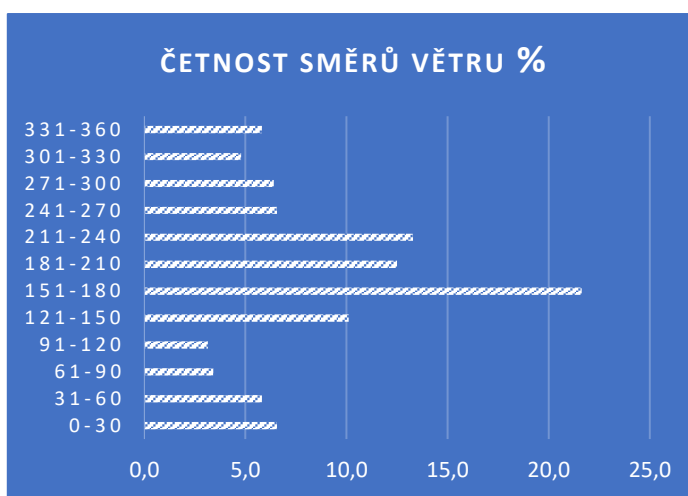
Rychlost a směr větru



Obr. 9: Rychlost větru na stanici 2299 v hodinových údajích

Průměrná rychlost větru byla v roce 2023 - 1,6 m/s. (5,8 km/hod). Celý rok 2023 foukalo rovnoměrně. Bezvětří bylo 17% roční doby. V topné sezóně bylo bezvětří častěji 25,2 % hodnot. Situace byla velmi podobná v i letech 2020,2021 a 2022, podle vyjádření ČHMÚ byly v roce v těchto letech velmi dobré rozptylové podmínky. Nízké teploty, korespondují s vysokými koncentracemi PM10, epizody jsou však pouze v hodinách. Popsaná situace dokumentuje, že byly velmi příznivé rozptylové podmínky a narůstající koncentrace PM_x byly rychle rozptýleny.

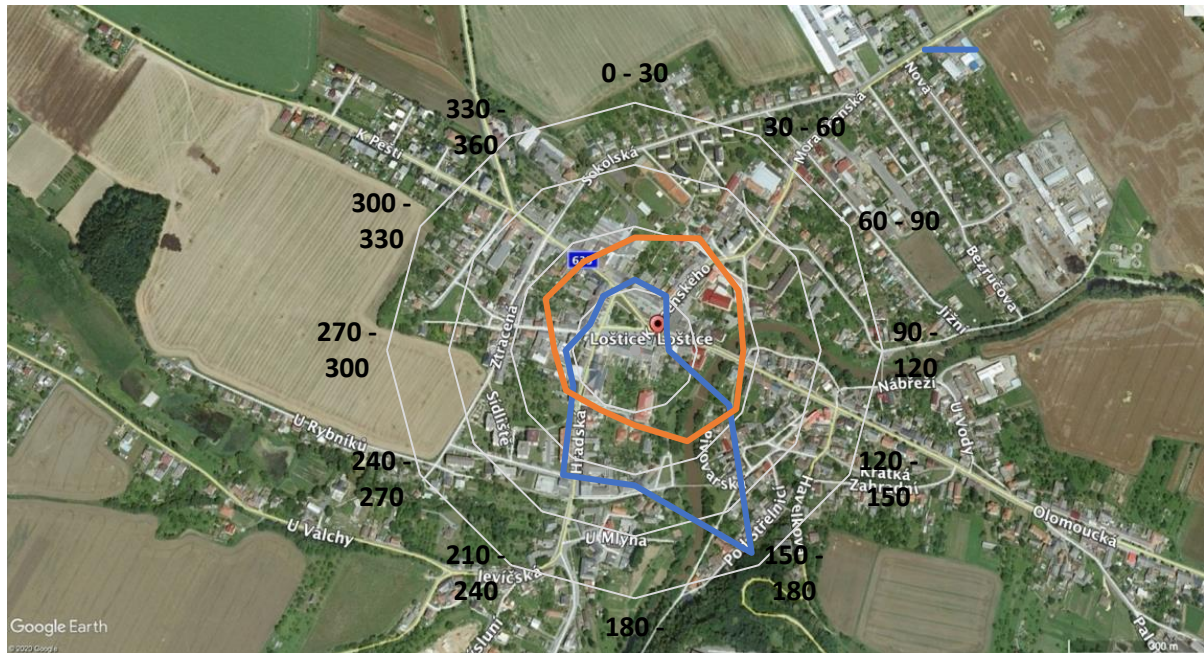
směr	%
0-30	6,6
31-60	5,8
61-90	3,4
91-120	3,1
121-150	10,1
151-180	21,6
181-210	12,5
211-240	13,3
241-270	6,6
271-300	6,4
301-330	4,8
331-360	5,8



Obr. 10: Směrnost větru na stanici 2299 ve třídách po 30⁰.

Podobně jako u rychlosti větru, je i směrnost větru podobná od počátku měření. Rozdělení směrnosti větrů jasně prokázalo dominantní směry 150 - 240 stupňů. Převládá tedy jižní až jihozápadní vítr. Nejméně se vyskytuje vítr východní.

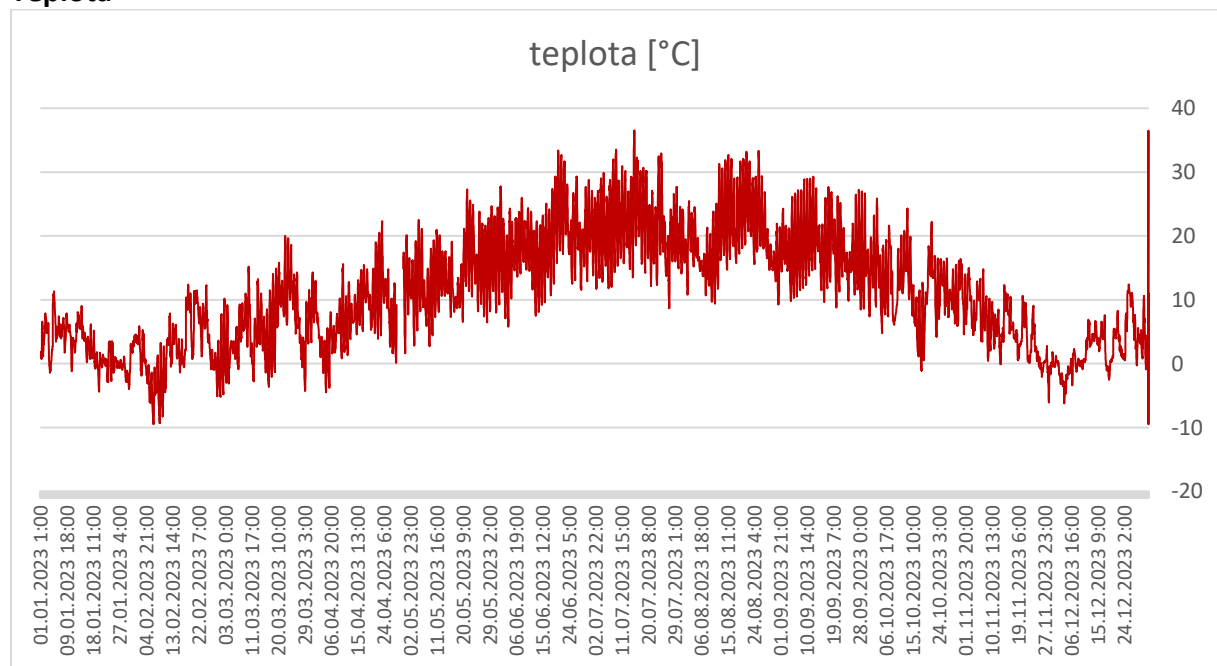
Převládající směr větru je v mapě vyznačen modře. Koncentrace PM₁₀ (oranžová) se směrem větru nekorelují, zátěž je plošná. Závěr je logický, koncentrace rostou v době "bezvětrí" a naopak za silnějšího větru dojde k rozptylu. V grafu PM10 není zřetelný žádný bodový zdroj PM₁₀.



Obr. 11: Větrná růžice pro PM₁₀ v Lošticích

Výskyt PM₁₀ není ovlivněn konkrétním směrem větru, ale má plošný charakter.

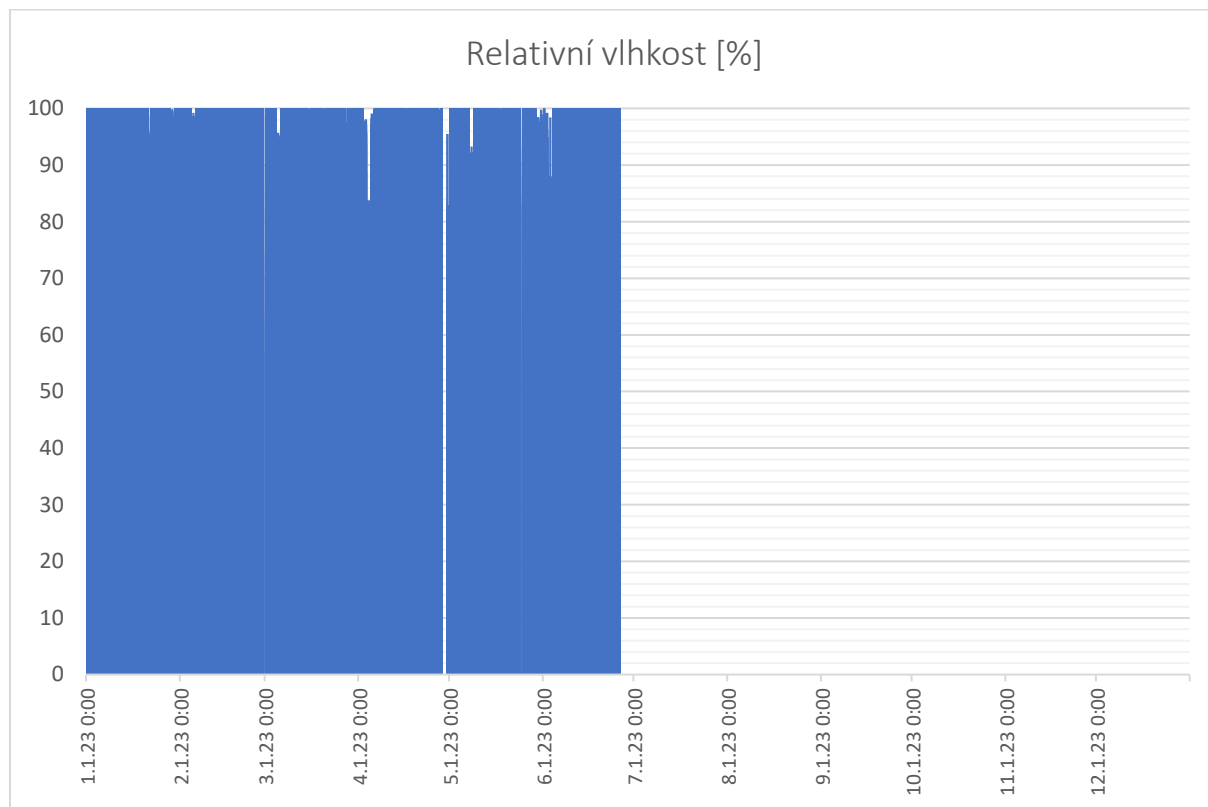
Teplota



Obr. 12: Vývoj denních teplot na stanici 2299, včetně trendu.

Průměrná roční teplota za rok 2023 je 11,0 °C, minimální teplota -9,5 °C byla naměřena dne 7.2.2023 v 8.00 a maximální teplota 36,5 dne 15.7.2023 v 17.00 hod. Nejteplejší měsícem byl červenec a srpen 2023. Sezónní průběh teplot je obvyklý a koresponduje spíše s dlouhým teplým létem.

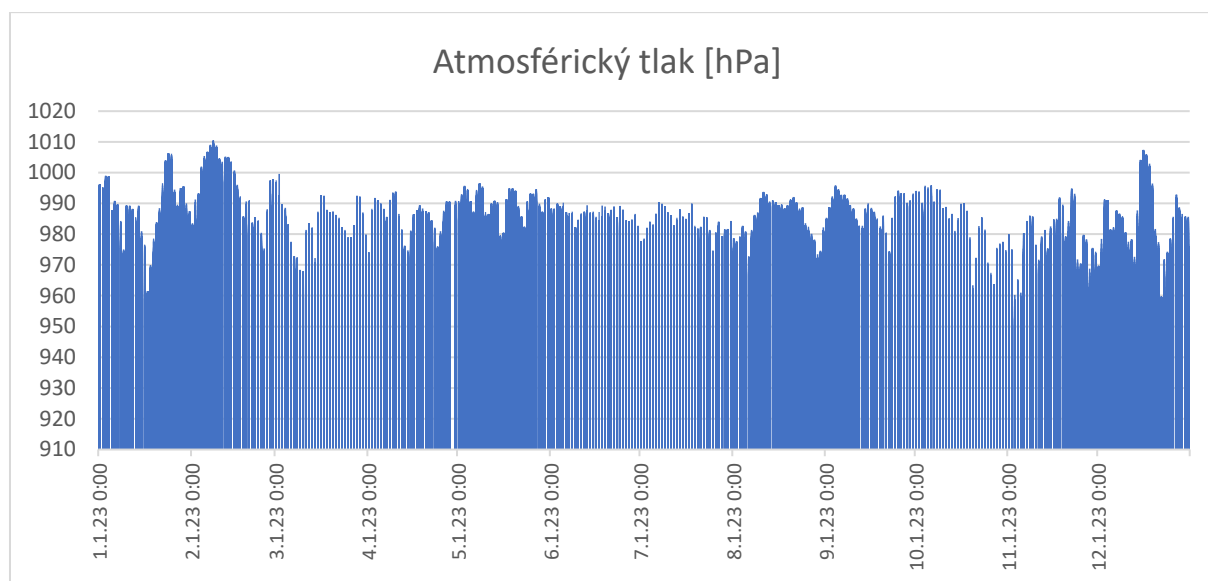
Relativní vlhkost vzduchu



Obr. 13: Vývoj relativní vlhkosti na stanici 2299, včetně trendu.

Relativní vlhkost vzduchu byla v průměru 89,7%, v zimě se blížila ke 100% v létě klesala až k 25%. Vývoj relativní vlhkosti odpovídá běžnému, ale vlhčímu roku s více srážkami.

Tlak

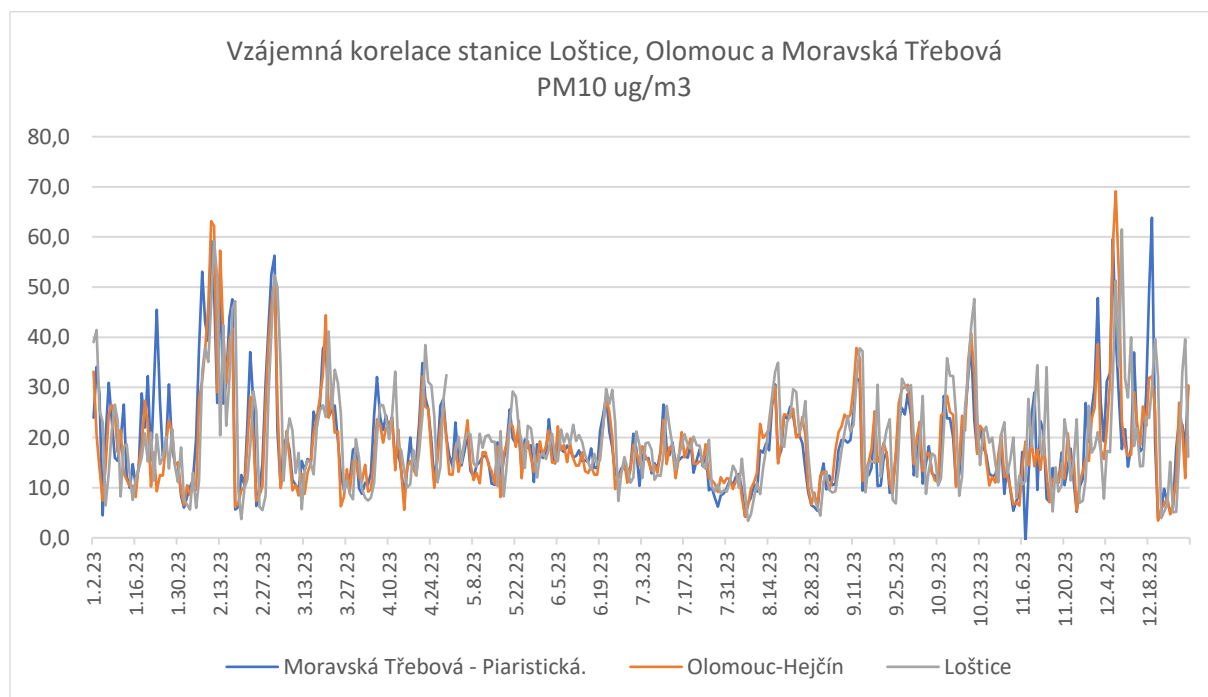


Obr. 14: Vývoj atmosférického tlaku na stanici 2299, včetně trendu.

Průměr hodnot atmosférického tlaku je 983 hPa s rozptylem od 950 do 1010 hPa. Atmosférický tlak byl velmi podobný jako v předchozím roce. Nejstabilnější tlak byl v létě.

Zvláštní část – statistické hodnocení souvislosti

Pro srovnání reprezentativnosti monitorovaného období a lokality Loštice byly využity data ISKO ze stanic Moravská Třebová a Olomouc Hejčín.



Obr.15: Souběh denních koncentrací na porovnávaných stanicích

6. Imisní limity

Základní právní normou upravující hodnocení kvality ovzduší v České republice je zákon o ochraně ovzduší. V následující Tab. 1 jsou zobrazeny imisní limity pro ochranu zdraví lidí, imisní limity pro celkový obsah znečišťující látky v částicích PM₁₀ pro ochranu zdraví lidí a imisní limity pro troposférický ozón. Kromě samotných imisních limitů tabulky uvádí také přípustnou četnost překročení za kalendářní rok (je-li stanovena), horní mez pro posuzování (UAT) a dolní mez pro posuzování (LAT). Pokud jsou v území překračovány hodnoty horní meze pro posuzování, je pro hodnocení kvality ovzduší nutné koncentrace měřit stacionárním měřením. V případě, že jsou nižší než dolní mez pro posuzování, postačuje pro posuzování úrovně znečištění výpočet pomocí modelu. V případě koncentrací mezi dolní a horní mezí pro posuzování se používá kombinace měření a výpočtu. Horní a dolní meze pro posuzování jsou uvedeny v imisní vyhlášce. Poslední sloupec (pLV) v tabulce zobrazuje maximální povolený počet překročení limitní hodnoty (LV) za kalendářní rok.

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

ZNEČIŠŤUJÍCÍ LÁTKA	DOBA PRŮMĚROVÁNÍ	IMISNÍ LIMIT LV	UAT	LAT	PLV
<i>PRAŠNÝ AEROSOL PM₁₀</i>	24 hodin	50 µg*m ⁻³	35 µg*m ⁻³	25 µg*m ⁻³	35
<i>PRAŠNÝ AEROSOL PM₁₀</i>	1 kalendářní rok	40 µg*m ⁻³	28 µg*m ⁻³	20 µg*m ⁻³	
<i>PRAŠNÝ AEROSOL PM_{2,5}</i>	1 kalendářní rok	25 µg*m ⁻³	17 µg*m ⁻³	12 µg*m ⁻³	
<i>OXID DUSÍČITÝ NO₂</i>	1 hodina	200 µg*m ⁻³	140 µg*m ⁻³	100 µg*m ⁻³	18
<i>OXID DUSÍČITÝ NO₂</i>	1 kalendářní rok	40 µg*m ⁻³	32 µg*m ⁻³	26 µg*m ⁻³	

7. Zdravotní význam sledovaných látek

Suspendované částice PM_x

Jedná se o směs pevných a kapalných částic, které se díky své velikosti a hmotnosti vznášejí, jsou suspendovány. Pevnou složku tvoří částičky prachu. Hlavní a nejčastější cestou vstupu prachu do lidského organismu jsou dýchací cesty. Hrubé prachové částice jsou zadržovány v horních cestách dýchacích. Pohybem řasinkového epitelu, kterým je vystlána nosní dutina, se dostávají s hlenem do nosohltanu a jsou spolknuty, vykašlány nebo vykýchány. Větší částice postupně v dýchacích cestách sedimentují (horní cesty dýchací zachytí většinu částic větších než 5 µm), menší částice pronikají hlouběji až do plicních sklípků (1 µg).

Výskyt v ovzduší

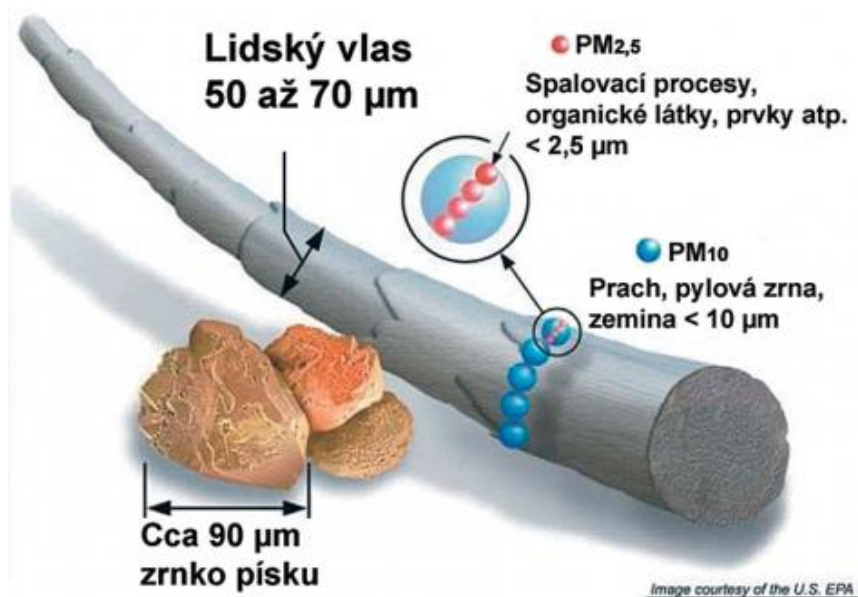
Prach je doslova všudypřítomný. Pochází z přírodních i antropogenních procesů. Kromě spalovacích procesů, průmyslových technologií, pochází hodně prachu také ze zemědělské činnosti, stavebnictví, dopravy. Největší význam pro zdraví mají velmi malé suspendované částice (1 µg), v souvislosti s technologiemi. Jsou totiž nosičem řady organických a anorganických látek, které se díky velikosti částic dostanou až do plicních sklípků a následně do kostí, tukové tkáně, tělních orgánů atd. Tyto látky mají většinou schopnost dlouhodobého hromadění a reakce organismu je nepředvídatelná - individuální. Proto se připravovaná opatření zaměřují právě na průmysl, dopravu a lokální topeniště.

Toxikologie

Samotný prach nemá toxické, ale mechanické účinky - drážděním sliznic dýchacích cest, spojivek očí a pokožky, u citlivějších osob i alergickými reakcemi. Prostřednictvím suspendovaných částic se mohou do organismu dostávat další látky, které jsou nebezpečné, např. polyaromatické uhlovodíky, těžké kovy, dioxiny. Tyto látky mohou mít karcinogenní, mutagenní nebo teratogenní účinky. Infekční prach, který obsahuje choroboplodné zárodky zachycené na prašných částicích, může způsobit vážná onemocnění, mezi ně patří i bakteriální a plísňové infekce způsobené bioaerosem.

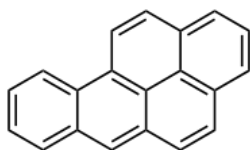
Krátkodobé i dlouhodobé expozice vedou ke zvýšení úmrtnosti, zvýšení počtu příznaků onemocnění dýchacího a kardiovaskulárního systému, zvýšení počtu akutních hospitalizací a zvýšené spotřebě léků. Může dojít k:

- vzestupu celkové úmrtnosti o 0,5 % při zvýšení denní průměrné koncentrace částic PM₁₀ o 10 µg/m³ nad hodnotou 50 µg/m³
- vzestupu celkové úmrtnosti o 3 % (resp.6%) při zvýšení roční průměrné koncentrace částic PM₁₀ (resp.PM_{2,5}) o 10 µg/m³ (WHO, 2006)



Obr. 12: porovnání velikostí prachových částic (U.S. EPA).

Benzo[a]pyren



je polycyklický aromatický uhlovodík s pěti benzenovými kruhy. Je silně karcinogenní a mutagenní. Za běžných podmínek jde o žlutě zbarvenou krystalickou pevnou látku. Benzo[a]pyren je produktem nedokonalého spalování při teplotách 300 až 600 °C. Byl identifikován v roce 1933 jakožto složka uhelného dehtu odpovědná za první rozpoznané nádory způsobené pracovním prostředím.

Může vyvolat rakovinu. Může vyvolat poškození dědičných vlastností. Může poškodit reprodukční schopnost. Může poškodit plod v těle matky. Může vyvolat senzibilizaci při styku s kůží. Vysoce toxický pro vodní organismy, může vyvolat dlouhodobé nepříznivé účinky ve vodním prostředí.

Genotoxické, karcinogenní a imunotoxické účinky, endokrinní disruptory, reprodukční toxicita, prokázaný karcinogen.

- UR (1 ng/m³) 0,000087 (WHO)
- UR – odhad ca rizika pro celoživotní expozici koncentraci 1 ng/m³
Imisní limit 1 ng/m³ = míra karcinogenního rizika 2,2x10⁻⁵
- Všeobecně přijatelná hodnota rizika 1x10⁻⁶

Benzen

Ovzduší představuje hlavní cestu vstupu benzenu do těla. V těle je absorbováno okolo 50% benzenu vdechovaného se vzduchem. Společně s dalšími polutanty se benzen podílí na fotochemických procesech, kterými vzniká smog obsahující oxidanty. Benzen má prokazatelně karcinogenní a hematotoxické vlastnosti.

Toxické účinky na krvevorbou při koncentracích $>100 \text{ mg/m}^3$. Pro koncentrace $<30 \text{ mg/m}^3$ není zatím dostatek důkazů. Karcinogenní a genotoxické účinky.

- UR ($1 \text{ } \mu\text{g/m}^3$) 0,000006
- Imisní limit $5 \text{ } \mu\text{g/m}^3$ = míra karcinogenního rizika $2,2 \times 10^{-5}$

8. Závěr

Imisní koncentrace monitorovaných látek v roce 2023 byly velmi příznivé a nedošlo k překročení platných limitů.

Naměřené koncentrace neprokázaly lokální dominantní zdroj, znečištění má plošný charakter. Ovlivnění lokálními topeništi je z koncentrací PM_x a b(a)p jednoznačné, na koncentracích je však vidět, že se "topilo méně".

U monitorovaných látek nebylo prokázáno zvýšené zdravotní riziko pro obyvatele okolí.

9. Použité zkratky

B(a)P	Benzo(a)pyren
NO ₂	Oxid dusičitý
NO	Oxid dusnatý
NO _x	Oxidy dusíku
PAU	Polyaromatické uhlovodíky
PM ₁₀	Suspendované částice - částice, s aerodynamickým průměr 10 μm
PM _{2.5}	Suspendované částice - částice, s aerodynamickým průměr 2,5 μm
PM ₁	Suspendované částice - částice, s aerodynamickým průměr 1 μm
VOCs	Volatile Organic Compounds – těkavé organické látky
ČHMÚ	Český hydrometeorologický ústav
ISKO	Informační systém kvality ovzduší

10. Literatura

- [1] ČHMÚ, „Znečištění ovzduší na území České Republiky,“ 1996 - 2021. [Online]. Available: http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/isko/grafroc/grafroc_CZ.html.
- [2] *Zákon č. 201/2012 Sb. o ochraně ovzduší*, 2012.
- [3] *Vyhláška č. 330/2012 Sb. o způsobu posuzování a vyhodnocení úrovně znečištění, rozsahu informování veřejnosti o úrovni znečištění a při smogových situacích*, Praha, 2012.
- [4] MŽP, „Zákon č. 369/2016 Sb., kterým se mění zákon č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší, ve znění pozdějších předpisů, a zákon č. 634/2004 Sb., o správních poplatcích, ve znění pozdějších předpisů,“ 2016. [Online]. <https://www.sbirka.cz/POSL4TYD/NOVE/16-369.htm>.
- [5] ČHMÚ, kolektiv autorů, „Grafická ročenka 2020,“ Český hydrometeorologický ústav, 2021. [Online]. http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/isko/grafroc/21groc/gr21cz/Obsah_CZ.html.

Zdroje informací

Multimediální ročenka životního prostředí <http://www.vitejtenazemi.cz/cenia/index.php?>

Integrovaný registr znečišťování <http://www.irz.cz/node/88>

Státní zdravotní ústav, <http://www.szu.cz/>

Český hydrometeorologický ústav, www.chmi.cz

UNIDO - Národní inventura persistentních organických látek

EPA: Pollutants and Toxics, <http://www.epa.gov/mercury>

Encyklopedie Wikipedia, <http://en.wikipedia.org/wiki/Mercury>

ekotoxikologická databáze, www.piskac.cz/ETD

Portál veřejné správy, Ministerstvo vnitra, <http://portal.gov.cz>

Ministerstvo životního prostředí, www.mzp.cz/cz/ovzdusi

Cenia - Česká informační agentura životního prostředí, www.cenia.cz