

Liberec

měření kvality ovzduší, říjen 2018



Národní referenční laboratoř pro venkovní ovzduší Centra zdraví a životního prostředí Státního zdravotního ústavu ve spolupráci s Krajskou hygienickou stanicí se sídlem v Liberci, městem Liberec a Krajským úřadem Libereckého kraje

Obsah:

1. ÚVOD -----	5
2. CÍLE STUDIE -----	5
3. PROJEKT MĚŘENÍ -----	5
4. MĚŘICÍ MÍSTA: -----	6
5. MĚŘENÉ PARAMETRY KVALITY OVZDUŠÍ: -----	9
5.1. Sledované látky, parametry kvality ovzduší-----	9
5.2. Orientační emisní profil zdrojů v oblasti-----	9
5.3. Meteorologické podmínky v době měření-----	9
5.4. Zajištění kvality (QA/QC)-----	11
6. VÝSLEDKY -----	11
6.1. Deskripce vybraných lokalit-----	11
6.2. Naměřené hodnoty -----	12
6.2.1. Oxid siřičitý (SO ₂)-----	12
6.2.2. Oxid dusnatý (NO)-----	13
6.2.3. Oxid dusičitý (NO ₂)-----	15
6.2.4. Oxid uhelnatý (CO)-----	16
6.2.5. Ozon (O ₃)-----	17
6.2.6. Aerosolové částice -----	17
6.2.6.1. Frakce PM ₁₀ -----	18
6.2.7. Suspendované částice frakce PM _{2,5} -----	19
6.2.8. Suspendované částice frakce PM _{1,0} -----	19
6.2.9. Polycyklické aromatické uhlovodíky (PAU)-----	21
6.2.10. Kovy (Cr, Mn, Ni, As, Cd, Pb, Ti, V, Co, Zn, Cu, Al, Fe)-----	22
7. DISKUSE -----	25
8. SHRUTÍ -----	27
PŘÍLOHA Č. 1. KATEGORIZACE MĚSTSKÝCH LOKALIT -----	33
PŘÍLOHA Č. 2. -----	35
1. Seznam použitých zkratk -----	35
2. Seznam tabulek -----	36
3. Seznam obrázků -----	36
PŘÍLOHA Č. 3. MĚŘICÍ MÍSTA -----	37
PŘÍLOHA Č. 4. MEDIALIZACE -----	85

1. Úvod

Metodické části setkání mobilních měřicích systémů jsou standardně zaměřeny na rozšiřování postupů určených k získávání reprezentativních dat v sídlech v relaci k majoritním zdrojům znečištění ovzduší, potenciální expozici obyvatel, hustotě a struktuře osídlení území.

V roce 2018 bylo ve spolupráci s Krajskou hygienickou stanicí se sídlem v Liberci (dále jen KHS) a krajským úřadem Libereckého kraje a městem Liberec připraveno a uskutečněno měření kvality venkovního ovzduší v Liberci.

2. Cíle studie

Záměrem bylo na základě screeningového 24hodinového proměření ve dnech 16. až 17. 10. 2018 mobilními systémy (akreditovanými - ČIA a autorizovanými - MŽP) a dat ze stacionární stanice LLIL provozované ČHMÚ v Liberci, popsat znečištění ovzduší v základních typech městských lokalit Liberci a v jeho okolí a odhadnout na základě výsledků vliv převažujících zdrojů. Měřicí stanoviště byla navržena ve spolupráci s KHS, městem Liberec a Krajským úřadem Libereckého kraje s ohledem na vhodný typ lokality, charakter umístění ve vztahu k obyvatelstvu, rozmístění průmyslových či energetických zdrojů, vzdálenosti hlavních dopravních komunikací, dostupnosti, technickému zázemí a s přihlédnutím k různým výškovým úrovním a geomorfologii terénu.

Cílem bylo na základě analýzy dat získaných v průběhu měření:

1. odhadnout vliv místní a tranzitní dopravy, lokálních topenišť a průmyslové zóny na kvalitu venkovního ovzduší;
2. identifikovat případný problémový efekt nějakého zdroje/skupiny zdrojů, případně problémovou oblast ve městě; porovnat výstupy a závěry s rokem 2005
3. medializovat závěry a získané výstupy.

3. Projekt měření

V každém městě jehož počet obyvatel je vyšší než 50 tisíc lze identifikovat víceméně specifické oblasti lišící se účelem využití, strukturou zdrojů, hustotou komunikací a intenzitou dopravní zátěže (obytná, průmyslová, dopravní, obchodní... atd. – viz. kategorizace v příloze č. 1). Toto rozdělení, které je více zřetelné u větších sídel, není bezúčelné a na život města a na trendy znečištění ovzduší v jednotlivých částech města má významný vliv.

Uskutečněný projekt měření vychází z předpokladu, že městské části/lokality s podobnou topografickou charakteristikou, strukturou a dynamikou zdrojů znečištění ovzduší, dopravní zátěží a účelem využití se budou v oblasti znečištění venkovního ovzduší „chovat podobně/stejně“, tj. budou si vzájemně v určité míře podobné, a to jak měřeními hodnotami, tak sezónním chováním a krátkodobými i

dlouhodobými trendy.

Poznámky :

1. Za krátkodobé jsou považovány 24 hodinové a týdenní cykly, které jsou mají antropogenní charakter, tj. jsou dané především lidskými aktivitami.
2. Dlouhodobý cyklus má naproti tomu klimatický charakter - patří sem například střídání topného a netopného období - tzv. sezónnost.
3. Dálkový přenos škodlivin (tj. příspěvek regionálního pozadí) lze ve všech částech Liberce považovat za srovnatelný.

4. Měřicí místa:

Severočeské krajské město Liberec, které leží v liberecké kotlině v průměrné nadmořské výšce 370 m. n. m. mezi Ještědským hřbetem (Ještěd 1011 m. n. m.) a Jizerskými horami, mělo k 31. 6. 2017 celkem 103 853 stálých obyvatel [Zdroj: ČSÚ].

Sídlem prochází tranzitní komunikace na Jablonec n/N. a do Polska a je zde dalších 357 km místních komunikací.

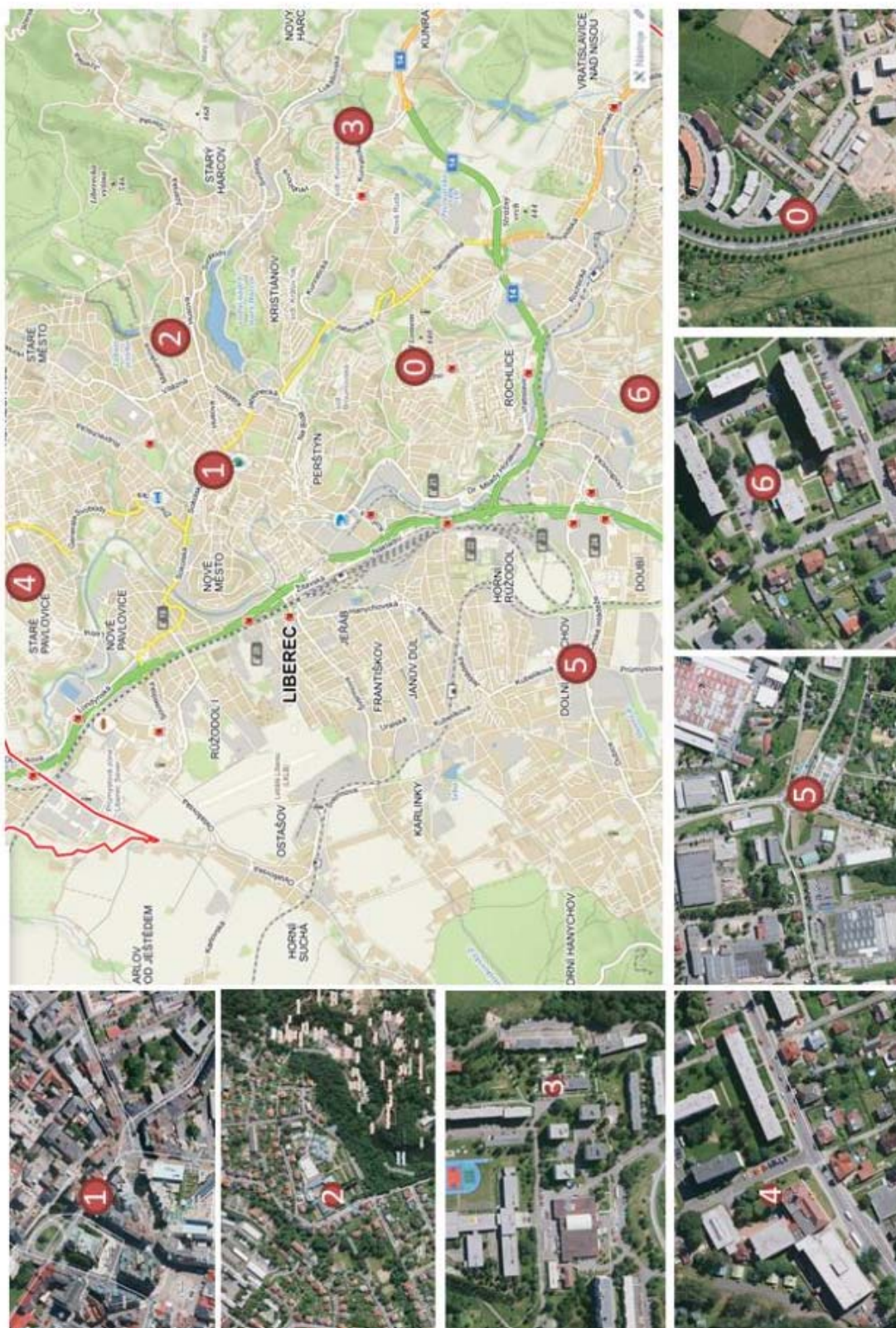
Ve městě jsou významné zdroje znečištění ovzduší a od 9. 7. 2015 již pouze jedna stanice měřící kvalitu ovzduší provozovaná ČHMÚ v rámci státní imisní sítě AIM v Rochlicích (kód LLIL, programy A, D, P, 0), charakterizovaná v rámci kritérií EUROAIRNET jako městská-obytná-pozad'ová.

Oblast se, zvláště v okrajových částech města vyznačuje vyšší koncentrací lokálních topenišť, v centru naopak hustou dopravní infrastrukturou. Je pro ni charakteristické, že v obdobích zhoršených rozptylových podmínek zde dochází ke kumulaci emitovaných látek v ovzduší.

Podnebí Liberce určuje jeho poloha v kotlině mezi dvojicí horských masivů. Protože jsou tyto horské hřebenové překážkou proudění vlhkého atlantického vzduchu, jsou ve městě poměrně hojné srážky. Jejich průměrný úhrn je 803,4 mm ročně - nejdeštivějším měsícem je srpen s 88,4 mm, nejsušší je únor s 46,2 mm. Průměrná teplota vzduchu je 7,2 °C, nejteplejším měsícem je červenec s 16,2 °C, nejchladnější leden, kdy průměrná teplota činí -2,5 °C. [Zdroj: Wikipedie]

Pro 24hodinové měření bylo využito 6 měřicích mobilních systémů a data ze stacionární stanice ČHMÚ (kód LLIL), programy A, P a 0.

Detailní deskripce jednotlivých měřicích míst je uvedena v příloze č. 3.



Obrázek č. 1. Mapa Liberce s vyznačenými měřicími body [Zdroj: www.mapy.cz].

Specifikace vybraných lokalit v Liberci a rozsah látek měřených v průběhu 24hodinového proměření z 16. na 17. říjen 2018:

- **Měřicí místo č. 1 - Šaldovo náměstí, SŠ 50° 46' 202", VD 15° 3' 599"**
 - typ lokality podle kategorizace SZÚ - č. 6 - obytná, dopravní - obchodní centrum, vícepodlažní zástavba, přímá dopravní zátěž, nad 10 tis. vozidel/24hodin;
 - majoritní znečištění ovzduší - doprava, lokální topeniště, kotelny;
 - měřil mobilní systém SZÚ - CO, NO/NO₂/NO_x, O₃, SO₂, PM₁₀, PM_{2,5}, PM_{1,0}, distribuce částic, PAU, prvky (Cr, Mn, Ni, As, Cd, Pb, Ti, V, Co, Zn, Cu, Al a Fe), meteorologické parametry (meteo).
- **Měřicí místo č. 2 - ZŠ Lesní, Botanická zahrada, SŠ 50° 46' 701", VD 15° 4' 380"**
 - typ lokality podle kategorizace SZÚ č. 2 - městská pozad'ová, vilová čtvrť, dopravní zátěž pod 2 tis. vozidel/24hodin;
 - majoritní znečištění ovzduší - lokální topeniště;
 - měřil mobilní systém ZÚ se sídlem v Ústí n/Labem - České Budějovice - CO, NO/NO₂/NO_x, O₃, SO₂, PM₁₀, PAU, meteo.
- **Měřicí místo č. 3 - Kunratice, MŠ Korálek, SŠ 50° 45' 692", VD 15° 5' 861"**
 - typ lokality podle kategorizace SZÚ č. 3 - městská pozad'ová, sídliště,
 - majoritní znečištění ovzduší - CZT
 - měřil mobilní systém Orgrez - NO/NO₂/NO_x, SO₂, PM₁₀, distribuce počtu částic, meteo.
- **Měřicí místo č. 4 - Křižovatka Letná-Balbínova, SŠ 50° 47' 064", VD 15° 2' 762"**
 - typ lokality podle kategorizace SZÚ č. 5 - městská, sídliště, doprava < 10 tisíc vozidel/24hodin;
 - majoritní znečištění ovzduší - doprava, CZT;
 - měřil mobilní systém ZÚ se sídlem v Ostravě - CO, NO/NO₂/NO_x, O₃, SO₂, PM₁₀, PM_{2,5}, prvky (Cr, Mn, Ni, As, Cd, Pb, Ti, V, Co, Zn, Cu, Al a Fe), PAU, meteo.
- **Měřicí místo č. 5 - České Mládeže 1272, SŠ 50° 44' 35,967", VD 15° 02' 14,665"**
 - typ lokality podle kategorizace SZÚ č. 9 - městská, dopravní, průmyslová < 10 tisíc vozidel/24hodin;
 - majoritní znečištění ovzduší - průmysl, doprava, CZT;
 - měřil mobilní systém ENVItech - CO, NO/NO₂/NO_x, SO₂, PM₁₀, prvky (Cr, Mn, Ni, As, Cd, Pb, Ti, V, Co, Zn, Cu, Al a Fe), meteo.
- **Měřicí místo č. 6 - MŠ Jeřmanice, SŠ 50° 44' 15,22", VD 15° 03' 58,811"**
 - typ lokality podle kategorizace SZÚ č. 2 - městská pozad'ová, vilová čtvrť, dopravní zátěž pod 2 tis. vozidel/24hodin;
 - majoritní znečištění ovzduší - lokální topeniště;
 - měřil mobilní systém ČHMÚ - CO, NO/NO₂/NO_x, O₃, SO₂, meteo; doplnění SZÚ - Grimm 1.109 - PM₁₀, PM_{2,5}, PM_{1,0}, distribuce částic.
- **Měřicí místo č. 0 - stanice ČHMÚ LLIL, SŠ 50° 45' 18,361", VD 15° 4' 11,882"**
 - typ lokality podle kategorizace SZÚ č. 3, kategorizace ČHMÚ B/U/R - městská, vícepodlažní zástavba (sídlíště), doprava, < 5 tisíc vozidel/24hodin;

- majoritní znečištění ovzduší – doprava, CZT;
- programy - A, P, D, O - VOC, NO/NO₂/NO_x, O₃, SO₂, PM₁₀, PM_{2,5}, PAU, prvky, meteo.

Měřicí místa byla vybrána v rámci místního šetření, které zohlednilo požadavky na reprezentativnost měřicích míst, technicko-organizační náležitosti, dostupnost, zdroj energie a například i vlastnické vztahy. Cílem bylo pokrýt v maximálním možném rozsahu charakteristické typy městského osídlení. Bod č. 0 na mapě reprezentuje umístění měřicí stanice ČHMÚ. Navržený rozsah měření tedy pokrýval předpokládaný prostorový gradient většiny měřených látek.

5. Měřené parametry kvality ovzduší:

5.1. Sledované látky, parametry kvality ovzduší

- Koncentrace základních měřených látek - SO₂, NO, NO₂, NO_x, CO, O₃, PM₁₀, PM_{2,5}, u Grimm 1.109 i frakce PM_{1,0};
- doprovodné meteorologické veličiny – teplota, tlak, relativní vlhkost, směr a rychlost větru, globální sluneční záření;
- na čtyřech místech (Šaldovo n., ZŠ Lesní, Letná/Balbínova a stanice ČHMÚ v Rochlicích) 24hodinový odběr vzorků pro stanovení polycyklických aromatických uhlovodíků (PAU) ve frakci PM₁₀;
- na čtyřech místech (Šaldovo n., České Mládeže, Letná/Balbínova a stanice ČHMÚ v Rochlicích) 24hodinový odběr suspendovaných částic frakce PM₁₀ pro stanovení kovů;
- a na třech místech (Šaldovo n., MŠ Korálek a MŠ Jeřmanice) měření distribuce velikostních frakcí;
- po celou dobu měření byly systémy připojeny ke zdroji 3x230/400 V a byla zajištěna jejich ostraha, systémy byly průběžně v době měření kontrolovány. Popisy měřicích míst, konkrétní naměřené 30 minutové hodnoty včetně fotodokumentace jsou uvedeny v příloze č. 3 – karty měřicích míst.

5.2. Orientační emisní profil zdrojů v oblasti

- Lokální topeniště – SO₂, NO₂, CO, suspendované částice – majoritně ultrajemné, PAU;
- liniové zdroje – NO, NO₂, CO, ultrajemné až hrubé suspendované částice, PAU;
- střední zdroje (CZT) - SO₂, NO₂, CO, suspendované částice a podle typu pak dále VOC;
- další specifické průmyslové zdroje (průmyslová zóna – její vliv na další části města může být zásadní při jižním až jihozápadním větrném proudění nebo při špatných rozptylových podmínkách), další místní či okolní energetické zdroje - SO₂, NO_x, aerosolové částice, VOC, prvky.

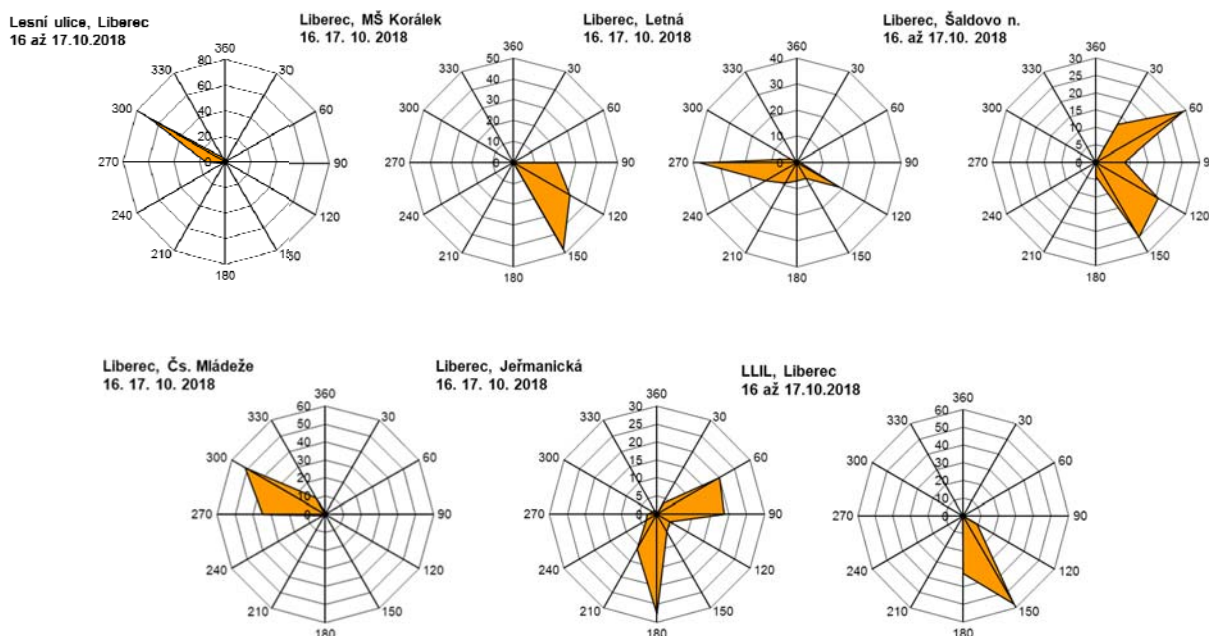
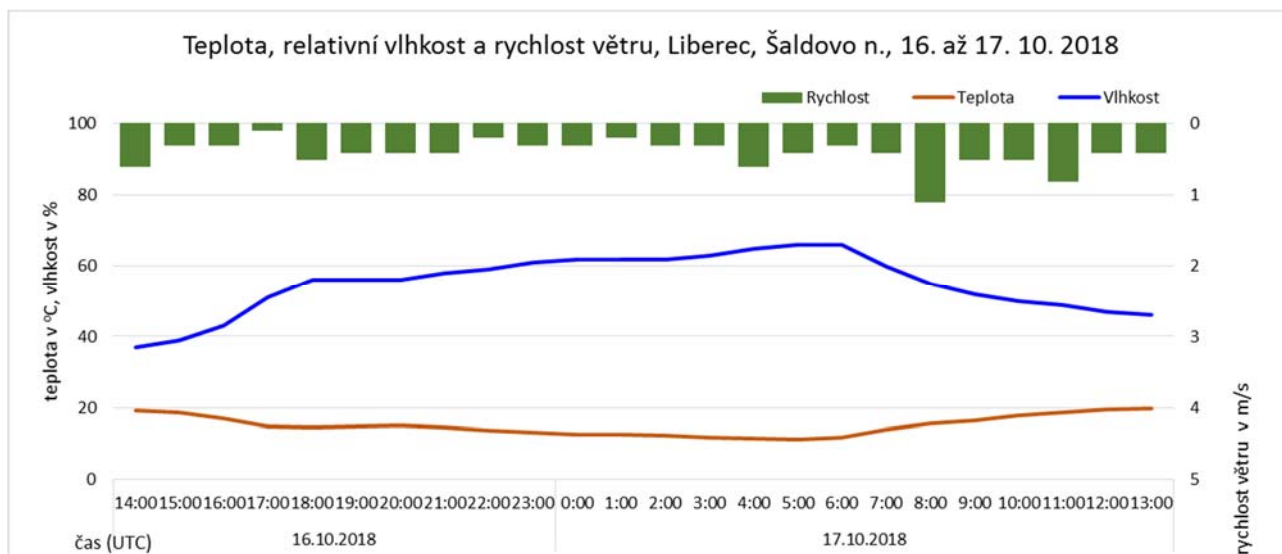
5.3. Meteorologické podmínky v době měření

Měření začalo 16. 10. 2018 v 15:00 (13:00 UTC) hodin a ukončeno bylo 17. 10. 2018 v

15:00 hod. (13:00 UTC).

24hodinovou studii v roce 2018 provázelo na druhou polovinu října teplé počasí. Tomu odpovídal i průběh hodnot teploty (od cca 12 °C v noci po necelých 20 °C v odpoledních hodinách).

Vítr byl na většině míst mírný (nepřesáhal 2 m/s) a na jednotlivých místech se měnil od západního (Letná, Lesní) přes severozápadní (ČS Mládeže), přes jiho-jiho-východní (MŠ Korálek, Rochlice), na ostatních místech převažující, variabilní jiho-jiho-východní až severo-východní.



Obrázek č. 1. Průběh hodnot základních meteorologických parametrů na Šaldově náměstí a větrné růžice{ XE "Obrázek č. 2. Průběh hodnot základních meteorologických parametrů" \t "viz" } pro jednotlivá místa

5.4. Zajištění kvality (QA/QC)

- Všechny mobilní měřicí systémy participující na studii měření v Liberci se před měřením zúčastnily kruhového testu PT O # 8/2018 (viz zpráva SZÚ);
- všechny zúčastněné mobilní měřicí systémy jsou akreditovány ČIA pro měření základních látek a autorizovány MŽP pro měření venkovního ovzduší;
- odebrané vzorky ovzduší pro stanovení PAU a kovů byly zpracovány v akreditované (ČIA, ČSN EN ISO 17025) a autorizované (MŽP) laboratoři SZÚ.

6. Výsledky

Naměřené hodnoty lze posoudit:

- v první úrovni z pohledu lokální reprezentativnosti vybraných lokalit a jejich vzájemné porovnatelnosti;
- v druhé úrovni lze hodnotit reprezentativnost vybraných lokalit při popisu stavu znečištění ovzduší v rámci celého města Liberce.
- ve třetí úrovni z hlediska vývoje v čase (porovnání s rokem 2005)

6.1. Deskripce vybraných lokalit

Měřicí místa pro mobilní systémy byly vybrány takovým způsobem, aby bylo možné hodnotit jednotlivé typy lokalit a částí města Liberce ovlivněných různým složením a podílem spolupůsobících zdrojů (vytápění, doprava, energetické zdroje, průmyslová zóna apod.). Použitá deskriptivní kategorizace měřicích míst/lokalit vychází z kategorizace používané SZÚ v rámci projektu Monitorování zdravotního stavu obyvatelstva. Jednalo se o:

- **dopravní „hot-spot“** – oblast u obchodního centra u **Šaldova náměstí** ležící u křížení Palachovy, Husovy, Jablonecké a Sokolské ulice. Lze ji zařadit do kategorie 6 (městská obytná zóna s lokálním i CZT vytápěním a s dopravní zátěží s více než 10 tis. vozidel/24 hodin - prostorově otevřené komunikace (vícepodlažní zástavba ve vzdálenosti minimálně 10 m od okraje vozovky) - URBAN RESIDENTIAL TRAFFIC.
- **městské pozadové lokality** – areál **MŠ Jeřmanice** a **ZŠ Lesní** v severovýchodní části města – podle kategorizace SZÚ spadají do kategorie č. 2 Městská obytná zóna pouze s lokálními zdroji (vilové čtvrti, satelity ..., doprava na nízké úrovni do 2 tis. vozidel/24 hodin a/nebo ve vzdálenosti vyšší jak 150 m od významné komunikace či křížení ulic a/nebo na stíněné straně budovy od této komunikace) lokální zdroje pro vytápění v komerčních, administrativních a obytných objektech – URBAN RESIDENTIAL LOCAL HEATING.
- **městské obytné lokality** – **MŠ Korálek** a stanice **LLIL v Rochlicích** – leží v jihovýchodní výše položené části Liberce. Spadají do kategorie 3 - **městská obytná zóna bez lokálních zdrojů emisí** (sídliště vytápěná vzdálenými zdroji CZT, doprava na nízké úrovni do 2 tis. vozidel/24 hodin a/nebo ve vzdálenosti vyšší jak 150 m od významné komunikace či křížení ulic a/nebo na stíněné straně budovy od této komunikace) - veřejná energetika, dálkové vytápění URBAN RESIDENTIAL.
- **Městská obytná zóna s dopravní zátěží – křižovatka Letné a Balbínovy ulice** u Střední školy strojní, stavební a dopravní, v severozápadní části Liberce, kde se

kombinují lokální topeniště, zdroje CZT a dopravní zátěž – spadá do kategorie 5 - Městská obytná zóna s lokálním i CZT vytápěním a s dopravní zátěží 5 až 10 tis. vozidel/24 hodin (komunikace městské kategorie, hlavní třídy) a/nebo ve vzdálenosti vyšší jak 150 m od další významné komunikace vyšší úrovně či významného křížení ulic a/nebo na stíněné straně budovy od této komunikace – URBAN RESIDENTIAL MIDDLE TRAFFIC.

- městská, dopravní, průmyslová oblast u Dolního Hanychova v jižní části města – **kruhový objezd na ulici České Mládeže** (dále Č. Mládeže) – přestože je součástí průmyslové zóny, tak se zde více projevuje dopravní zátěž – spadá tedy do kategorie č. 9 - Městská průmyslová zóna s vyšším významem vlivu dopravní zátěže než vlivu technologií v příslušné zóně – URBAN INDUSTRIAL.

Ve všech lokalitách se samozřejmě na celkové úrovni znečištění ovzduší podílely vlivy i dalších – lokálně méně významných zdrojů znečištění ovzduší, včetně transportních procesů.

6.2. Naměřené hodnoty

Variabilita měřených hodnot a jejich gradient v sídle byly významně ovlivněny vývojem meteorologických charakteristik.

6.2.1. oxid siřičitý (SO₂)

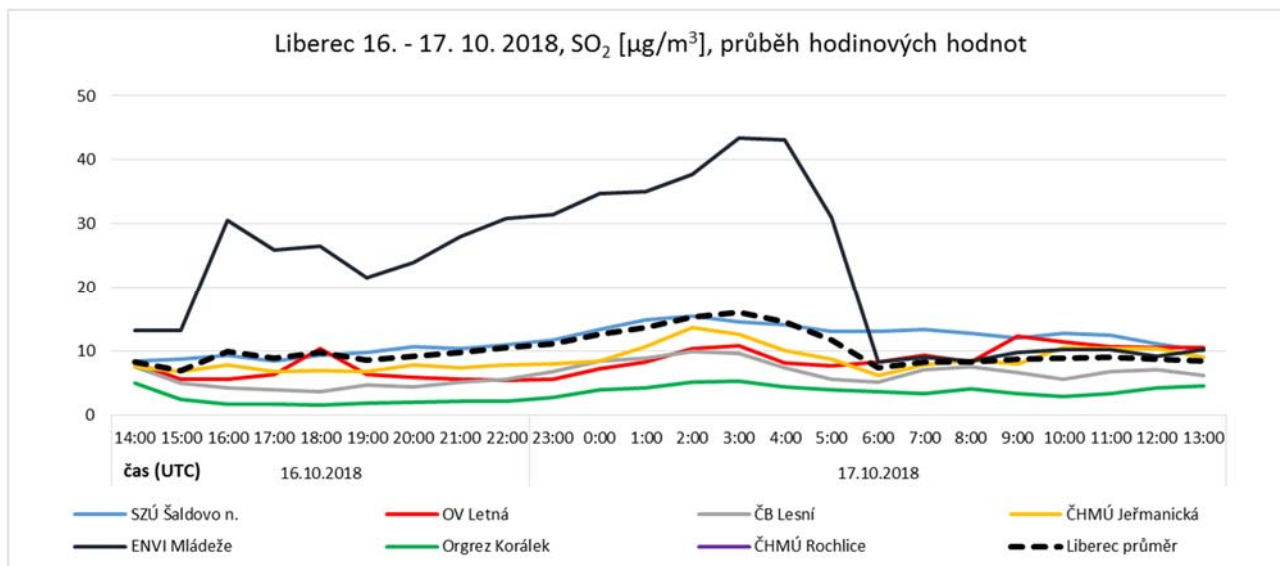
Až na oblast Dolního Hanychova při 24hodinovém měření nepřekročily 60minutové hmotnostní koncentrace SO₂ na žádné měřené lokalitě v Liberci 20 µg/m³. **Denní imisní limit (125 µg/m³) ani hodinový (350 µg/m³) tedy nebyly v průběhu celého měření na žádném místě překročeny.** Na poměrně nízké hodnoty měla vliv i meteorologická situace, kdy denní i noční teploty byly mírně nadnormální.

Tabulka č. 1.: Základní charakteristiky měřených hodnot SO₂ v µg/m³/hod

SO ₂	Šaldovo	Letná	Lesní	Jeřmanická	Mládeže	MŠ Korálek	Rochlice	Liberec
MIN	8,5	5,5	3,7	6,2	8,2	1,6	n	1,6
AVG	11,7	8,3	6,4	8,7	22,7	3,3		10,2
MAX	15,4	12,3	9,9	13,6	43,4	5,4		43,4

Pozn.: Stanice ČHMÚ nedodala hodnoty SO₂.

Korelace měřených hodnot SO₂ mezi měřenými oblastmi kolísala od velmi dobré (0,7 až 0,9) přes dobrou až slabou (0,4 až 0,7); od ostatních se odpoledne 16. 10 a v následující noci silně odlišovala oblast Dolního Hanychova (u Č. Mládeže), kde se pravděpodobně projevil vliv blízké průmyslové zóny.



	Šaldovo n.	Letná	Lesní	Jeřmanická	Mládeže
Letná	0,416				
Lesní	0,753	0,405			
Jeřmanická	0,710	0,543	0,756		
Mládeže	0,324	-0,313	0,278	0,357	
Korálek	0,623	0,536	0,864	0,671	0,0603

6.2.2. oxid dusnatý (NO)

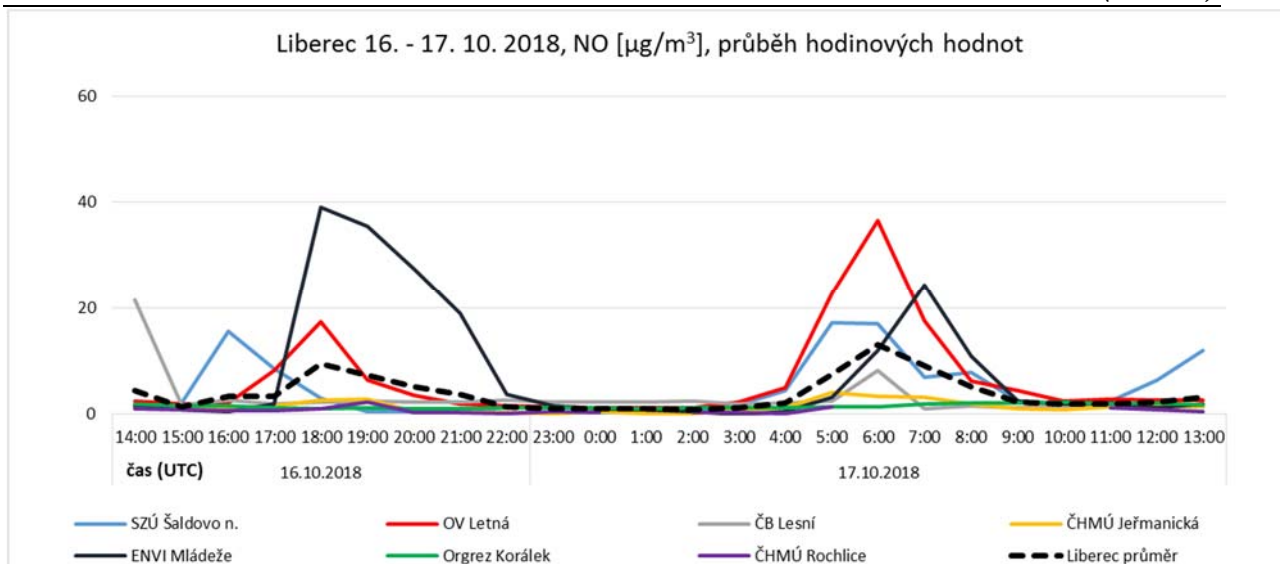
Z grafického zobrazení vyplývá že, maximální naměřená zátěž této z dopravy primárně emitované látky byla podle očekávání naměřena na křižovatce Č. Mládeže, kde měřené hodnoty ve svých maximech okolo 20. hodiny SELČ (18 hodina GMT) 16. 10. 2018 a na křižovatce Letná/Balbínova v průběhu ranní špičky 17. 10. 2018 dosáhly 40 µg/m³. Ranní a podvečerní dopravní špičky na úrovni 20 µg/m³/hod lze identifikovat i na měřicím místě u Šaldova náměstí.

	Šaldovo n.	Letná	Lesní	Jeřmanická	Mládeže	Korálek
Letná	0,643					
Lesní	0,007	0,124				
Jeřmanická	0,649	0,831	0,072			
Mládeže	-0,113	0,361	-0,084	0,422		
Korálek	0,229	-0,018	0,094	0,194	-0,284	
Rochlice	0,202	0,506	0,133	0,793	0,441	0,232

Tabulka č. 2.: Základní charakteristiky měřených hodnot NO v µg/m³/hod

NO	Šaldovo	Letná	Lesní	Jeřmanická	Mládeže	MŠ Korálek	Rochlice	Liberec
MIN	0,3	1,1	1,1	0,1	0,0	1,0	0,1	0,1
AVG	4,8	6,5	3,1	1,3	8,0	1,5	0,7	3,9
MAX	17,1	36,5	21,4	4,1	39,1	2,2	2,2	39,1

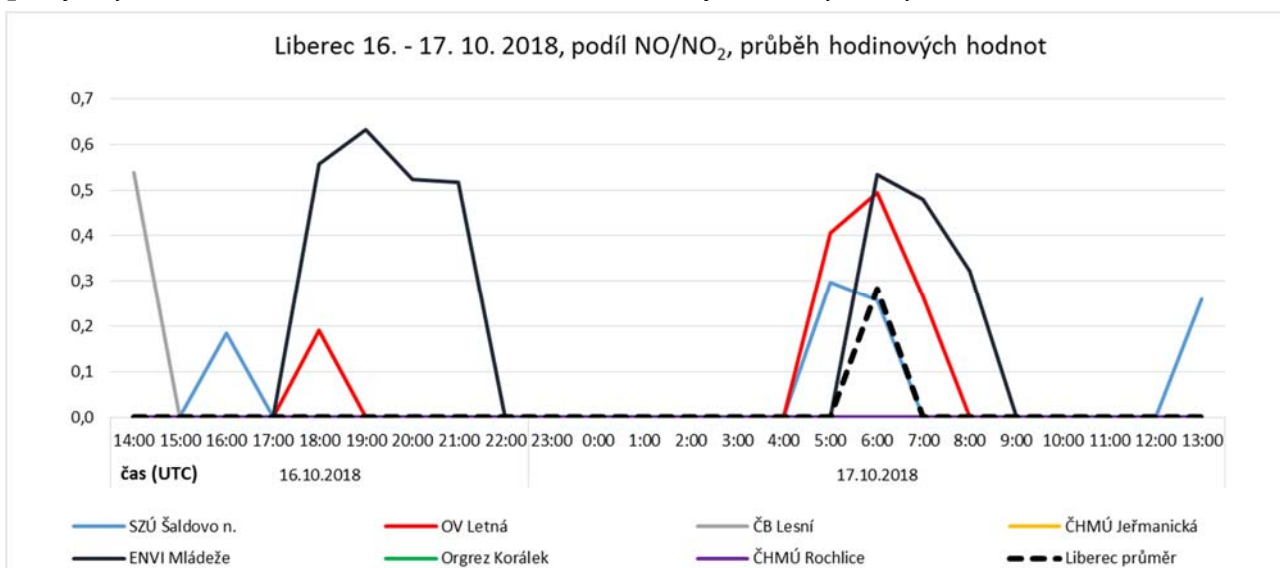
Pozn.: Minimální hodnoty se ve všech lokalitách pohybovaly na hranici citlivosti používaných analyzátorů.



Podle očekávání spolu dobře korelují ($r \approx 0,64$) Šaldovo náměstí a Letná/Balbínova. Mírně odlišné průběhy hodnot mezi Šaldovým náměstím, Letnou a Č. Mládeže lze připsat časovému posunu ranních cest do (a ze) zaměstnání a období „nákupů“ v centrální části města. Relativně únosnou shodu průběhů (nikoli měřených hodnot, tam jsou řádové rozdíly) hodnot mezi MŠ Jeřmanická a Č. Mládeže pravděpodobně ovlivnilo aktuální větrné proudění.

Význam dopravy na jednotlivých proměřených lokalitách lze poměrně dobře prezentovat průběhem hodnot podílu NO/NO₂ – podílu dvou základních typů emisí ze stacionárních a mobilních zdrojů. Oblast grafu, kdy podíl NO/NO₂ je menší než 0,5, vymezuje období nebo lokality s převládajícím vlivem stacionárních zdrojů, podíl NO/NO₂ větší než jedna indikuje převládající vliv mobilních zdrojů.

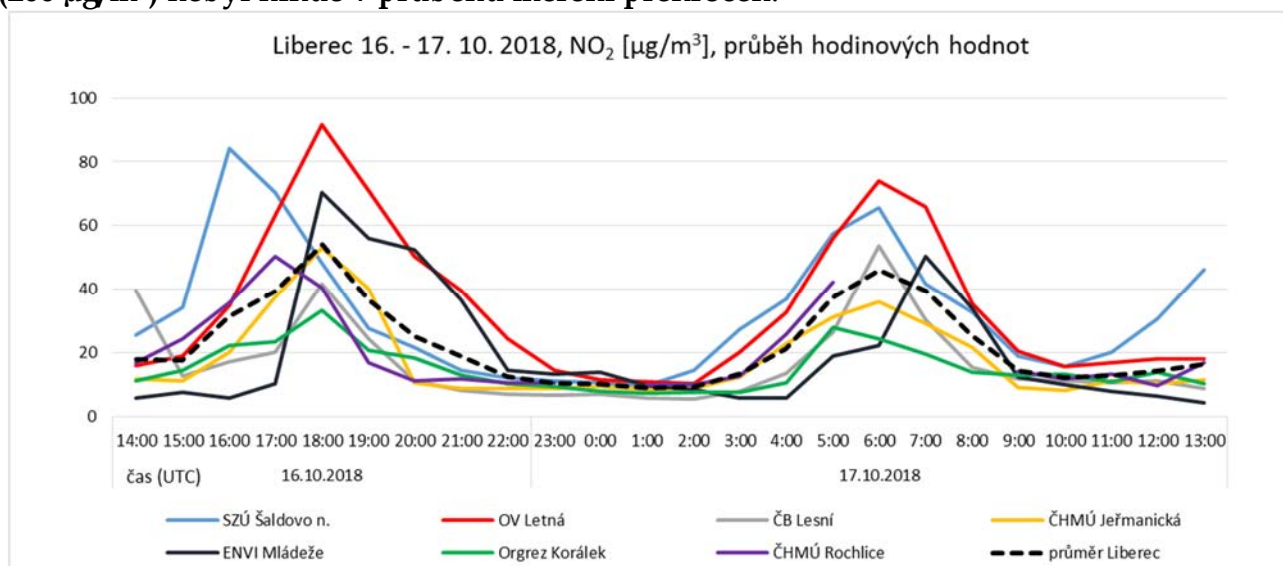
Jednoznačně se zde vydělují hodnoty měřené v údolní lokalitě na Č. Mládeže a křižovatce Letná/Balbínova, kde v období odpolední a ranní dopravní špičky hodnota podílu překračuje 0,5. V ostatních lokalitách, kde se střední hodnoty podílu NO/NO₂ pohybují na úrovni 0,5 a méně není zátěž z liniových zdrojů majoritní.



Pozn: Hodnoty podílu NO/NO₂ nejsou počítány z hodnot NO nebo NO₂ < 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

6.2.3. Oxid dusičitý (NO₂)

Měřené hodnoty oxidu dusičitého mají ve většině proměřovaných lokalit charakteristický denní průběh s odpoledním/podvečerním (17. až 20. hodina LSEČ) a ranním (6. až 10. hodina LSEČ) maximem a s minimem v nočních hodinách. Pohybovaly se v rozsahu 4 až 92 µg/m³. Nejvyšší hodnoty byly měřeny v lokalitách s vazbou na intenzivnější zátěž z dopravy (Šaldovo n., Letn/Balbínova a Č. Mládeže); naopak nejnižší hodnoty byly měřeny u MŠ Korálek, kde je zanedbatelná zátěž z dopravy a zcela chybí lokální energetické zdroje - topeniště. Je zřejmá i závislost na denním chodu aktivit obyvatel - v okolí obchodního centra u Šaldova n. odpovídá podvečerní maximální hodnota okolo 18 hodiny LSEČ období nákupů, u Letné/Balbínovy a Č. Mládeže se maximální hodnota objevuje až okolo 20 hodiny LSEČ a shodně s lokalitami Rochlice, Lesní a Jeřmanice je pravděpodobně více vázána na provoz lokálních topenišť. Naproti tomu u ranních maxim se shodují průběhy všech městských měřených lokalit s výjimkou ČS Mládeže, které je posunutě až na 9. hodinu LSEČ, může se jednat o dopad vlivu průmyslové zóny. **Imisní hodinový limit (200 µg/m³) nebyl nikde v průběhu měření překročen.**



Liberec, 16. až 17. 10. 2018, NO ₂ - Personův korelační koeficient R						
	Šaldovo n.	Letná	Lesní	Jeřmanická	Mládeže	Korálek
Letná	0,578					
Lesní	0,558	0,721				
Jeřmanická	0,645	0,917	0,738			
Mládeže	0,039	0,769	0,409	0,600		
Korálek	0,720	0,891	0,712	0,856	0,588	
Rochlice	0,870	0,673	0,593	0,775	0,152	0,800

Tabulka č. 3.: Základní charakteristiky měřených hodnot NO₂ v µg/m³/hod

NO ₂	Šaldovo	Letná	Lesní	Jeřmanická	Mládeže	MŠ Korálek	Rochlice	Liberec
MIN	9,8	10,3	5,6	8,3	4,3	7,4	9,6	4,3
AVG	32,5	34,6	17,1	18,4	20,2	15,2	19,8	22,8
MAX	84,0	91,5	53,8	53,2	70,3	33,4	50,5	91,5

Z pohledu vzájemných vazeb je i zde zřejmá velmi dobrá shoda průběhu hodnot NO₂ v téměř všech proměřených lokalitách; od ostatních se mírně liší průběh hodnot v

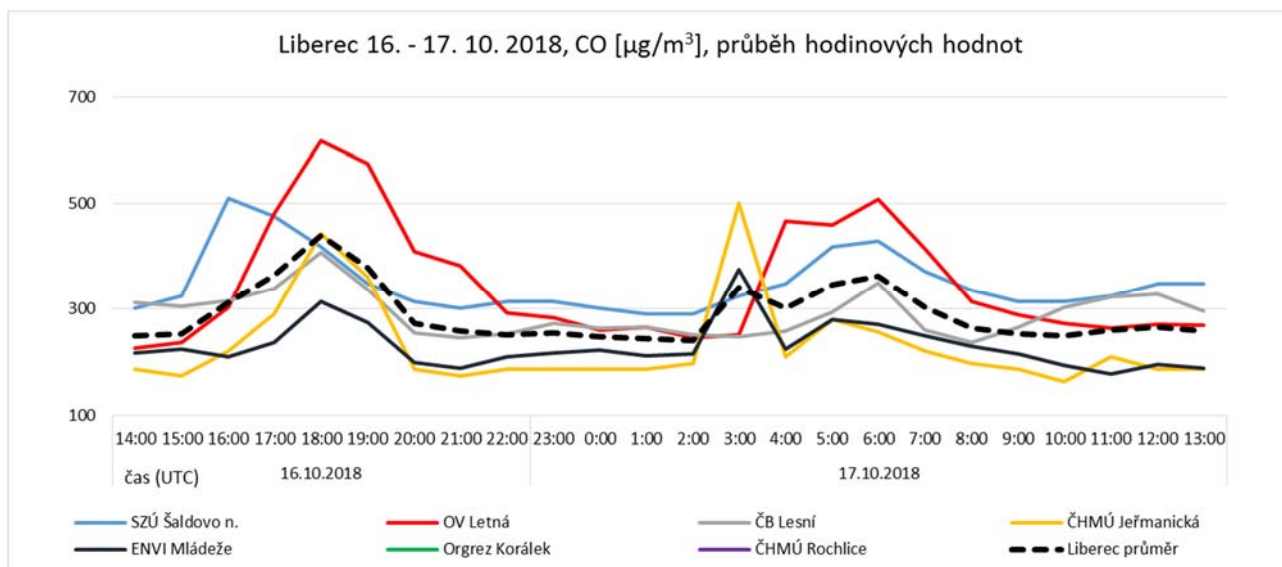
oblasti okolo Č. Mládeže. Měřené lokality lze, přesně podle převládajících typů zdrojů znečištění ovzduší, rozdělit na:

- Lokality s nezanedbatelným vlivem lokálního vytápění – Lesní, Jeřmanická, Letná/Balbínova, kde se ale významně prosazuje i dopravní zátěž;
- místní a tranzitní dopravou zatíženou oblast centra města;
- výše položené lokality bez dopravní zátěže MŠ Korálek.

6.2.4. oxid uhelnatý (CO)

Měřené hodnoty oxidu uhelnatého měly ve všech pěti měřených místech (Šaldovo n., Letná/Balbínova, Lesní, Jeřmanická a Č. Mládeže) charakteristický denní průběh s odpoledními-večerními (17. až 21. hodina LSEČ) maximy (≈ 400 až $600 \mu\text{g}/\text{m}^3$) a nočním minimem ($\approx 200 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Ranní maximum ale v Jeřmanicích a na Č. Mládeže nastalo o jednu až dvě hodiny dříve než v ostatních částech města – což lze nejpravděpodobněji připsat průmyslové zóně. Střední 24hodinové hodnoty se ve všech proměřených lokalitách pohybovaly na úrovni 230 až $350 \mu\text{g}/\text{m}^3$, tj. jednalo se o velmi mírnou zátěž. **Hodnota 8hodinového klouzavého imisního limitu ($10\,000 \mu\text{g}/\text{m}^3$) nebyla v průběhu celého měření na žádném místě překročena.**

Tabulka č. 4.: Základní charakteristiky měřených hodnot CO v $\mu\text{g}/\text{m}^3/\text{hod}$



Liberec, 16. až 17. 10. 2018, CO - Personův korelační koeficient R				
	Šaldovo n.	Letná	Lesní	Jeřmanická
Letná	0,534			
Lesní	0,574	0,496		
Jeřmanická	0,354	0,506	0,386	
Mládeže	0,289	0,435	0,216	0,916

CO	Šaldovo	Letná	Lesní	Jeřmanická	Mládeže	MŠ Korálek	Rochlice	Liberec
MIN	290	227	236	163	178	n	n	163
AVG	349	348	291	232	231			290
MAX	510	617	408	501	376			617

Střední část města vykazuje dobrou shodu průběhů měřených hodnot, za pozornost stojí vliv průmyslové zóny u Dolního Hanychova na oblast Vesec.

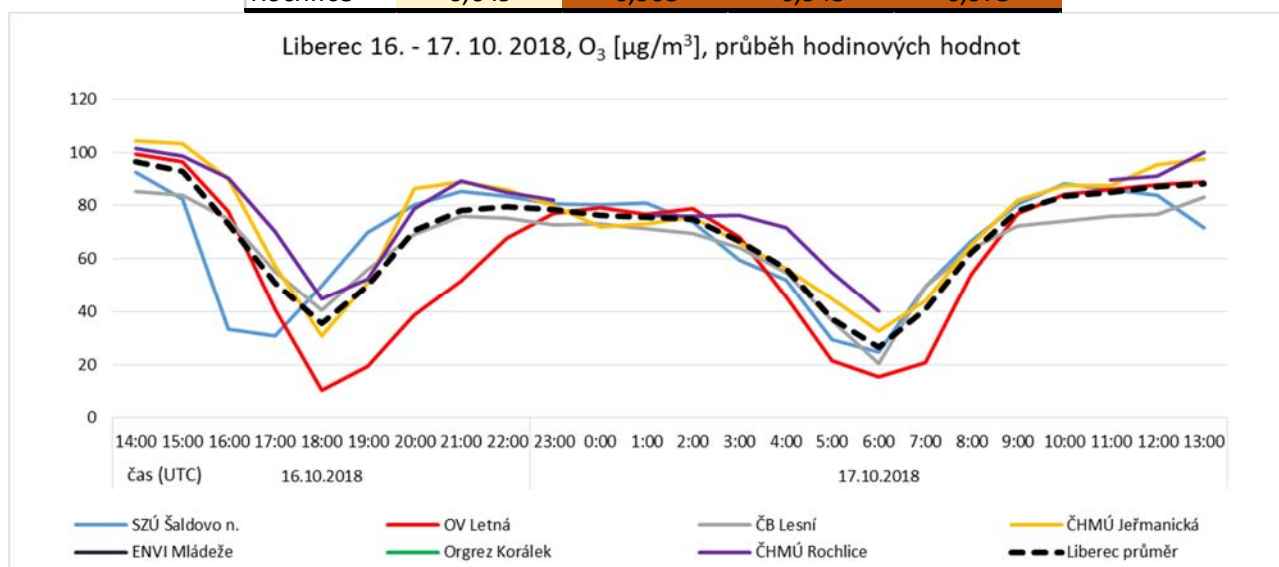
6.2.5. Ozon (O₃)

Střední 24hodinové hodnoty ozónu na úrovni 60 až 70 µg/m³ lze pro druhou polovinu října netypicky zvýšené, ale odpovídají podmínkám v průběhu měření (teplé slunečné počasí), tj. meteorologické situaci v oblasti. Z grafu je zřejmý víceméně plošný charakter zátěže oblasti, kdy pouze dopravně zatížené lokality v centru města (Letná/Balbínova a Šaldovo n.), jejichž průběh se v období dopravních špiček od ostatních míst mírně odlišovaly. Jako maximum u oxidů dusíku, tak i v případě ozónu bylo odpolední minimum na Šaldově náměstí proti ostatním místům časově o cca 1 až dvě hodiny posunuté. **Hodnota 8hodinového klouzavého imisního limitu (120 µg/m³) nebyla v průběhu celého měření na žádném místě překročena.**

Tabulka č. 5.: Základní charakteristiky měřených hodnot O₃ v µg/m³/hod

O ₃	Šaldovo	Letná	Lesní	Jeřmanická	Mládeže	MŠ Korálek	Rochlice	Liberec
MIN	24,6	10,4	20,3	30,9	n	n	40,3	10,4
AVG	67,3	61,0	65,6	73,3			77,3	68,5
MAX	92,4	99,2	85,4	104,3			101,4	104,3

Liberec, 16. až 17. 10. 2018, O ₃ - Personův korelační koeficient R				
	Šaldovo n.	Letná	Lesní	Jeřmanická
Letná	0,662			
Lesní	0,794	0,882		
Jeřmanická	0,721	0,884	0,943	
Rochlice	0,649	0,908	0,948	0,973



Plošnému charakteru rozložení měřených hodnot nasvědčuje i dobrá až velmi dobrá shoda průběhů měřených hodnot ($r > 0,65$).

6.2.6. Aerosolové částice

Na všech měřicích místech byly měřeny koncentrace aerosolových částic frakce PM₁₀, na třech místech frakce PM_{2,5} (Šaldovo n. Letná/Balbínova, Jeřmanická), na dvou místech (Jeřmanická a Šaldovo n.) frakce PM_{1,0} a distribuce částic > 250 nm.

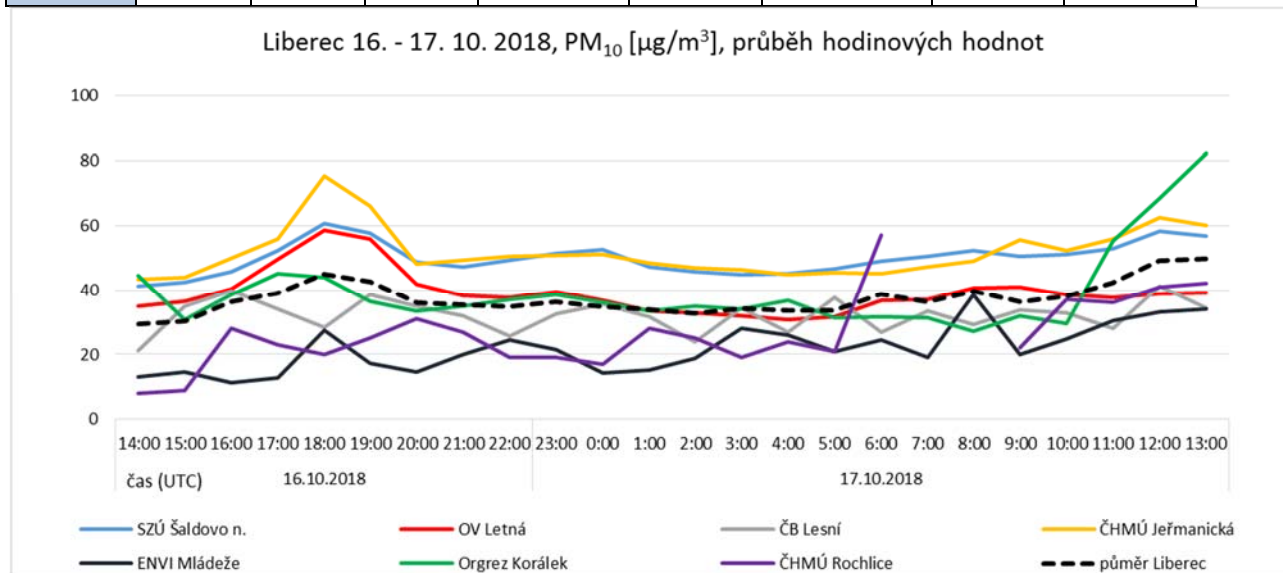
Při měření byly použity systémy založené na absorpci β záření a na optických principech. V obecné rovině lze měření 24hodinové období charakterizovat zvýšenou zátěží města suspendovanými částicemi.

6.2.6.1. Frakce PM₁₀

Ze sedmi hodnocených měřicích míst byl na dvou (Šaldovo n. a Jeřmanická) pravděpodobně překročen imisní 24hodinový limit pro frakci PM₁₀ (50 $\mu\text{g}/\text{m}^3/24\text{hodin}$). Nejnižší 24hodinové hodnoty pak byly naměřeny poněkud překvapivě na Č. Mládeže (21,9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) a na stanici ČHMÚ v Rochlicích (26,3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$).

Tabulka č. 6.: Základní charakteristiky měřených hodnot PM₁₀ v $\mu\text{g}/\text{m}^3/\text{hod}$

PM ₁₀	Šaldovo	Letná	Lesní	Jeřmanická	Mládeže	MŠ Korálek	Rochlice	Liberec
MIN	41,3	30,7	21,2	43,4	11,2	27,1	8,0	8,0
AVG	50,0	39,2	32,1	51,8	21,9	39,4	26,3	37,4
MAX	60,5	58,7	41,1	75,2	38,6	82,2	57,0	82,2



	Šaldovo n.	Letná	Lesní	Jeřmanická	Mládeže	Korálek
Letná	0,699					
Lesní	0,307	0,206				
Jeřmanická	0,893	0,822	0,267			
Mládeže	0,462	-0,034	-0,109	0,300		
Korálek	0,489	0,125	0,147	0,493	0,395	
Rochlice	0,383	-0,006	0,116	0,167	0,492	0,348

Pozn.: U MŠ Jeřmanická na Šaldově n. byly hodnoty PM₁₀ vypočteny přes gravimetrický faktor z čítače částic Grimm 1.109.

Z rozpětí minimálních a maximálních naměřených hodinových koncentrací PM₁₀ a z jejich 24hodinového rozložení při měření v říjnu 2018 v Liberci je zřejmé jak moc situaci ovlivňuje aktuální větrné proudění. Z odhadu Pearsonova korelačního koeficientu vyplývá, že všechny proměřené lokality mají určitou úroveň vazby

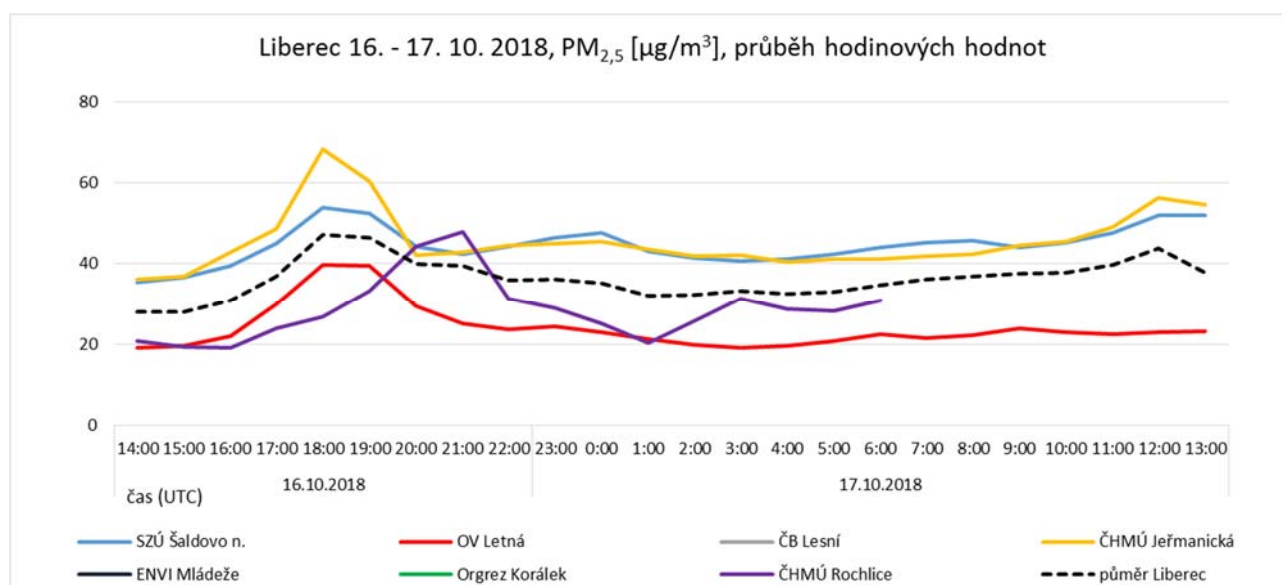
průběhů měřených hodnot na střed města, na druhou stranu se jednotlivá místa vzájemně velmi liší.

6.2.7. Suspendované částice frakce PM_{2,5}

Ve třech lokalitách (Šaldovo n., Letná/Balbínova a Jeřmanická) byly nefelometricky (optické metody) orientačně měřeny hodinové koncentrace frakce PM_{2,5}.

Tabulka č. 7.: Základní charakteristiky měřených hodnot PM_{2,5} v µg/m³/hod

PM ₁₀	Šaldovo	Letná	Lesní	Jeřmanická	Mládeže	MŠ Korálek	Rochlice	Liberec
MIN	35,5	19,0	n	36,1	n	n	19,1	19,0
AVG	44,7	24,0		45,7			28,2	36,3
MAX	53,8	39,7		68,3			47,8	68,3



Liberec, 16. až 17. 10. 2018, PM _{2,5} - Personův korelační koeficient R			
	Šaldovo n.	Letná	Jeřmanická
Letná	0,652		
Jeřmanická	0,892	0,794	
Rochlice	0,160	0,292	0,029

Pozn.: Na Jeřmanické a na Šaldově n. byly hodnoty PM_{2,5} vypočteny přes gravimetrický faktor z čítače částic Grimm 1.109.

Tato frakce aerosolových částic je více citlivá - jejím zdrojem jsou primárně liniové zdroje, CZT, lokální vytápění. Odhad shody průběhů, vzhledem k omezenému množství získaných dat, naznačuje podobnost průběhů hodnot v centru města.

6.2.8. Suspendované částice frakce PM_{1,0}

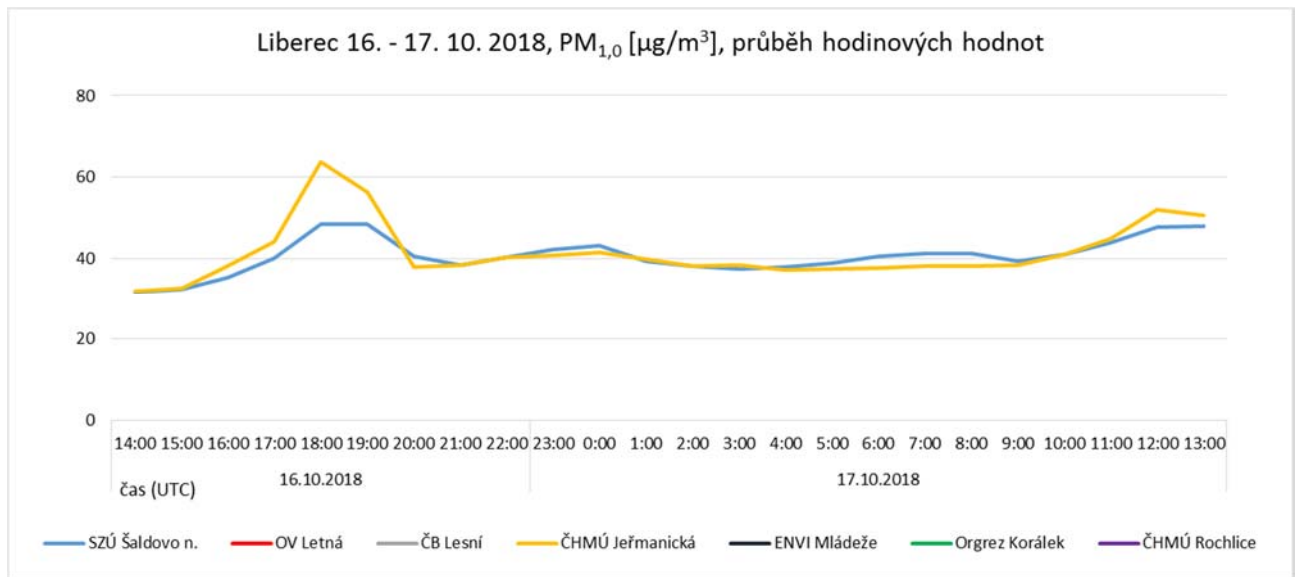
Ve dvou lokalitách (Šaldovo n. a MŠ Jeřmanická) byly nefelometricky (optické metody) orientačně měřeny hodinové koncentrace frakce PM_{1,0}.

Tabulka č. 8.: Základní charakteristiky měřených hodnot PM_{1,0} v µg/m³/hod

PM ₁₀	Šaldovo	Letná	Lesní	Jeřmanická	Mládeže	MŠ Korálek	Rochlice	Liberec
MIN	31,8	n	n	31,9	n	n	n	31,9
AVG	40,6			41,6				41,6
MAX	48,4			63,7				63,7

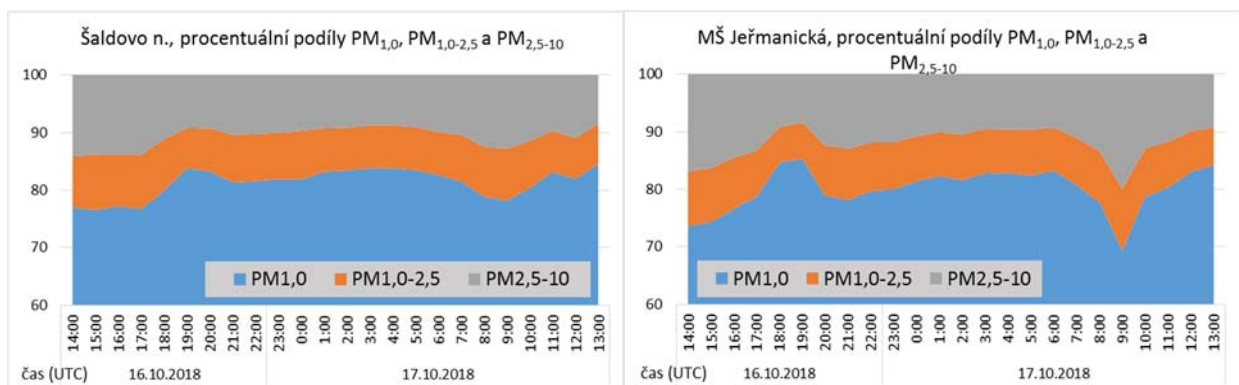
Pozn.: U MŠ Jeřmanická na Šaldově n.byly hodnoty PM_{1,0} vypočteny přes gravimetrický faktor z čítače částic Grimm 1.109.

Submikronová frakce PM_{1,0} opět ještě více identifikuje majoritní spalovací procesy (doprava a lokální topeniště) což potvrzují nejvyšší hodnoty naměřené v podvečerních hodinách na Jeřmanické - předměstské/příměstské oblasti s významným



zastoupením malých lokálních energetických zdrojů.

Indikátorem vlivu jednotlivých typů zdrojů může být podíl (procentuální zastoupení) frakcí PM_{1,0} (jemná frakce), PM_{1,0-2,5} a PM_{2,5-10} (hrubé frakce) ve směsi. Hmotnostní koncentrace mezifrakcí měřené přístroji Grimm 1.109 (princip nefelometrie) lze hodnotit na dvou místech - dopravně-obchodní lokalita Šaldovo n. a oblast



s majoritním zastoupením lokálních topenišť ve Veseci - Jeřmanická ulice.

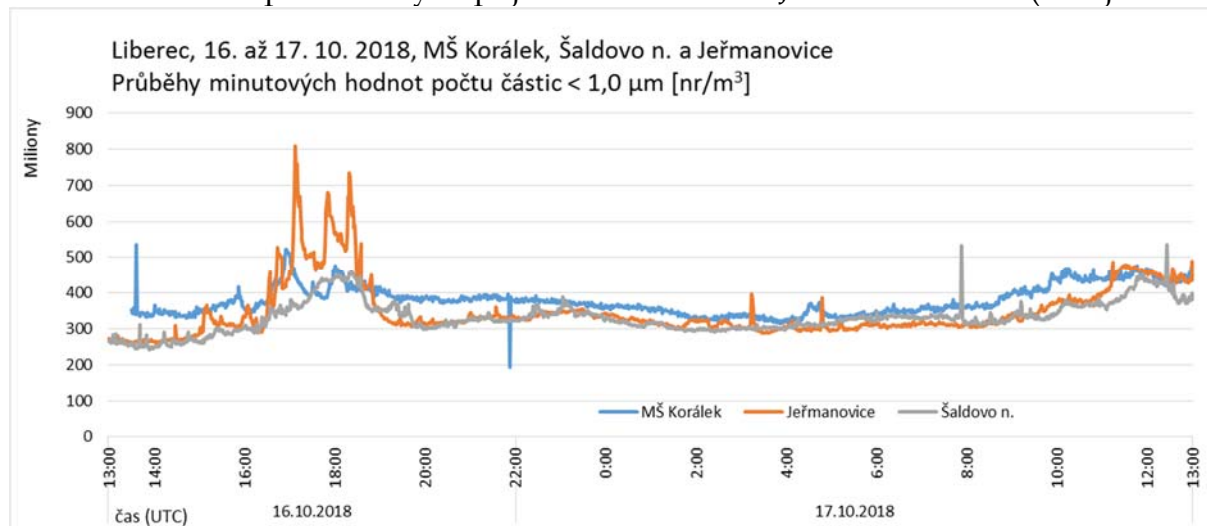
Stabilní, mírně nepříznivé rozptylové podmínky v průběhu měření nivelizovaly některé rozdíly:

- např. v obou lokalitách neklesnul v průběhu měření z 16. na 17. říjen 2018 hmotnostní podíl frakce PM_{1,0} pod 70%;

- lokální minima a maxima frakce PM_{1,0} se časově víceméně shodovaly;
- podíl frakce PM_{1,0-2,5} kolísal okolo 10 %;
- průběh hodnot na Jeřmanické měl vyšší dynamiku.

Doplňující informací je pak průběh hodnot počtu submikronových částic, kde jsou pro tuto studii k dispozici hodnoty opět z dopravně-obchodní lokality Šaldovo n. a oblasti s majoritním zastoupením lokálních topenišť u MŠ Jeřmanická a obytné lokality sídlištního typu u MŠ Korálek.

V tomto srovnání průběhů vystupuje oblast ve Vesci - Jeřmanická ulice (s majoritním



zastoupením lokálních zdrojů). V období „energetické špičky“ (18. až 20. hodina LSEČ) se zde zvýšil počet částic submikronové frakce na téměř dvojnásobek (400/800 milionů částic/m³).

6.2.9. Polycyklické aromatické uhlovodíky (PAU)

Na třech měřicích místech (Letná/Balbínova, Šaldovo n. a Lesní) byla použita velkoobjemová odběrová zařízení Digitel FH 77 pro odběr vzorku ovzduší pro stanovení základních hodnocených polycyklických aromatických uhlovodíků podle v SZÚ akreditovaného postupu vycházejícího z metody US EPA TO 13. Protože pro záchyt vzorku byl použit jen křemenný filtr nejsou zde hodnoceny těkavější frakce. Hodnoceny jsou benzo[a]pyren (BaP), benzo[a]antracen (BaA) a toxický ekvivalent BaP (TEQ BaP). Pro srovnání jsou zde uvedeny hodnoty měřené na stanici ČHMÚ LLILP v Rochlicích ve dnech 15. až 16. 10. 2018 a 18. až 19. 10. 2018

Tabulka č. 9.: PAU – 24hodinové hodnoty (15. až 19. 10. 2018) v ng/m³

	datum	BaA	CRY	BbF	BkF	BaP	In123cdP	DbahA	BghiP	BjF	TEQ
Rochlice	15.-16.	0,18	0,25	0,39	0,18	0,27	0,36	0,08	0,30	0,2	0,47
Letná	16.-17.	0,42	0,66	0,90	0,45	0,81	0,85	0,42	0,96	0,4	1,50
Šaldovo n.	10.	0,29	0,54	0,72	0,34	0,58	0,68	0,25	0,74	0,3	1,04
Lesní	2018	0,23	0,41	0,50	0,25	0,44	0,46	0,16	0,50	0,2	0,75
Rochlice	18.-19.	1,06	0,99	1,25	0,63	1,09	1,37	0,26	0,91	0,8	1,82

Z naměřených hodnot i z dále uvedeného grafického znázornění je zřejmé, že měření z hlediska hodnot PAU proběhlo v netypický teplém podzimní počasí a 24hodinové hodnoty BaP benzo[a]pyrenu kolísaly v rozmezí 0,5 až 0,8 ng/m³, jednalo se tedy o, pro dané období – druhá polovina října) o mírnou zátěž. Vliv dopravy je zřejmý na Šaldově n. a na křižovatce Letná/Balbínova, kde TEQ BaP překročil hodnotu 1.

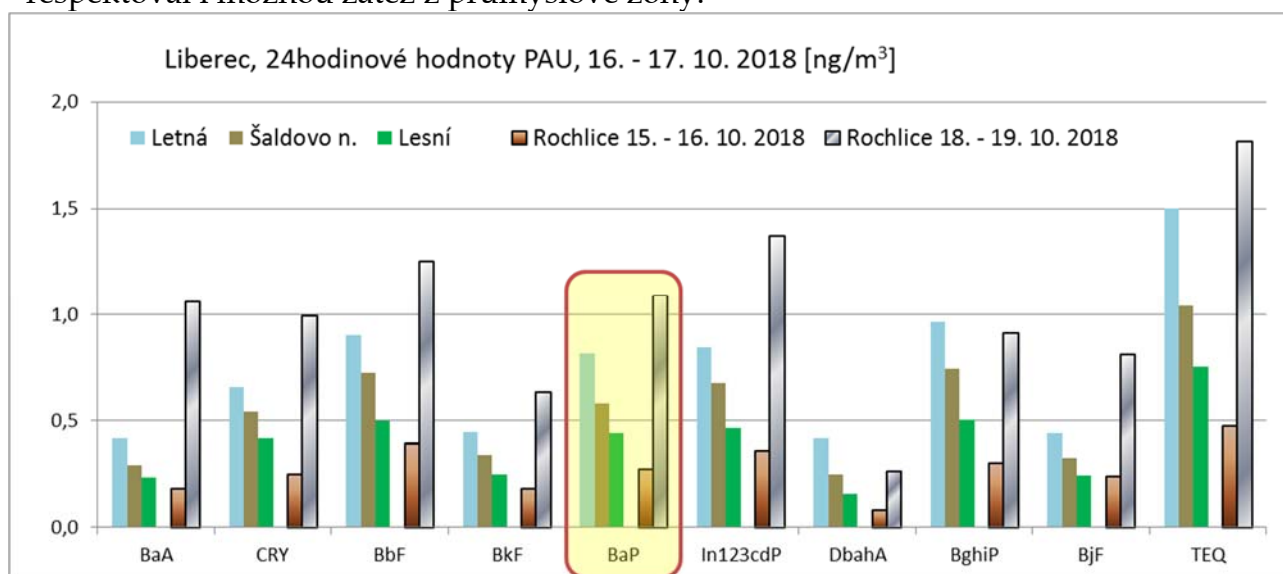
Rozdíly mezi proměřenými lokalitami jsou velmi malé, téměř na úrovni citlivosti použitých odběrových a analytických postupů.

Hodnoty odpovídají mikroklimatickým podmínkám při měření (teplota mezi 12 až 20 °C a mírný vítr do 2 m/s).

Průměr za měřené lokality (0,61 ng/m³) pak při UCR_{BaP} = 8,70E-2 odpovídá při této dlouhodobé zátěži úrovni rizika 5,31E-5 tj. cca 5 přídatných případů na 100 tisíc obyvatel - počítáno pro celoživotní (70 let) expozici.

6.2.10. Kovy (Cr, Mn, Ni, As, Cd, Pb, Ti, V, Co, Zn, Cu, Al, Fe)

Na třech měřicích místech (Letná/Balbínova, Šaldovo n. a Č. Mládeže) byla použita středně objemová odběrová zařízení Sven Leckel pro odběr vzorku ovzduší pro stanovení vybraných prvků/kovů ve vzorcích aerosolu frakce PM₁₀. Výběr míst respektoval i možnou zátěž z průmyslové zóny.



Tabulka č. 10.: Kovy – 24hodinové hodnoty (16. až 17. 10. 2018) v ng/m³

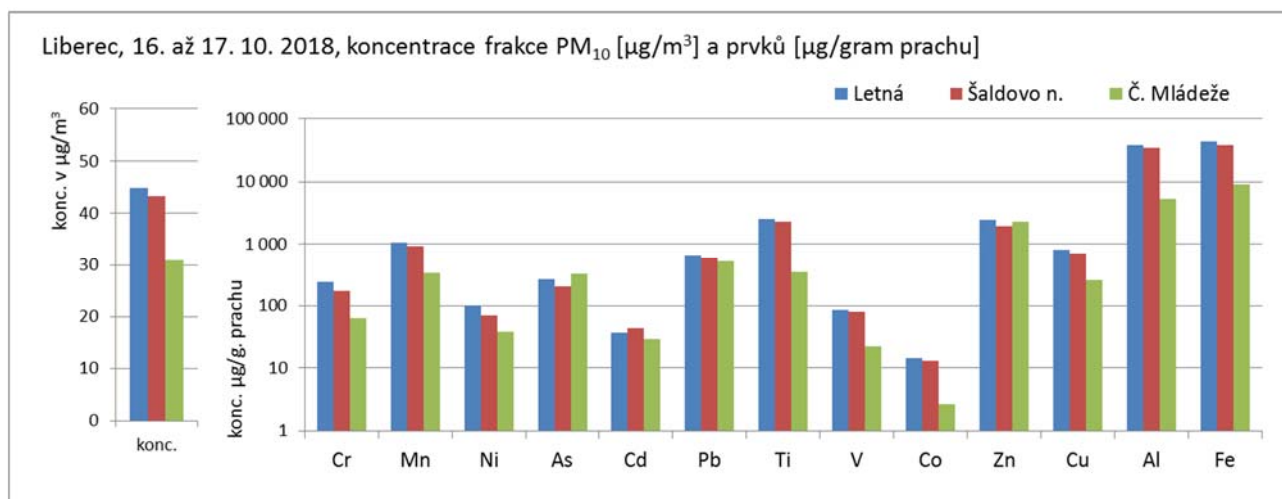
místo	konc.	Cr	Mn	Ni	As	Cd	Pb
	µg/m ³	ng/m ³	ng/m ³	ng/m ³	ng/m ³	ng/m ³	ng/m ³
Letná	44,9	5,45	23,49	2,26	5,96	0,83	14,74
Šaldovo n.	43,4	3,79	20,81	1,53	4,54	0,98	13,49
Č. Mládeže	30,9	1,42	7,6	0,84	7,2	0,64	11,53
místo	Ti	V	Co	Zn	Cu	Al	Fe
	ng/m ³	ng/m ³	ng/m ³	ng/m ³	ng/m ³	ng/m ³	ng/m ³
Letná	56	1,89	0,32	55,3	18,01	850	980
Šaldovo n.	50,6	1,76	0,29	43,2	15,75	770	850
Č. Mládeže	7,67	0,49	0,06	51,7	5,81	120	200

(Pro srovnání jsou zde uvedeny hodnoty měřené na stanici ČHMÚ LLIL0 v Rochlicích ve dnech 15. až 16. 10. 2018 a 18. až 19. 10. 2018 - doplním až je budu mít)

Naměřené hodnoty lze také prezentovat ve formě množství prvku na gram prachu.

Tabulka č. 11.: Kovy – 24hodinové hodnoty (16. až 17. 10. 2018) v $\mu\text{g/g}$ prachu

místo	Cr	Mn	Ni	As	Cd	Pb	Ti
	$\mu\text{g/gram}$	$\mu\text{g/gram}$	$\mu\text{g/gram}$	$\mu\text{g/gram}$	$\mu\text{g/gram}$	$\mu\text{g/gram}$	$\mu\text{g/gram}$
Letná	244,7	1054,7	101,5	267,6	37,3	661,8	2514,4
Šaldovo n.	170,2	934,4	68,7	203,8	44,0	605,7	2271,9
Č. Mládeže	63,8	341,2	37,7	323,3	28,7	517,7	344,4
místo	V	Co	Zn	Cu	Al	Fe	
	$\mu\text{g/gram}$	$\mu\text{g/gram}$	$\mu\text{g/gram}$	$\mu\text{g/gram}$	$\mu\text{g/gram}$	$\mu\text{g/gram}$	
Letná	84,9	14,4	2483,0	808,6	38165,0	44002,0	
Šaldovo n.	79,0	13,0	1939,7	707,2	34573,0	38165,0	
Č. Mládeže	22,0	2,7	2321,3	260,9	5388,0	8980,0	



24hodinové hodnoty sledovaných kovů odpovídají měřenému období a je možno je řadit, v kontextu dat měřených na stanici LLIL0 v roce 2017, mezi mírně zvýšené.

Tabulka č. 12.: Kovy – 24hodinové hodnoty rok 2017, stanice LLIL0 v ng/m^3

prvek [ng/m^3]	V	Cr	Mn	Fe	Ni	Cu
rok 2017	0,3	1,0	3,7	165,3	0,5	4,4
říjen 2017	0,3	0,8	3,4	150,8	0,4	4,2
prvek [ng/m^3]	Zn	As	Se	Cd	Pb	
rok 2017	17,3	1,5	0,7	0,4	5,4	
říjen 2017	13,9	1,3	1,3	0,7	3,4	

(zdroj: Tabeární přehled 2017,

http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/isko/tab_roc/2017_enh/index_CZ.html

7. Diskuse

Omezená reprezentativnost 24hodinového měření – veškeré analýzy a odhady relací mezi proměřovanými lokalitami jsou při tomto způsobu – kampaňové měření reálných dat omezeny a další automatické zobecňování získaných poznatků může vést k chybným závěrům. Na druhou stranu reálné naměřené hodnoty věrně, na rozdíl od matematických modelů, popisují určitý byť časově omezený konkrétní stav znečištění ovzduší ve městě.

Rušící vlivy - Naměřené hodnoty jsou vždy ovlivněny aktuálními meteorologickými podmínkami a případným netypickým způsobem provozu některých emisních zdrojů v průběhu měření. Vliv některých významných zdrojů tak mohl být lokálně pod/nadhodnocen. Přes veškerou snahu při výběru vhodných měřicích míst nebylo možno minimalizovat vliv konfigurace terénu.

Častým problémem je také **ovlivnění měřených hodnot suspendovaných částic vzdušnou vlhkostí**. Při používání standardního/ekvivalentního měřicího postupu (β -absorbce) se za deště, sněžení nebo i při vyšší kondenzaci vodní páry (mlha) mohou projevit efekty absorpce β záření ve vodíkových jádrech pocházejících ze vzdušné vlhkosti. Jedná se ale jenom o „skokové“ okamžité krátkodobé změny, které se v rámci hodnocení dlouhodobějšího intervalu vyeliminují.

Podíl NO/NO₂ nebyl počítán pokud hodnoty NO a/nebo NO₂ byly nižší než 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ nebo pokud v hodnoceném intervalu bylo méně než 50 % platných hodnot.

Při porovnávání výstupů ze studie realizované v Liberci v roce 2005 na téměř shodném souboru měřicích míst s aktuálním měřením je nutno vždy mít na paměti, že měření proběhla za zcela rozdílných meteorologických podmínek. Navíc se od té doby významně změnilo uspořádání dopravy ve městě. Nemá tedy význam srovnávat jednotlivé hodnoty, hodnocení tedy spíše reflektuje vazby mezi jednotlivými typy lokalit.

8. Shrnutí

V období od 16. do 17. 10. 2018 bylo v Liberci proměřeno šest zdrojově nejvýznamnějších typů městských lokalit; od dopravně zatížených oblastí u Šaldova náměstí v centru města a křižovatky Letná/Balbínovy, přes průmyslovou příměstskou oblast (ČS Mládeže – Dolní Hanychov) s nezanedbatelným vlivem lokálních zdrojů a dopravy, po tři typy městských pozadových lokalit (Lesní ulice v centru města, MŠ Korálek v sídlištní obytné oblasti v Kunraticích a příměstská vilová čtvrť u v okolí ulice Jeřmanické v Vesci).

Lokality pro rozmístění mobilních systémů byly vybrány takovým způsobem, aby bylo možné v co možná největší míře hodnotit specifické typy lokalit a částí města ovlivněných různým složením a podílem spolupůsobících zdrojů (vytápění, doprava, energetické zdroje, průmyslová zóna apod.) proti městskému pozadí. Odhad vazeb mezi jednotlivými místy (Pearsonův koeficient spočítaný pro měřené látky) má pak význam doplňující informace popisující vliv i vzdálenějších významnějších zdrojů.

Meteorologické podmínky v době měření lze charakterizovat jako stabilní se slabým větrem, teplotně nadnormální – mírně zhoršené rozptylové podmínky.

Na měřicích místech byly sledovány koncentrace SO_2 , NO , NO_2 , NO_x , CO , O_3 , PM_{10} , $\text{PM}_{2,5}$, $\text{PM}_{1,0}$ a doprovodné meteorologické veličiny – teplota, tlak, vlhkost, směr a rychlost větru, globální sluneční záření. Na třech místech (Šaldovo n., Lesní a Letná/Balbínova) byl odebrán 24hodinový vzorek pro stanovení polycyklických aromatických uhlovodíků (PAU) ve frakci PM_{10} a na třech místech (Šaldovo n., Č. Mládeže a Letná/Balbínova) 24hodinový odběr suspendovaných částic frakce PM_{10} pro stanovení kovů. Na třech místech (MŠ Korálek, Šaldovo n. a u MŠ Jetřichovice) byla měřena distribuce velikostních frakcí aerosolu. Do hodnocení byla zahrnuta i data měřená na stanici ČHMÚ LLIL v Rochlicích.

- Krátkodobé imisní limity stanovené přílohou č. 1 Zákona o ochraně ovzduší (201/2012 Sb.) pro SO_2 , NO_2 , CO , O_3 nebyly v průběhu měření na žádném místě překročeny a v případě SO_2 a CO se jednalo o velmi nízkou zátěž prostředí. Měřené hodnoty O_3 s maximy na úrovni $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ jsou sice pro dané období atypické a zvýšené, odpovídají ale aktuálním meteorologickým podmínkám v době měření. U frakce PM_{10} byl pravděpodobně překročen 24hodinový imisní limit ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) na Šaldově náměstí ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) a v okolí Jeřmanické ve Vesci ($51,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$).
- Obě proměřené dopravní lokality (okolí Šaldova n. a křižovatka Letná/Balbínova) potvrdily význam emisí z místní dopravy na kvalitu ovzduší. Atypický průběh hodnot NO_2 (a taky SO_2) ve večerních hodinách 16. 10. 2018 na Č. Mládeže u Dolního Hanychova pak prezentuje pravděpodobně vliv průmyslové zóny.
- V případě suspendovaných (aerosolových) částic se ukazuje jaký vliv mají nejenom lokálně působící zdroje (lokální topeniště v okrajových částech města nebo exponované dopravní komunikace) ale i aktuální větrné proudění. Pro aerosolové částice bylo v měřeném období charakteristické prolínání vlivu jednotlivých typů zdrojů, a to i vzdálenějších. Měření proběhlo v období mírně nepříznivé rozptylové situace – hodnoty jsou proto mírně zvýšené.
- Detailnější analýza podílu jednotlivých frakcí $\text{PM}_{10-2,5}/\text{PM}_{2,5-1,0}$ a $\text{PM}_{1,0}$ pak zvláště

při měření počtu submikronových částic, jednoznačně identifikuje lokální topeniště jako významný zdroj.

- Měření proběhlo v netypický teplém podzimní počasí a 24hodinové hodnoty BaP benzo[a]pyrenu kolísaly v rozmezí 0,5 až 0,8 ng/m³, jednalo se tedy o velmi mírnou zátěž. Vliv dopravy je zřejmý na Šaldově n. a na křižovatce Letná/Balbínova, kde TEQ BaP překročil hodnotu 1.
- **Průměr za měřené lokality (BaP = 0,61 ng/m³) pak při UCR_{BaP} = 8,70E-2 odpovídá riziku na úrovni 5,31E-5, tj. cca 5 přídatných případů na 100 tisíc obyvatel - počítáno pro celoživotní (70 let) expozici.**
- Stanovení vybraných kovů ve vzorcích ovzduší odebraných na Č. Mládeže neprokázalo potenciální vliv průmyslové zóny; naměřené hodnoty vybraných prvků lze považovat ale za mírně zvýšené.
- Jedním z výstupů studie je i odhad reprezentativnosti stanice ČHMÚ (LLIL) v Rochlicích. Z realizovaného 24hodinového proměření je zřejmé, že stanice umístěná v mírně zvýšené poloze (422 m. n. m.) v jižní až jihovýchodní části Liberce, na kterém s výjimkou nízké místní úrovně dopravy nejsou další lokálně působící energetické zdroje, nemůže mít přímou vazbu na hodnoty z dopravní zátěže v centru města a v okolí tranzitních komunikací - k tomu nebyla pravděpodobně ani určena. Naproti tomu dobře reprezentovala hodnoty NO₂, O₃, PAU a kovů. U suspendovaných částic frakce PM₁₀ a PM_{2,5} je stanice pravděpodobně ovlivňována průmyslovou zónou.

Při srovnání s proměřením Liberce realizovaným v roce 2005 platí:

- rozdílné chování (trendy měřených hodnot) jednotlivých proměřovaných lokalit daných distribucí vytipovaných majoritních zdrojů v sídle a aktuálním větrným prouděním;
- podobnosti chování (trendy měřených hodnot) jednotlivých proměřovaných lokalit daných podobným zastoupením vytipovaných majoritních zdrojů
- proti roku 2005, i v důsledku velmi příznivých meteorologických podmínek, byly měřené hodnoty sledovaných PAU až řádově nižší (< 1,0 ng/m³ BaP v roce 2018), přetrvává vyšší zátěž prostředí v okolí Letné ulice. Vliv domácích topenišť pak potvrzují vyšší hodnoty na Letné a rychlý nárůst hodnot na stanici v Rochlicích po poklesu denních teplot po ukončení 24hodinového proměření;
- i v rámci studie v roce 2018 byly indikovány zvýšené hodnoty lokální zátěže v Liberci suspendovanými částicemi frakce PM₁₀; dtto platí pro frakci PM_{2,5}, PM_{1,0} a počty částic submikronové frakce). Situace v údolních polohách a v příměstských oblastech se tedy od roku 2005 hodnotově významně nezměnila.
- Přetrvává rozdílná zátěž a složení spektra těžkých kovů v různých lokalitách, kdy vyšší hodnoty As byly, shodně s rokem 2005 nalezeny v lokalitách s vazbou na vyšší četnost lokálních topenišť. Oblasti zatížené dopravou měly (až na Č. Mládeže) vyšší hodnoty Cr, Mn a Ni, ani to se od roku 2005 neliší.
- Deskripci situace ve městě pomohl přesun stanice ČHMÚ ze středu města do otevřeného prostoru Rochlic, kde sice nereprezentuje v plném rozsahu vliv dopravní zátěže v centru města, ale má širší vazby na ostatní oblasti u PAU a kovů. Navíc jí lze použít pro orientační hodnocení vlivu průmyslové zóny.

Poznámky

- Presentovaná data pocházejí výhradně z měření mobilními systémy realizovaného 16. až 17. 10. 2018, výjimkou jsou data LLIL z měřicí stanice provozované ČHMÚ v Liberci, která poskytla pracoviště ISKO ČHMÚ.
- Pro zpracování byl použit software Microsoft Office (Windows 7, Office 2013) licence SZÚ Praha.
- Mapy byly převzaty z www.seznam.cz.
- Uvedené výsledky lze používat v souladu s pravidly ohledně uvádění zdroje.
- NRL pro venkovní ovzduší SZÚ Praha, jako odborný garant projektu měření v Liberci i zpracovatel této zprávy, si vyhrazuje autorizaci všech mediálních odborných vyjádření vycházejících z této zprávy.

Finanční prostředky na realizaci tohoto měření poskytl

**krajský úřad libereckého kraje
a
město Liberec**

Zpracovatelé této zprávy by chtěli za spolupráci poděkovat:

Jmenovitě pracovnícím

Krajské hygienické stanice Libereckého kraje

Ing. Janě Loosové, Ph.D.

a

Krajského úřadu Libereckého kraje

Ing. Heleně Žaganové

a všem dalším participujícím včetně posádek zúčastněných mobilních systémů

.....
RNDr. Bohumil Kotlík, Ph.D.
vedoucí NRL pro venkovní ovzduší,
Centrum životního prostředí a zdraví,
Státní zdravotní ústav

Příloha č. 1. Kategorizace městských lokalit

Třídy kategorií

(Vychází a částečně modifikuje Rozhodnutí Rady 97/101/ES ze dne 27. ledna 1997, kterým se zavádí vzájemná výměna informací a údajů ze sítí a jednotlivých stanic měřících znečištění vnějšího ovzduší v členských státech, Official Journal L 035 , 05/02/1997 P. 0014 – 0022)

Základní rozdělení :

Městská - URBAN

1. **Pozad'ová** - URBAN BACKGROUND (území intravilánu sídla bez významných hodnotitelných zdrojů, bez dopravy - např. parky, sportoviště, vodní plochy, plochy půdy ležící ladem apod.)

Obytná - URBAN RESIDENTIAL (sídliště, satelitní městečka, vilové čtvrti nákupní centra, areály nemocnic, městská zástavba, včetně drobných provozoven služeb a výroby)

2. **Městská obytná zóna pouze s lokálními zdroji REZZO 3** (vilové čtvrti, satelity, zahrádkářské kolonie..., doprava na nízké úrovni do 2 tis. vozidel/24 hodin a/nebo ve vzdálenosti vyšší jak 150 m od významné komunikace či křížení ulic a/nebo na stíněné straně budovy od této komunikace) lokální zdroje pro vytápění REZZO 2 v komerčních, administrativních a obytných objektech - URBAN RESIDENTIAL LOCAL HEATING

3. **Městská obytná zóna bez lokálních zdrojů emisí** (sídliště vytápěná vzdálenými zdroji CZT, doprava na nízké úrovni do 2 tis. vozidel/24 hodin a/nebo ve vzdálenosti vyšší jak 150 m od významné komunikace či křížení ulic a/nebo na stíněné straně budovy od této komunikace) - veřejná energetika, dálkové vytápění URBAN RESIDENTIAL

4. **Městská obytná zóna s lokálním i CZT vytápěním a s dopravní zátěží 2 až 5 tis. vozidel/24 hodin** (komunikace městské kategorie) a/nebo ve vzdálenosti vyšší jak 150 m od další významné komunikace vyšší úrovně či významného dopravního křížení ulic a/nebo na stíněné straně budovy od této komunikace - URBAN RESIDENTIAL LOW TRAFFIC

5. **Městská obytná zóna s lokálním i CZT vytápěním a s dopravní zátěží 5 až 10 tis. vozidel/24 hodin** (komunikace městské kategorie, hlavní třídy) a/nebo ve vzdálenosti vyšší jak 150 m od další významné komunikace vyšší úrovně či významného křížení ulic a/nebo na stíněné straně budovy od této komunikace - URBAN RESIDENTIAL MIDDLE TRAFFIC

6. **Městská obytná zóna s lokálním i CZT vytápěním a s dopravní zátěží s více než 10 tis. vozidel/24 hodin** - prostorově otevřené komunikace (zástavba ve vzdálenosti minimálně 10 m od okraje vozovky) - URBAN RESIDENTIAL TRAFFIC

7. **Městská obytná zóna s více jak 10 tis. vozidel/24 hodin** (uzavřené komunikace tvaru kaňonů) a tranzitní komunikace s více jak 25 tis. vozidel/24 hodin - URBAN RESIDENTIAL HEAVY TRAFFIC

Průmyslová - URBAN INDUSTRIAL

8. **Městská průmyslová zóna** s vyšším významem vlivu technologií než dopravy (do 10 tis. vozidel/den) na kvalitu ovzduší v příslušné zóně

9. **Městská průmyslová zóna s vyšším významem vlivu dopravní zátěže než vlivu technologií v příslušné zóně.** Do této kategorie se řadí i železniční uzly (nádraží, depa apod.)

10. **Městská průmyslová zóna s výrazným vlivem dopravní zátěže (nad 25 tis. vozidel/den) než vlivu technologií v příslušné zóně.**

Venkovská (RURAL)

11. **Pozad'ová (background)** - lesy, parky (mimo intravilán), pastviny, neobdělávaná, půda, vodní plochy, louky apod.

12. **Zemědělská (agricultural)** - vliv zemědělského zdroje, obdělávaná zemědělská půda

- 13. **Průmyslová (industrial)** – převažující vliv průmyslu nad dopravou
- 14. **Průmyslová s dopravní zátěží** – převažující vliv dopravy nad vlivem průmyslu
- 15. **Obytná zóna s nízkou úrovní dopravy** (do 2 tis. vozidel/24 hod.) (residential)
- 16. **Obytná zóna se střední úrovní dopravy** (2 až 10 tis. vozidel/24 hod.) (traffic)
- 17. **Obytná zóna s vysokou úrovní dopravy** (> 10 tis. vozidel/24 hod.) (heavy traffic)
- 18. **Dopravní zátěž** (>10 tis. vozidel/24 hod.) bez zástavby (zónách ad 1 a ad 2)

Poznámky :

- 1. U průmyslové zóny se **primárně** nehodnotí typ průmyslu.
- 2. U kategorií definovaných účelem využití je kladen důraz vždy na **majoritní** zdroje znečištění ovzduší (tj. vždy jeden ze tří - doprava, průmysl, vytápění).
- 3. Venkovská zóna je vymezena definicí, že platí pro sídla do **2 tis. obyvatel** a extravilány všech sídel.
- 4. Při řazení do kategorií se bere v úvahu **dlouhodobá** zátěž lokality

Příloha č. 2.

1. Seznam použitých zkratek

BaA - benzo[*a*]antracen
BaP - benzo[*a*]pyren
BbF - benzo[*b*]fluoranten
BghiP - benzo[*ghi*]perylene
BjF - benzo[*j*]fluoranten
BkF - benzo[*k*]fluoranten
CO - oxid uhelnatý
CRY - chrysen
CZT - centrální zdroj tepla
ČHMÚ - Český hydrometeorologický ústav
ČIA - Český akreditační institut
DbahA - dibenz[*a,h*]antracen
In123cdP - indeno[123*cd*]pyren
KHS - Krajská hygienická stanice
LSEČ - letní střeoevropský čas
MZSO - monitoring zdravotního stavu obyvatelstva
MŽP - ministerstvo životního prostředí
NO - oxid dusnatý
NO₂ - oxid dusičitý
NO_x - suma oxidů dusíku
O₃ - ozón
PAU - polycyklické aromatické uhlovodíky
PM₁₀ - aerosolové částice frakce PM₁₀ (PM_{2,5}/PM_{1,0})
SEČ - střeoevropský čas
SO₂ - oxid siřičitý
SZÚ - Státní zdravotní ústav
TEQ BaP - toxický ekvivalent BaP
UCR - Unit Cancer Risk (lednotka karcinogenního rizika)
UCT - světový čas (GMT)= LSEČ - 2 hodiny (= SEČ - 1 hodina)
US EPA - americká agentura pro životní prostředí
ZÚ - Zdravotní ústav

2. Seznam tabulek

Tabulka č. 1.: Základní charakteristiky měřených hodnot SO ₂ v µg/m ³ /hod.....	12
Tabulka č. 2.: Základní charakteristiky měřených hodnot NO v µg/m ³ /hod.....	13
Tabulka č. 3.: Základní charakteristiky měřených hodnot NO ₂ v µg/m ³ /hod.....	15
Tabulka č. 4.: Základní charakteristiky měřených hodnot CO v µg/m ³ /hod.....	16
Tabulka č. 5.: Základní charakteristiky měřených hodnot O ₃ v µg/m ³ /hod.....	17
Tabulka č. 6.: Základní charakteristiky měřených hodnot PM ₁₀ v µg/m ³ /hod.....	18
Tabulka č. 7.: Základní charakteristiky měřených hodnot PM _{2,5} v µg/m ³ /hod.....	19
Tabulka č. 8.: Základní charakteristiky měřených hodnot PM _{1,0} v µg/m ³ /hod.....	20
Tabulka č. 9.: PAU - 24hodinové hodnoty (15. až 19. 10. 2018) v ng/m ³	21
Tabulka č. 10.: Kovy - 24hodinové hodnoty (16. až 17. 10. 2018) v ng/m ³	22
Tabulka č. 11.: Kovy - 24hodinové hodnoty (16. až 17. 10. 2018) v µg/g prachu.....	23
Tabulka č. 12.: Kovy - 24hodinové hodnoty rok 2017, stanice LLIL0 v ng/m ³	23

3. Seznam obrázků

Mapa Liberce s vyznačenými měřicími body.....	7
Průběh hodnot základních meteorologických parametrů na Šaldově náměstí a větrné růžice{ XE "Obrázek č. 2. Průběh hodnot základních meteorologických parametrů" \t "viz" } pro jednotlivá místa.....	10
Průběh hodinových hodnot SO ₂	13
Průběh hodinových hodnot NO.....	14
Průběh hodinových hodnot poměru NO/NO ₂	14
Průběh hodinových hodnot NO ₂	15
Průběh hodinových hodnot CO.....	16
Průběh hodinových hodnot O ₃	17
Průběh hodinových hodnot PM ₁₀	18
Průběh hodinových hodnot PM _{2,5}	19
Průběh hodinových hodnot PM _{1,0}	20
Průběh hodnot procentuálního podílu zastoupení hmotnostních koncentrací mezifrakcí ve frakci PM ₁₀	20
Průběh hodnot počtu submikronových částic.....	21
24hodinové hodnoty měřených PAU.....	22
24hodinové hodnoty měřených kovů.....	24

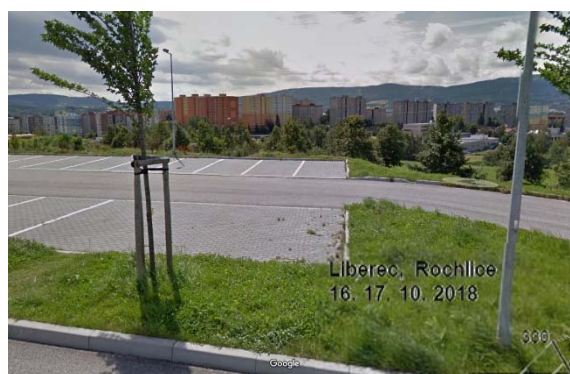
Příloha č. 3. Měřicí místa

Mapy, karty měřicích míst, fotodokumentace a větrné růžice

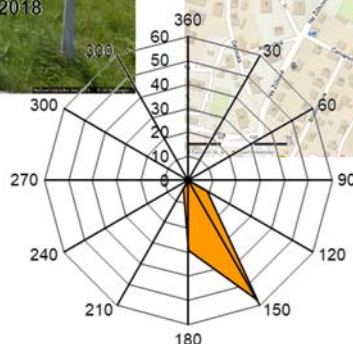
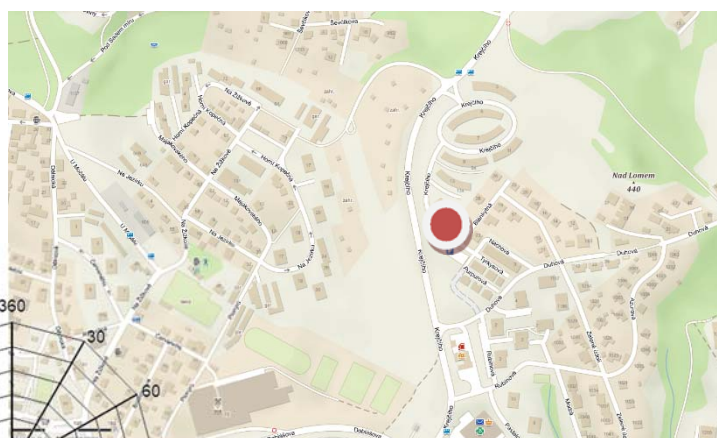
Karta měřicího místa
Měřicí místo Liberec střed města – bod č. 0

Město	Liberec	
Kraj	Liberec	
Adresa	Liberec Rochlice	
Souřadnice	SŠ	50° 45' 18,361"
	VD	15° 4' 11,882"
Nadmořská výška	NV	422 m.n.m
Kategorizace SZÚ	3. URBAN RESIDENTIAL REZZO	
Representativnost	Typ zóny	Městská - B/U/R vícepodlažní zástavba (sídlště)
	Typ stanice	Pozad'ová, mimo dopravní zátěž
	Charakteristika zóny	Obytná
Dopravní typ	Šířka ulice	7 m
	Typ komunikace	komunikace II. třídy
	Počet vozidel/den	3 715
	Dopravní rychlost	50
	Vzdálenost od obrubníku	28
Oblast representativnosti	(poloměr oblasti)	oblastní měřítko (4 až 50 km)
Převažující typ znečištění	doprava, CZT, spalovna	
Měřeno (od-do, kým)	ČHMÚ – stanice ISKO LLIL (programy - A, P, D, O)	
Měřené látky	VOC, NO/NO ₂ /NO _x , O ₃ , SO ₂ , PM ₁₀ , PM _{2,5} , PAU, TK, meteo	

Fotodokumentace



Mapa



1. Základní látky (konec intervalu, n pro hodnoty NO < 10 µg/m³)

Stanice ČHMÚ - Liberec Rochlice – stanice LLIL (programy A, D, P, 0)

30minutové průměry	čas LSEČ	NO	NO ₂	NO/NO ₂	NO _x	O ₃	PM ₁₀
		µg/m ³	µg/m ³		µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³
den	15:30	1,4	13,3	n	15,7	101,3	16,9
	16:00	1,0	13,2	n	15,1	101,3	17,5
	16:30	1,4	17,0	n	19,5	98,0	20,8
	17:00	0,5	16,9	n	18,0	98,8	19,8
večer	17:30	0,9	20,7	n	22,6	94,4	13,6
	18:00	0,8	28,3	n	30,1	85,5	13,6
	18:30	0,8	32,9	n	34,9	77,5	13,8
	19:00	1,0	39,0	n	41,5	62,0	19,1
	19:30	1,7	58,2	n	62,2	36,6	47,9
	20:00	0,9	42,2	n	44,5	53,6	46,7
	20:30	3,2	42,8	n	48,9	48,6	39,0
	21:00	2,2	37,7	n	42,0	56,5	38,0
noc	21:30	0,4	20,0	n	21,2	75,2	32,6
	22:00	0,4	13,9	n	14,8	83,0	34,1
	22:30	0,3	11,7	n	12,4	88,7	42,6
	23:00	0,4	10,9	n	11,8	90,1	43,9
	23:30	0,1	12,5	n	12,8	85,4	52,8
	0:00	0,2	11,4	n	11,9	84,7	52,0
	0:30	0,5	10,9	n	11,9	82,8	47,5
	1:00	0,5	10,6	n	11,6	81,0	45,5
	1:30	0,2	10,1	n	10,4	-	32,8
	2:00	0,7	11,0	n	12,4	77,2	32,8
	2:30	-	-	n	-	73,3	32,6
	3:00	0,1	8,6	n	5,2	79,4	31,8
	3:30	0,3	10,5	n	11,1	75,6	27,7
	4:00	0,4	9,6	n	10,5	76,6	30,3
	4:30	0,4	10,1	n	11,0	75,0	47,2
	5:00	0,3	9,9	n	10,5	77,7	46,8
ráno	5:30	0,1	11,4	n	11,8	75,2	43,6
	6:00	0,2	14,4	n	14,9	68,3	41,8
	6:30	0,8	17,7	n	19,4	63,0	31,9
	7:00	2,7	34,7	n	39,7	46,0	33,2
	7:30	2,2	43,1	n	47,5	40,1	41,7
	8:00	4,7	43,2	n	51,6	39,6	40,9
	8:30	-	-	n	-	11,4	36,2
	9:00	-	-	n	-	-	36,2
den	9:30	-	-	n	-	-	-
	10:00	-	-	n	-	-	-
	10:30	-	-	n	-	-	-
	11:00	-	-	n	-	-	-
	11:30	0,3	13,0	n	13,8	82,9	-
	12:00	1,6	14,7	n	17,5	83,5	-
	12:30	1,7	12,8	n	15,7	88,7	-
	13:00	1,1	10,8	n	12,7	90,3	-
	13:30	1,4	14,1	n	16,5	87,5	-
	14:00	0,8	12,4	n	13,9	94,8	34,6
	14:30	0,5	9,8	n	10,7	98,8	34,9
	15:00	0,6	9,3	n	10,4	101,2	37,6

Deskripce		NO	NO ₂	NO/NO ₂	NO _x	O ₃	PM ₁₀
1. vše (24 hod.)		µg/m ³	µg/m ³		µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³
16. 10. – 17.00	avg	1,0	19,4	n	21,2	76,0	34,7
17. 10. - 17.00	median	0,7	13,2	n	14,9	80,2	34,9
	max	4,7	58,2	n	62,2	101,3	52,8
	min	0,1	8,6	n	5,2	11,4	13,6
	95 perc.	2,7	43,1	n	48,9	101,0	48,3
2. odp špička (4 h)							
16. 10. 2018	avg	1,4	37,7	n	40,8	64,4	29,0
17.00-21.00	median	1,0	38,4	n	41,7	59,3	28,6
3. noční klid (8 h)							
16.–17.10.2018	avg	0,3	11,5	n	12,0	80,4	39,6
21:00 – 5.00 h	median	0,4	10,9	n	11,8	79,4	38,4
4. ranní špička (4 h)							
17.10.2018	avg	1,8	27,4	n	30,8	49,1	38,2
5.00-9.00	median	1,5	26,2	n	29,5	46,0	38,6
5. den (8 h)							
16.–17.10.2018	avg	1,0	13,1	n	15,0	93,9	26,0
9.00-17.00	median	1,0	13,1	n	15,4	96,4	20,8

2. Meteorologické parametry

30minutové průměry	čas LSEČ	Teplota	Vlhkost	Záření	Rychlost	Směr	PM _{2,5}
		°C	%	W/m ²	m/s	°	µg/m ³
den	15:30	13,9	47,4	0	4,1	139	26,5
	16:00	13,7	47,4	0	4,2	139	23,8
	16:30	13,5	47,7	0	3,3	138	22,0
	17:00	13,4	47,9	0	4,0	138	19,5
	17:30	13,2	48,6	0	2,9	138	24,9
večer	18:00	13,3	48,5	0	3,1	141	32,6
	18:30	13,3	47,9	0	2,8	142	26,3
	19:00	13,2	48,2	0	3,1	141	18,3
	19:30	13,1	48,8	0	3,4	138	19,8
	20:00	12,6	50,8	0	2,2	136	21,9
	20:30	12,1	52,7	0	2,5	138	19,4
	21:00	11,5	54,7	13	2,3	144	16,0
	21:30	11,4	55,6	27	1,8	147	21,2
	22:00	12,1	52,8	41	2,2	152	28,4
	22:30	13,2	49,5	111	2,6	150	27,4
noc	23:00	14,4	45,7	186	4,3	145	25,9
	23:30	15,0	44,5	296	4,0	136	26,6
	0:00	15,7	43,7	375	4,1	133	27,4
	0:30	15,8	44,1	425	5,2	134	26,5
	1:00	16,1	44,2	456	4,6	136	25,3
	1:30	17,0	42,8	470	3,9	137	26,4
	2:00	17,5	42,3	477	3,6	136	27,8
	2:30	17,6	42,8	468	4,0	131	31,7
	3:00	18,1	42,2	446	4,1	130	36,6
	3:30	18,6	41,5	417	3,6	132	34,4
	4:00	18,6	41,9	380	4,0	138	31,4
	4:30	18,5	42,5	330	4,2	149	24,9
	5:00	18,6	42,7	268	3,8	155	16,5
ráno	5:30	18,6	43,0	202	3,3	163	18,2
	6:00	18,3	43,7	130	3,4	167	20,5
	6:30	17,9	45,0	61	2,9	174	19,7
	7:00	17,2	47,4	16	1,7	175	18,5

	7:30	16,2	50,6	1	1,3	172	21,8
	8:00	15,1	54,8	0	1,0	167	25,9
	8:30	13,5	61,3	0	1,4	160	26,4
	9:00	12,8	62,9	0	1,7	159	27,2
den	9:30	12,6	63,5	0	1,3	156	30,9
	10:00	12,7	63,3	0	1,9	153	35,8
	10:30	13,4	61,7	0	2,2	145	40,9
	11:00	13,8	61,0	0	2,5	140	47,8
	11:30	14,0	60,3	0	2,5	145	47,8
	12:00	13,9	60,5	0	2,6	151	47,8
	12:30	13,3	62,6	0	1,7	153	37,7
	13:00	12,8	64,3	0	1,8	146	24,8
	13:30	12,4	65,0	0	2,0	141	27,2
	14:00	12,0	65,8	0	1,3	138	30,7
	14:30	11,8	65,8	0	1,3	139	27,2
	15:00	11,4	66,5	0	1,8	141	22,7
Deskripce		Teplota	Vlhkost	Záření	Rychlost	PM _{2,5}	
1. vše (24 hod.)		°C	%	W/m ₂	m/s	µg/m ³	
16. 10. – 17.00	avg	13,7	59,4	104	2,2	28,1	
17. 10. - 17.00	median	13,4	62,2	0	2,0	27,2	
	max	19,2	73,3	453	4,3	47,8	
	min	9,2	42,5	0	1,0	16,3	
	95 perc.	18,6	71,0	417	4,0	47,8	
2. odp špička (4 h)							
16. 10. 2018	avg	14,8	56,1	10	1,6	25,8	
17.00-21.00	median	14,3	58,1	0	1,6	26,2	
3. noční klid (8 h)							
16.–17.10.2018	avg	12,2	64,3	0	1,9	31,8	
21:00 – 5.00 h	median	11,9	65,2	0	1,7	29,3	
4. ranní špička (4 h)							
17.10.2018	avg	9,9	70,3	14	1,8	30,0	
5.00-9.00	median	9,8	70,4	1	2,0	30,2	
5. den (8 h)							
16.–17.10.2018	avg	16,7	50,7	301	3,1	20,0	
9.00-17.00	median	17,3	50,9	334	3,1	18,2	

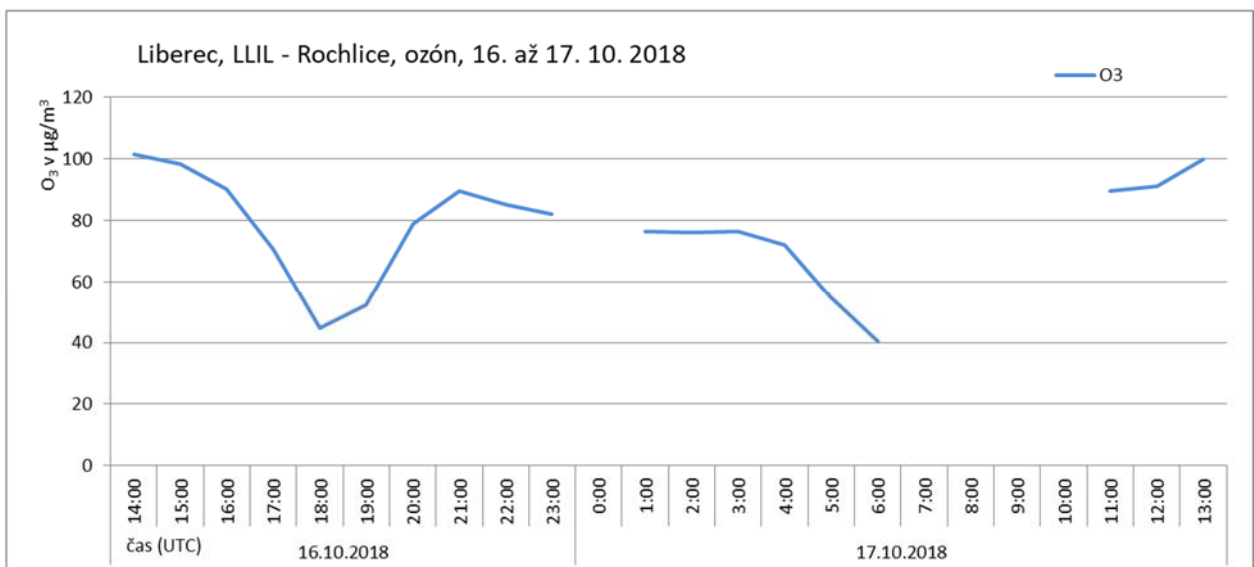
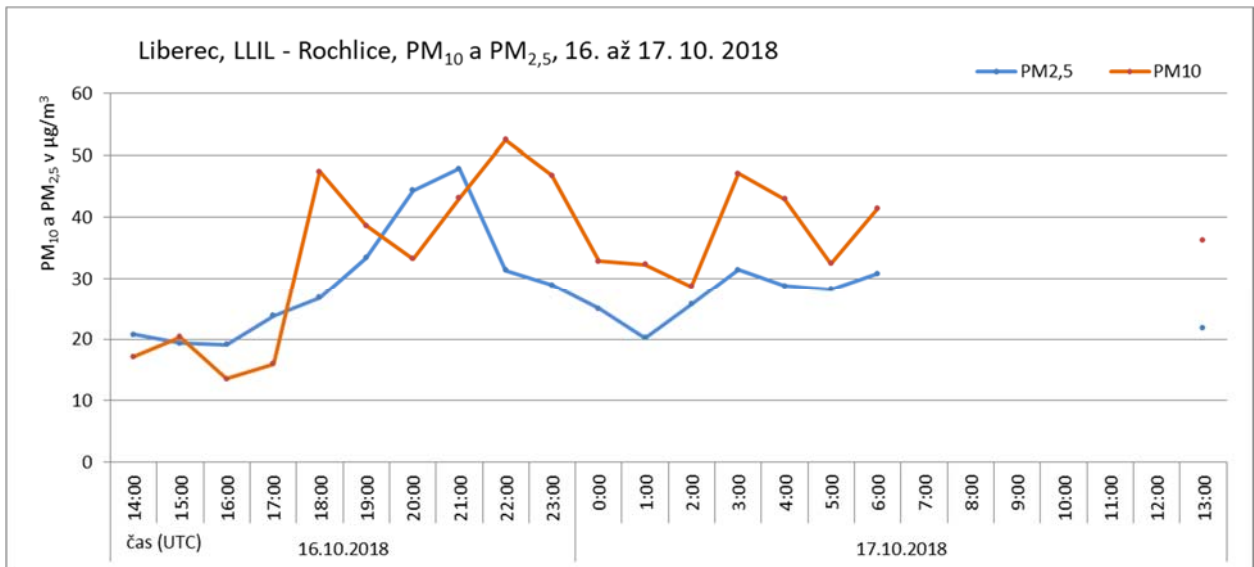
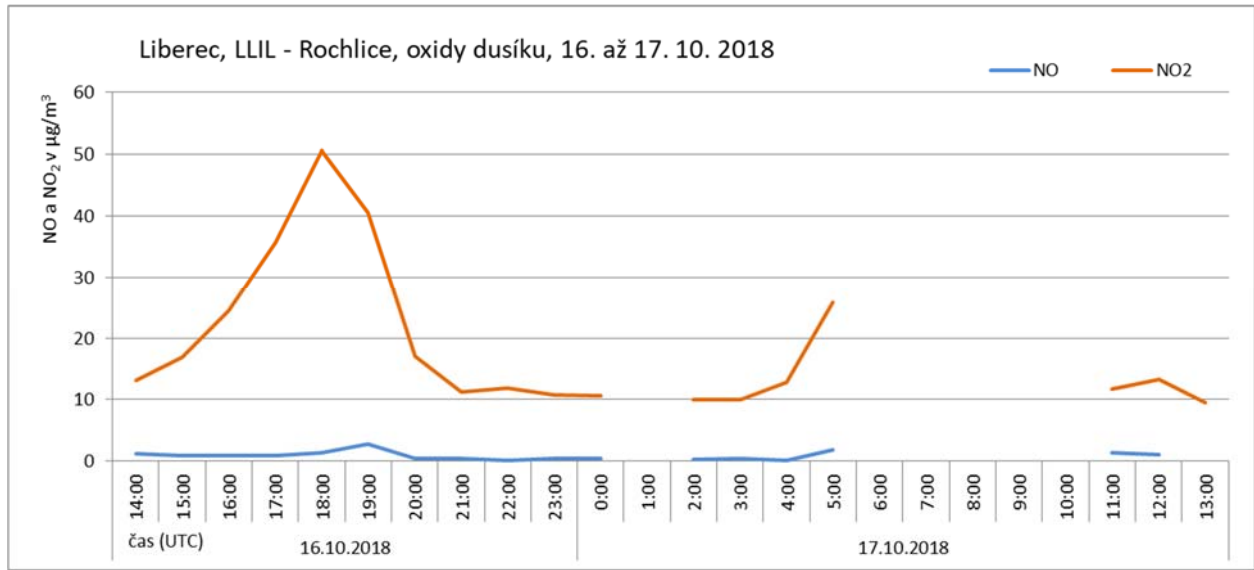
3. Těžké kovy - 24hodinové koncentrace vybraných prvků

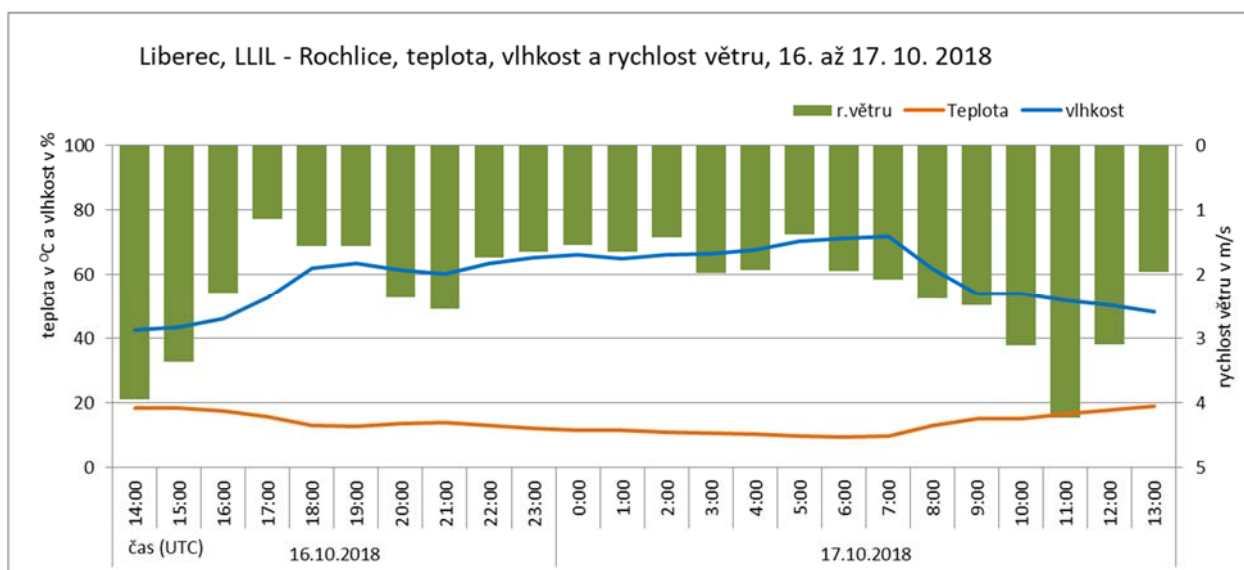
chrom	mangan	nikl	arsen	kadmium	olovo
ng/m ³	ng/m ³	ng/m ³	ng/m ³	ng/m ³	ng/m ³
vanad	kobalt	zinek	měď	hliník	železo
ng/m ³	ng/m ³	ng/m ³	ng/m ³	ng/m ³	ng/m ³

4. Organické látky –24hodinové koncentrace PAU v ng/m³

Datum	BaA	Chry	BbF	BjF	BkF	BaP	DbahA	BghiP	In123P	TEQ BaP
15.10	0,18	0,25	0,39	0,24	0,18	0,27	0,08	0,30	0,36	0,47
18.10	1,06	0,99	1,25	0,81	0,63	1,09	0,26	0,91	1,37	1,82

5. Grafy průběhů hodinových hodnot měřených látek





Karta měřicího místa
Měřicí místo Liberec Šaldovo náměstí – bod č. 1

Město	Liberec	
Kraj	Liberec	
Adresa	Liberec Šaldovo náměstí	
Souřadnice	SŠ	50° 46' 202"
	VD	15° 3' 599"
Nadmořská výška	NV	400 m.n.m
Kategorizace SZÚ	6. URBAN RESIDENTIAL TRAFFIC	
Representativnost	Typ zóny	Městská, obchodní centrum vícepodlažní zástavba (sídliště z posledních deseti let.)
	Typ stanice	Přímá dopravní zátěž
	Charakteristika zóny	Obytná; obchodní
Dopravní typ	Šířka ulice	Dva proudy
	Typ komunikace	Významná
	Počet vozidel/den	Nad 10 tis. vozidel/den
	Dopravní rychlost	křižovatka
	Vzdálenost od obrubníku	4 m
Oblast representativnosti	(poloměr oblasti)	okrskové měřítko (0.5 až 4 km)
Převažující typ znečištění	Doprava	
Měřeno (od-do, kým)	16 až 17. 10. 2018, mobilní systém SZÚ	
Měřené látky	CO, NO/NO ₂ /NO _x , O ₃ , SO ₂ , PM ₁₀ , PM _{2,5} , PM _{1,0} , distribuce částic, PAU, meteo, TK	

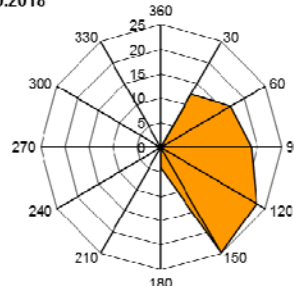
Fotodokumentace



Mapa



Šaldovo n., Liberec
16 až 17.10.2018



1. Základní látky (konec intervalu, n pro hodnoty NO < 10 µg/m³)

Systém SZÚ 30minutové průměry	Liberec čas LSEČ	Šaldovo náměstí								
		SO ₂ µg/m ³	NO µg/m ³	NO ₂ µg/m ³	NO/NO ₂	NO _x µg/m ³	CO µg/m ³	O ₃ µg/m ³	PM ₁₀ µg/m ³	
den	15:30	13,0	2,0	29,8	n	31,6	283	97,0	94,0	
	16:00	9,2	1,3	31,8	n	32,1	276	95,6	93,1	
	16:30	7,9	1,5	37,7	n	38,4	298	92,7	90,5	
	17:00	7,6	1,1	40,9	n	40,3	318	91,1	54,0	
večer	17:30	8,1	0,5	38,5	n	36,7	307	92,1	58,7	
	18:00	8,3	3,3	69,8	n	74,9	363	69,9	46,3	
	18:30	9,0	17,2	116,2	0,148	153,5	550	41,2	61,6	
	19:00	7,9	14,7	142,3	0,103	173,8	487	21,4	66,6	
	19:30	8,0	13,2	120,6	0,110	148,8	469	24,4	62,6	
	20:00	7,7	2,1	88,3	n	90,4	467	38,5	73,8	
	20:30	8,0	3,4	89,1	n	94,3	447	36,9	44,6	
	21:00	9,6	2,2	52,5	n	54,8	360	66,1	52,1	
	noc	21:30	8,8	0,2	41,8	n	38,9	354	68,8	50,2
		22:00	9,2	0,5	41,2	n	39,2	318	72,0	46,9
22:30		9,8	0,4	33,2	n	30,9	310	80,0	48,7	
23:00		9,8	0,1	31,8	n	28,2	324	80,8	50,5	
23:30		9,4	0,5	24,0	n	21,2	307	84,3	54,3	
0:00		10,0	0,1	18,8	n	14,7	299	87,2	43,5	
0:30		9,8	0,1	18,2	n	14,4	305	84,6	45,0	
1:00		10,2	0,2	18,8	n	15,1	313	82,1	35,2	
1:30		10,6	0,1	16,2	n	12,5	314	82,0	51,5	
2:00		10,9	0,2	17,7	n	13,9	306	79,2	44,3	
2:30		12,2	0,1	16,5	n	12,8	309	79,4	45,3	
3:00		12,7	0,1	14,9	n	11,4	307	81,2	53,8	
3:30		13,4	0,1	15,0	n	11,3	293	80,7	38,2	
4:00		14,3	0,3	14,6	n	11,3	288	81,3	20,8	
4:30		14,3	0,1	15,8	n	12,4	291	77,9	39,6	
ráno		5:00	14,3	1,0	30,9	n	29,1	297	67,9	55,9
	5:30	13,7	1,4	36,8	n	36,7	321	62,9	48,6	
	6:00	13,4	1,0	47,7	n	46,6	332	56,0	38,8	
	6:30	13,1	3,5	53,1	n	58,1	342,2	53,1	39,6	
	7:00	12,8	5,1	59,9	n	68,9	346,8	49,6	46,9	
	7:30	12,2	6,2	67,7	n	79,3	421,1	40,8	43,2	
	8:00	12,1	29,9	112,5	0,266	179,8	448,9	15,0	56,1	
	8:30	11,8	20,7	113,4	0,183	158,9	455,9	15,0	40,5	
	9:00	12,2	11,2	80,8	0,139	104,2	375,8	37,6	53,0	
	den	9:30	12,2	6,4	64,6	n	76,8	364,2	46,9	49,0
10:00		12,5	7,8	60,4	n	76,2	357,3	53,9	32,4	
10:30		12,0	5,7	46,5	n	57,0	337,6	68,1	47,3	
11:00		11,5	9,3	52,1	n	71,1	343,4	66,2	52,6	
11:30		11,0	1,8	28,3	n	30,0	309,7	81,8	57,6	
12:00		11,0	2,5	27,2	n	30,6	317,8	81,0	48,2	
12:30		12,3	1,3	21,1	n	21,6	314,4	90,0	58,3	
13:00		11,0	2,5	27,2	n	30,4	316,7	86,0	41,7	
13:30		11,4	2,2	29,6	n	32,2	314,4	84,9	38,4	
14:00		11,6	2,7	30,6	n	34,3	331,8	88,7	41,0	
14:30		10,9	6,6	47,7	n	60,6	357,3	82,7	66,6	
15:00		9,5	6,9	49,3	n	62,8	263,3	82,8	20,0	

Deskripce		SO ₂	NO	NO ₂	NO/NO ₂	NO _x	CO	O ₃	PM ₁₀
1. vše (24 hod.)		µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³		µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³
16. 10. – 17.00	avg	10,9	4,2	47,6	0,158	54,2	344	68,3	50,9
17. 10. - 17.00	median	11,0	1,9	38,1	0,143	37,5	318	79,3	48,7
	max	14,3	29,9	142,3	0,266	179,8	550	97,0	94,0
	min	7,6	0,1	14,6	0,103	11,3	263	15,0	20,0
	95 perc.	14,1	16,3	115,2	0,245	157,0	468	92,5	84,7
2. odp špička (4 h)									
16. 10. 2018	avg	10,9	3,8	39,1	n	45,4	319	80,6	55,3
17.00-21.00	median	11,2	2,5	34,7	n	36,3	317	83,9	50,8
3. noční klid (8 h)									
16.–17.10.2018	avg	8,3	7,1	89,6	0,120	103,4	431	48,8	58,3
21:00 – 5.00 h	median	8,1	3,4	88,7	0,110	92,4	457	39,8	60,2
4. ranní špička (4 h)									
17.10.2018	avg	11,2	0,3	23,1	n	19,8	308	79,3	45,2
5.00-9.00	median	10,4	0,2	18,5	n	14,5	307	80,8	46,1
5. den (8 h)									
16.–17.10.2018	avg	12,7	9,9	71,5	0,196	91,6	380	41,2	45,8
9.00-17.00	median	12,5	5,6	63,8	0,183	74,1	361	45,2	45,1

2. Meteorologické parametry

30minutové průměry	čas	Teplota	Vlhkost	Tlak	Záření	Rychlost	Směr	PM _{2,5}	PM _{1,0}	
	LSEČ	°C	%	hPa	W/m ²	m/s	°	µg/m ³	µg/m ³	
den	15:30	20,0	36,0	973	152,3	0,9	42	80,3	71,9	
	16:00	19,7	36,8	973	2,5	0,7	32	80,5	72,0	
	16:30	19,4	37,1	973	2,5	0,8	51	77,6	68,9	
	17:00	19,2	37,5	973	2,1	0,8	53	46,8	41,4	
	večer	17:30	18,9	38,1	973	2,0	0,5	35	50,2	45,0
		18:00	18,4	39,7	973	2,0	0,4	108	40,3	35,9
		18:30	17,5	42,1	973	2,0	0,5	163	53,3	47,2
		19:00	16,3	45,7	974	2,0	0,3	118	57,2	51,0
		19:30	15,3	49,8	974	2,0	0,4	176	54,9	49,1
		20:00	14,3	53,5	974	1,9	0,3	112	66,4	60,1
	20:30	14,0	56,1	974	1,9	0,5	132	40,6	37,4	
	21:00	14,8	55,5	974	2,0	0,7	137	47,2	43,7	
noc	21:30	14,9	55,7	974	1,9	0,3	148	45,9	42,3	
	22:00	14,9	56,8	974	2,0	0,6	135	42,3	38,6	
	22:30	15,1	57,0	974	2,0	0,8	130	43,9	39,9	
	23:00	14,9	55,5	974	1,9	0,4	96	45,1	40,8	
	23:30	14,5	58,5	974	1,8	0,5	171	48,9	44,2	
	0:00	14,3	58,9	974	1,9	0,5	163	39,0	35,6	
	0:30	14,0	57,5	974	2,0	0,3	83	40,6	36,9	
	1:00	13,5	60,4	974	1,7	0,4	52	31,6	28,8	
	1:30	13,2	61,0	974	1,9	0,3	157	46,6	42,2	
	2:00	12,9	61,2	974	2,0	0,4	37	40,0	36,3	
2:30	12,7	62,0	974	2,0	0,4	80	41,1	37,7		
3:00	12,7	61,8	974	1,9	0,6	43	48,9	44,7		
3:30	12,5	61,9	974	2,0	0,4	107	34,7	31,9		
4:00	12,6	61,9	974	1,9	0,5	65	18,9	17,3		
4:30	12,2	61,7	974	2,0	0,4	133	36,1	33,0		
5:00	12,1	61,8	974	2,0	0,4	89	51,1	47,2		
ráno	5:30	11,9	62,9	974	1,9	0,4	83	44,3	40,6	
	6:00	11,7	63,8	974	2,0	0,4	72	35,5	32,7	
	6:30	11,5	65,1	974	1,7	0,5	137	36,0	33,0	
	7:00	11,5	65,9	974	1,8	0,8	140	42,7	39,2	

	7:30	11,2	66,0	974	5,0	0,6	93	39,5	36,5
	8:00	11,1	67,0	974	7,4	0,5	149	49,8	45,5
	8:30	11,4	67,0	974	11,7	0,5	102	36,4	33,3
	9:00	12,4	65,3	974	17,2	0,6	111	47,4	42,9
den	9:30	13,3	62,1	974	23,5	0,6	96	43,3	39,1
	10:00	14,7	57,3	974	36,4	0,6	122	28,2	25,3
	10:30	15,5	55,0	974	70,5	1,2	148	41,3	37,0
	11:00	15,9	53,9	974	42,6	1,1	144	45,9	41,1
	11:30	16,4	52,4	974	95,5	0,6	60	50,4	45,5
	12:00	16,5	52,0	974	127,0	0,6	54	43,3	39,5
	12:30	17,5	50,2	974	118,4	0,9	44	52,4	48,2
	13:00	18,1	49,0	974	113,2	0,8	130	37,9	34,9
	13:30	18,5	48,8	974	71,0	0,9	45	33,8	30,9
	14:00	18,8	49,0	974	15,9	0,8	76	37,0	34,2
	14:30	19,1	48,2	974	31,0	0,7	141	60,8	56,1
	15:00	19,9	46,2	974	2,1	0,6	145	18,4	17,0
Deskripce		Teplota	Vlhkost	Tlak	Záření	Rychlost	PM _{2,5}	PM _{1,0}	
1. vše (24 hod.)		°C	%	hPa	W/m ²	m/s	µg/m ³	µg/m ³	
16. 10. – 17.00	avg	15,0	54,8	974	21	0,6	45,3	41,1	
17. 10. - 17.00	median	14,8	56,5	974	2	0,5	43,6	39,7	
	max	20,0	67,0	974	152	1,2	80,5	72,0	
	min	11,1	36,0	973	2	0,3	18,4	17,0	
	95 perc.	19,6	66,0	974	117	0,9	73,7	65,8	
2. odp špička (4 h)									
16. 10. 2018	avg	17,7	48,2	974	57	0,8	48,6	43,9	
17.00-21.00	median	18,3	49,0	974	40	0,8	44,6	40,3	
3. noční klid (8 h)									
16.–17.10.2018	avg	16,2	47,6	974	2	0,4	51,3	46,2	
21:00 – 5.00 h	median	15,8	47,8	974	2	0,4	51,7	46,1	
4. ranní špička (4 h)									
17.10.2018	avg	13,6	59,6	974	2	0,4	40,9	37,3	
5.00-9.00	median	13,4	60,7	974	2	0,4	41,7	38,2	
5. den (8 h)									
16.–17.10.2018	avg	11,6	65,4	974	6	0,5	41,5	38,0	
9.00-17.00	median	11,5	65,6	974	4	0,5	41,1	37,8	

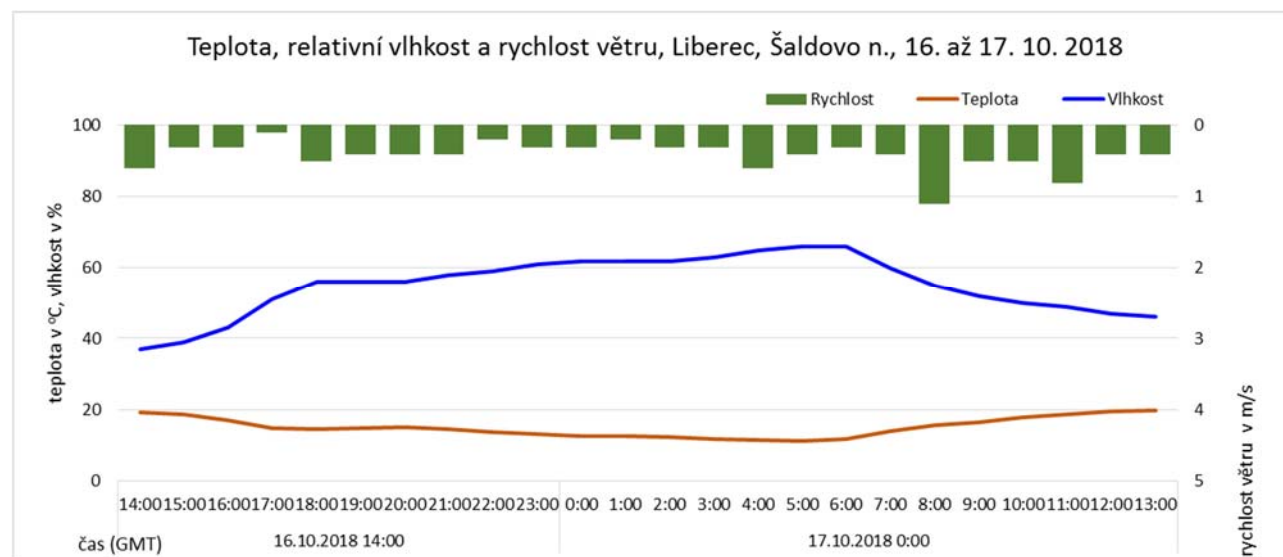
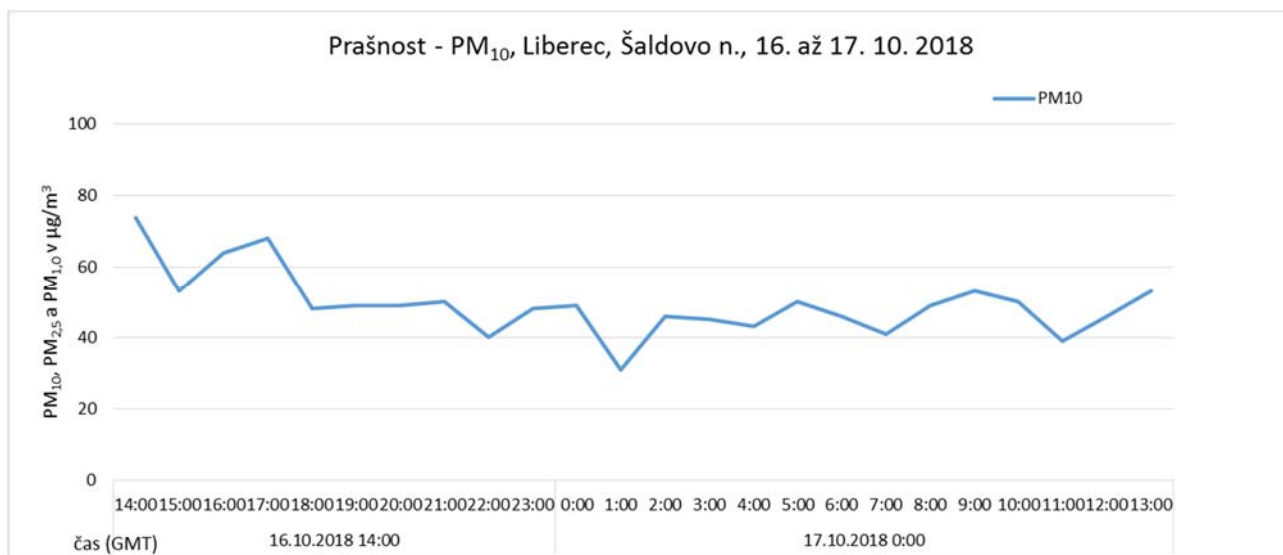
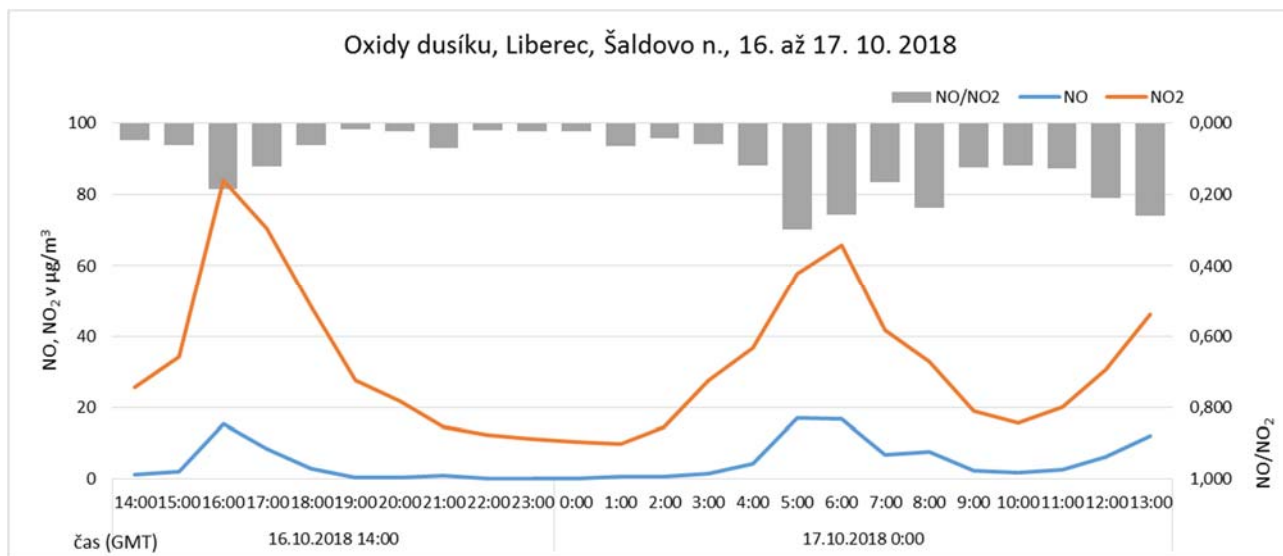
3. Těžké kovy - 24hodinové koncentrace vybraných prvků

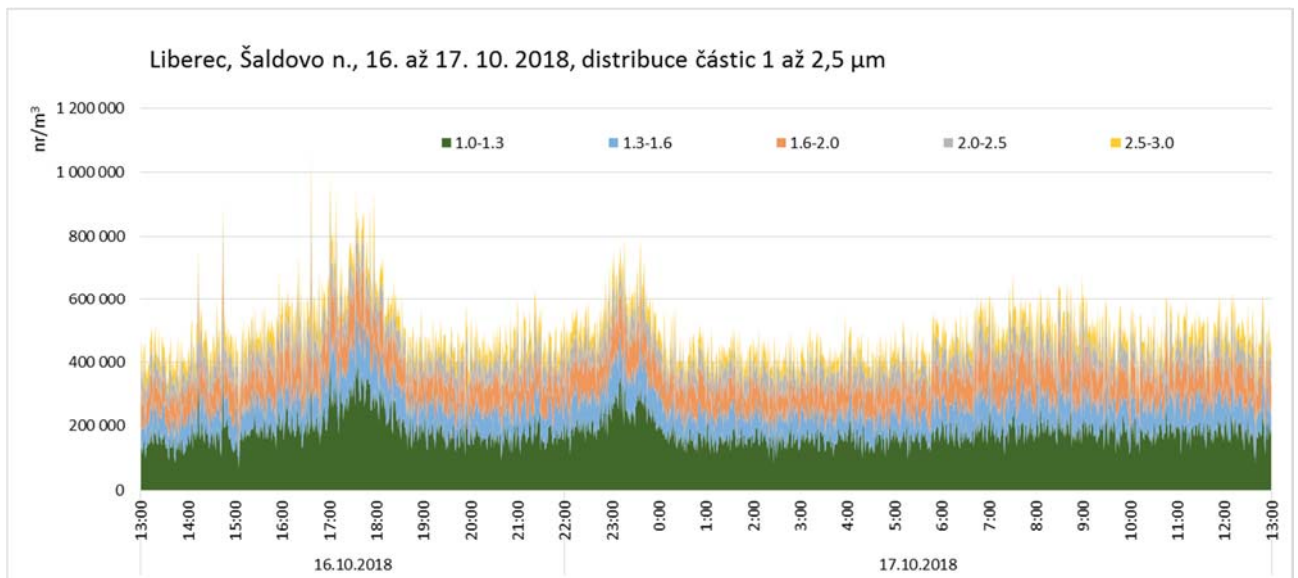
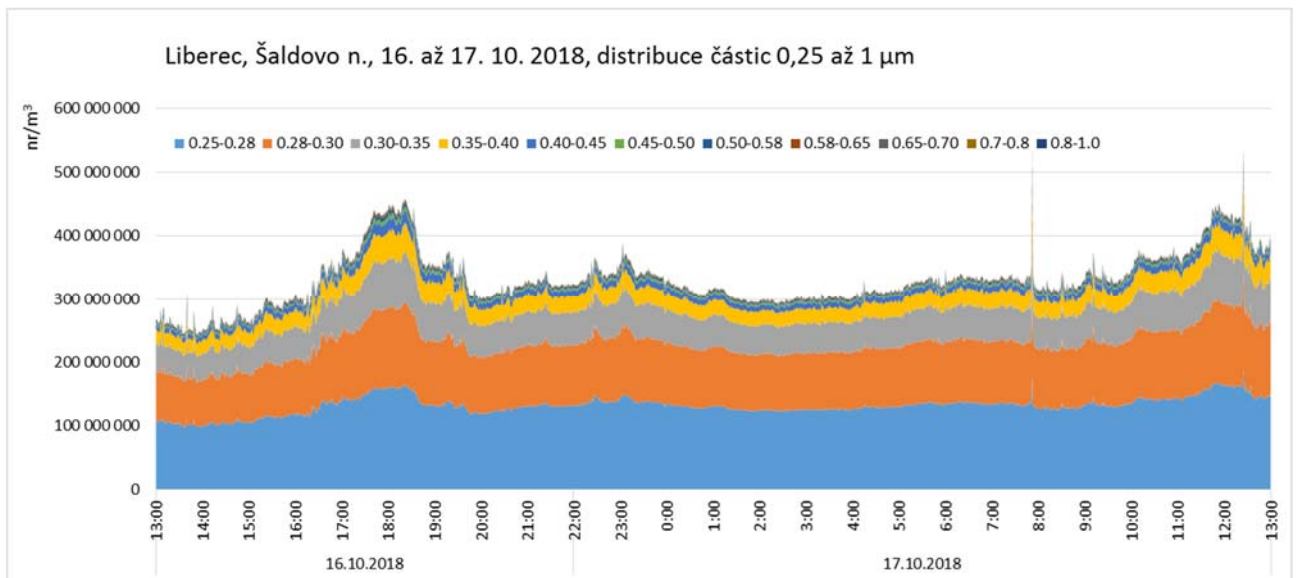
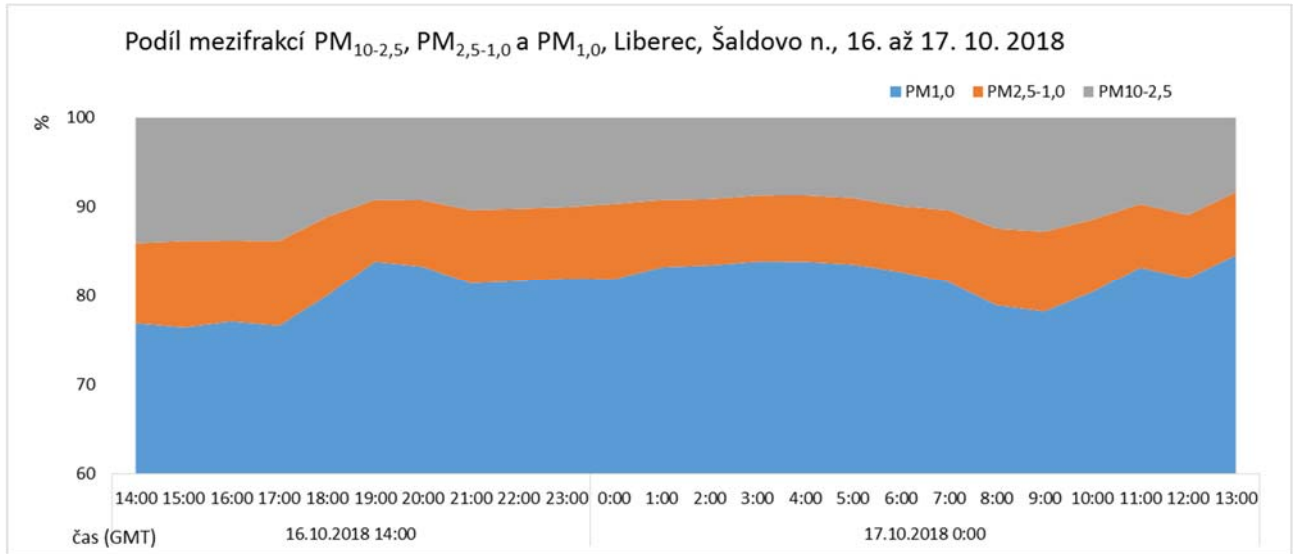
chrom	mangan	nikl	arsen	kadmium	olovo	titan
ng/m ³	ng/m ³	ng/m ³	ng/m ³	ng/m ³	ng/m ³	ng/m ³
3,79	20,81	1,53	4,54	0,98	13,49	50,6
vanad	kobalt	zinek	měď	hliník	železo	
ng/m ³	ng/m ³	ng/m ³	ng/m ³	ng/m ³	ng/m ³	
1,76	0,29	43,2	15,75	770	850	

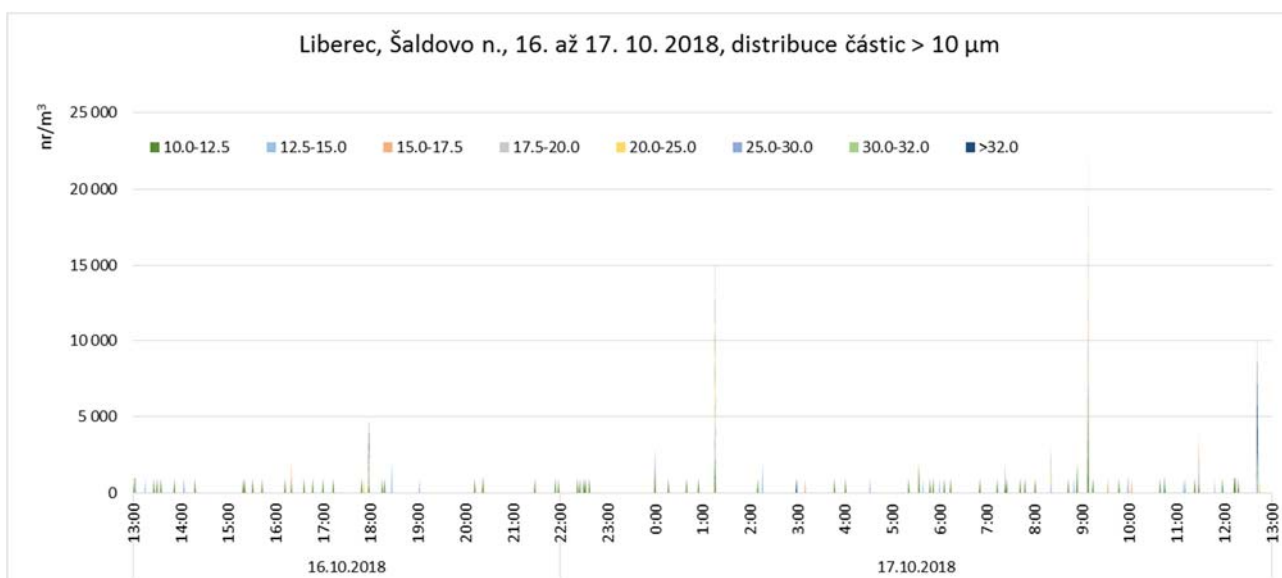
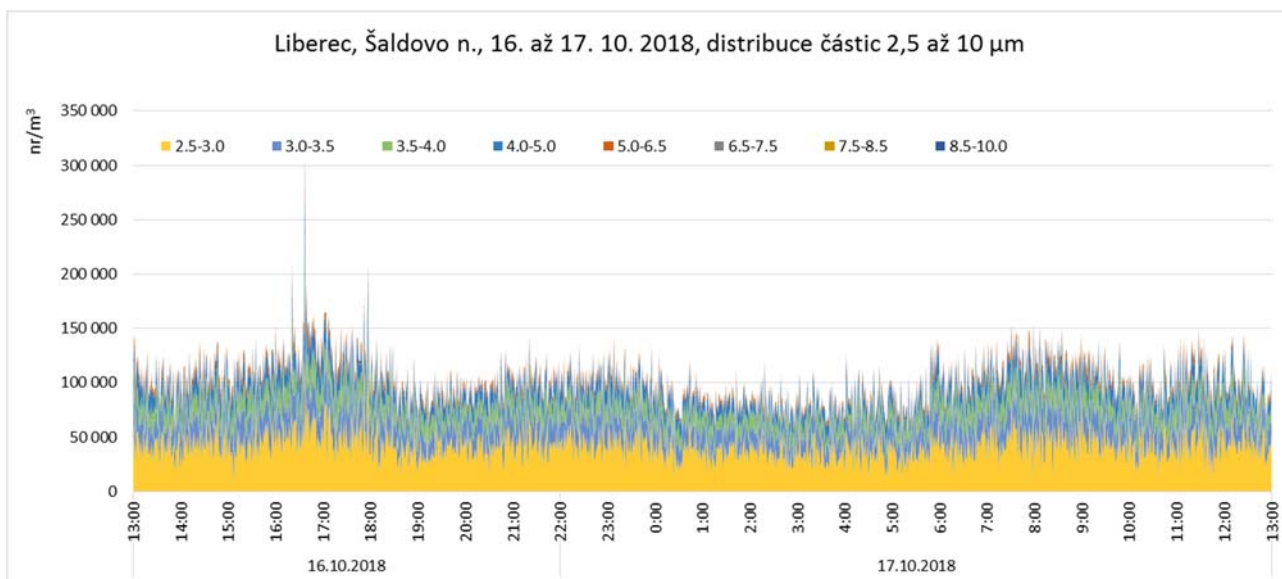
4. Organické látky – 24hodinové koncentrace PAU v ng/m³

BaA	Chry	BbF	BjF	BkF	BaP	DbahA	BghiP	In123P	TEQ BaP
0,29	0,54	0,72	0,32	0,34	0,58	0,25	0,74	0,68	1,04

5. Grafy průběhů hodinových hodnot měřených látek







Karta měřicího místa
Měřicí místo Liberec Botanická zahrada – bod č. 2

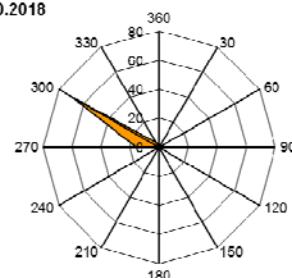
Město	Liberec	
Kraj	Liberec	
Adresa	ZŠ Lesní, Botanická zahrada	
Souřadnice	SŠ	50° 46' 701 "
	VD	15° 4' 380 "
Nadmořská výška	NV	450 m.n.m
Kategorizace SZÚ	2. URBAN RESIDENTIAL LOCAL HEATING	
Representativnost	Typ zóny	Městská Vilová čtvrť
	Typ stanice	Pozad'ová
	Charakteristika zóny	Obytná, vilová
Dopravní typ	Šířka ulice	5 m
	Typ komunikace	Nevýznamná
	Počet vozidel/den	pod 2 tis. vozidel/den
	Dopravní rychlost	50 km
	Vzdálenost od obrubníku	4 m
Oblast representativnosti	(poloměr oblasti)	okrskové měřítko (0.5 až 4 km)
Převažující typ znečištění	Lokální topeniště	
Měřeno (od-do, kým)	16 až 17. 10. 2018, mobilní systém ZÚ Ústí n/L, ČB	
Měřené látky	CO, NO/NO ₂ /NO _x , O ₃ , SO ₂ , PM ₁₀ , PAU, meteo	

Fotodokumentace

Mapa



Lesní ulice, Liberec
16 až 17.10.2018



1. Základní látky (konec intervalu, n pro hodnoty NO < 10 µg/m³)

Systém ZU Ústí n/L 30minutové průměry	Liberec		Lesní ulice						
	čas	SO ₂	NO	NO ₂	NO/NO ₂	NO _x	CO	O ₃	PM ₁₀
	LSEČ	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³		µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³
den	15:30	8,5	38,3	55,8	n	114,3	337,0	85,4	19
	16:00	6,7	4,5	23,7	n	30,6	289,1	85,4	31
	16:30	5,9	1,8	11,8	n	14,5	296,6	84,2	32
	17:00	4,3	1,8	13,7	n	16,5	314,0	83,6	42
večer	17:30	4,3	2,4	16,2	n	19,8	323,5	77,8	36
	18:00	4,3	2,7	18,0	n	22,2	308,8	72,0	44
	18:30	4,0	1,6	24,0	n	26,4	346,4	57,0	25
	19:00	3,7	2,1	16,5	n	19,6	332,3	53,6	44
	19:30	3,7	1,8	34,7	n	37,5	390,3	49,8	13
	20:00	3,5	2,7	48,5	n	52,7	424,9	31,6	46
	20:30	4,3	1,8	34,4	n	37,1	384,4	44,0	25
	21:00	5,3	2,9	14,5	n	19,0	290,2	67,6	42
noc	21:30	4,0	2,1	12,1	n	15,3	243,8	68,2	24
	22:00	5,1	2,3	10,2	n	13,7	266,5	70,4	36
	22:30	5,3	2,5	8,8	n	12,7	261,3	76,8	34
	23:00	4,8	2,1	7,9	n	11,1	231,5	75,2	29
	23:30	5,1	2,3	7,4	n	10,8	254,6	75,8	16
	0:00	6,1	2,8	6,5	n	10,8	250,0	75,0	43
	0:30	6,7	2,5	6,6	n	10,5	264,5	73,6	24
	1:00	7,2	2,0	7,2	n	10,3	282,6	72,4	40
	1:30	8,5	2,2	7,2	n	10,5	255,7	74,8	39
	2:00	8,2	2,4	6,8	n	10,4	272,8	71,6	9
	2:30	8,5	2,3	6,4	n	9,9	277,7	71,0	30
	3:00	9,3	2,4	5,1	n	8,8	254,5	71,6	34
	3:30	9,8	2,5	5,2	n	9,0	247,5	71,8	18
	4:00	10,1	2,3	6,1	n	9,6	256,6	67,4	27
	4:30	10,1	2,3	6,3	n	9,8	246,5	67,4	50
	5:00	9,0	1,6	9,7	n	12,2	250,1	60,8	23
ráno	5:30	7,4	2,0	11,6	n	14,6	251,1	57,8	22
	6:00	7,4	2,1	15,9	n	19,2	265,1	52,0	42
	6:30	6,9	1,7	24,4	n	27,0	312,9	40,6	30
	7:00	4,5	3,1	30,4	n	35,1	277,2	32,4	28
	7:30	4,5	9,7	52,5	n	67,3	401,1	12,0	29
	8:00	5,9	6,8	55,1	n	65,6	297,7	28,4	20
	8:30	6,9	1,0	32,7	n	34,2	264,7	46,2	36
	9:00	7,2	1,1	28,3	n	30,0	256,4	52,6	39
den	9:30	7,7	1,1	18,7	n	20,4	254,7	60,6	26
	10:00	7,4	1,8	12,2	n	15,0	217,3	67,0	31
	10:30	6,7	1,1	13,9	n	15,5	258,9	69,4	35
	11:00	6,7	1,2	9,5	n	11,3	271,2	75,4	32
	11:30	6,1	1,6	10,4	n	12,9	298,8	76,2	33
	12:00	5,1	1,5	12,3	n	14,6	308,4	72,0	35
	12:30	6,9	1,7	11,6	n	14,2	308,7	75,2	21
	13:00	6,7	2,2	9,9	n	13,2	336,9	76,6	35
	13:30	7,4	1,0	12,6	n	14,2	351,5	74,8	43
	14:00	6,7	1,7	10,0	n	12,7	304,8	78,8	50
	14:30	5,6	1,5	10,2	n	12,5	301,1	82,8	31
	15:00	6,7	1,9	7,5	n	10,4	290,8	83,6	46

2018 - Studie znečištění venkovního ovzduší v Liberci

Strana 55

(celkem 86)

Deskripce		SO ₂	NO	NO ₂	NO/NO ₂	NO _x	CO	O ₃	PM ₁₀
1. vše (24 hod.)		µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³		µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³
16. 10. – 17.00	avg	6,4	3,1	17,1	n	21,8	291	65,6	32,0
17. 10. - 17.00	median	6,7	2,1	12,0	n	14,6	280	71,6	31,8
	max	10,1	38,3	55,8	n	114,3	425	85,4	50,5
	min	3,5	1,0	5,1	n	8,8	217	12,0	8,8
	95 perc.	9,7	6,0	51,1	n	61,1	388	84,0	45,7
2. odp špička (4 h)									
16. 10. 2018	avg	4,1	2,3	25,8	n	29,3	350	56,7	34,3
17.00-21.00	median	4,1	2,2	21,0	n	24,3	339	55,3	38,9
3. noční klid (8 h)									
16.–17.10.2018	avg	7,4	2,3	7,5	n	11,0	257	71,5	29,7
21:00 – 5.00 h	median	7,7	2,3	7,0	n	10,5	255	71,7	29,2
4. ranní špička (4 h)									
17.10.2018	avg	6,4	3,4	31,4	n	36,6	291	40,3	30,9
5.00-9.00	median	6,9	2,1	29,4	n	32,1	271	43,4	29,8
5. den (8 h)									
16.–17.10.2018	avg	6,6	4,0	15,3	n	21,4	296	76,9	33,8
9.00-17.00	median	6,7	1,7	12,0	n	14,4	300	76,4	32,5

2. Meteorologické parametry

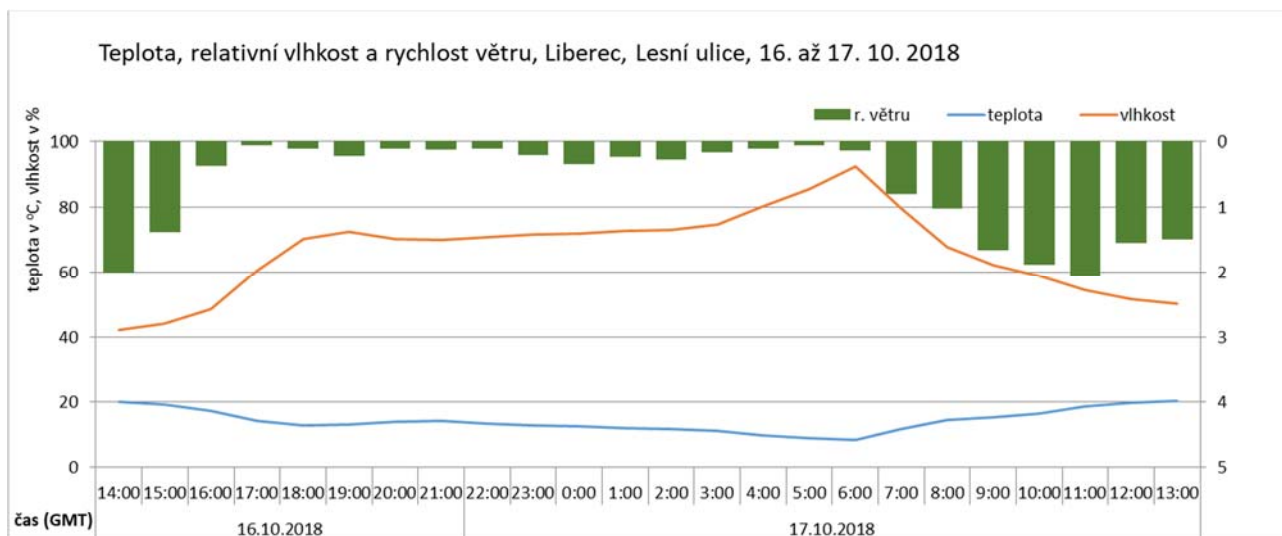
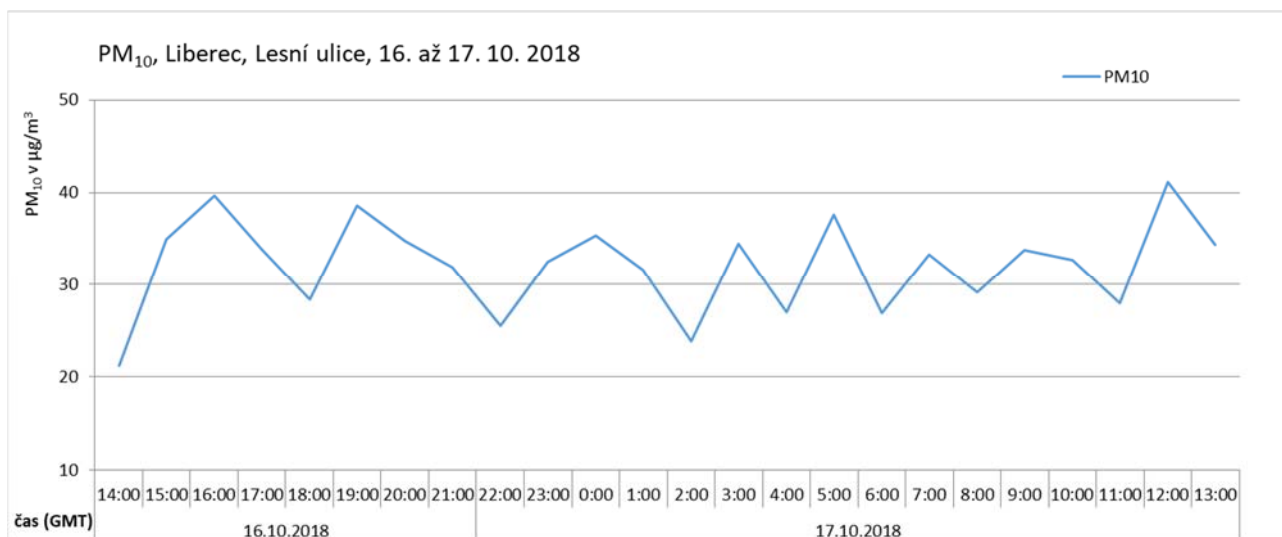
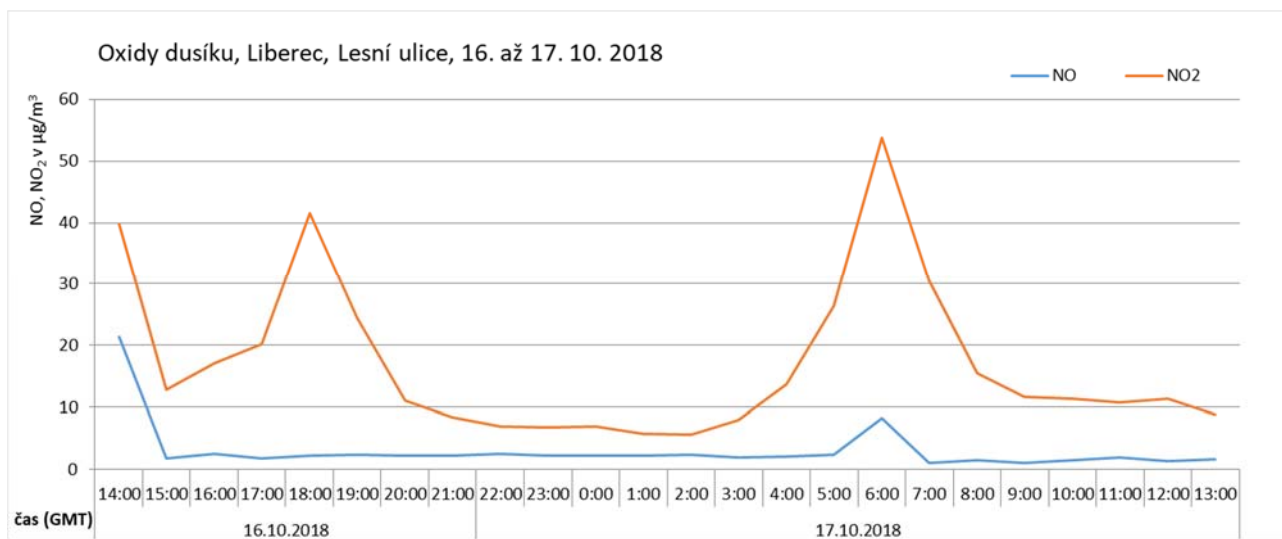
30minutové průměry	čas	Teplota	Vlhkost	Tlak	Rychlost	Směr	
	LSECČ	°C	%	hPa	m/s	°	
den	15:30	20,2	42,1	971	2,2	292	
	16:00	20,3	42,1	970	1,8	298	
	16:30	19,8	42,9	970	1,3	292	
	17:00	18,8	44,9	971	1,5	289	
večer	17:30	18,1	46,9	970	0,5	290	
	18:00	16,9	50,0	971	0,2	286	
	18:30	15,3	55,5	970	0,1	70	
	19:00	13,4	65,3	970	0,0	326	
	19:30	13,3	69,2	970	0,1	290	
	20:00	12,7	71,0	971	0,1	329	
	20:30	12,4	74,6	971	0,3	290	
	21:00	14,0	70,4	971	0,2	289	
	noc	21:30	14,0	69,9	970	0,2	289
		22:00	13,9	70,4	970	0,0	317
22:30		14,3	70,0	971	0,1	296	
23:00		14,1	69,6	971	0,1	295	
23:30		13,7	70,4	971	0,1	293	
0:00		13,4	71,2	971	0,1	289	
0:30		13,1	71,2	971	0,2	296	
1:00		12,8	71,8	971	0,2	295	
1:30		12,7	71,6	971	0,4	292	
2:00		12,3	72,2	971	0,3	290	
ráno	2:30	12,1	72,7	971	0,1	275	
	3:00	12,1	72,9	971	0,4	291	
	3:30	11,9	72,7	971	0,3	289	
	4:00	11,8	73,3	970	0,2	288	
	4:30	11,6	73,4	971	0,2	294	
	5:00	10,7	75,8	970	0,1	277	
	5:30	10,1	79,5	970	0,1	288	
	6:00	9,8	81,2	970	0,1	311	
	6:30	9,6	82,4	970	0,1	305	
	7:00	8,4	88,4	970	0,1	185	

	7:30	8,0	93,0	970	0,0	243
	8:00	9,2	91,7	970	0,2	288
	8:30	11,2	82,4	970	0,5	287
	9:00	12,4	76,9	969	1,2	286
den	9:30	13,9	70,6	969	1,3	290
	10:00	15,3	64,8	970	0,7	287
	10:30	15,1	63,1	970	1,5	287
	11:00	16,0	61,0	970	1,9	287
	11:30	16,4	58,8	970	1,7	290
	12:00	16,7	58,8	971	2,1	289
	12:30	18,3	55,5	971	1,7	293
	13:00	19,0	53,1	971	2,4	295
	13:30	19,6	52,2	971	1,6	293
	14:00	20,2	50,7	970	1,5	288
	14:30	20,3	50,6	969	1,4	291
	15:00	20,4	49,6	970	1,6	291
Deskripce		Teplota	Vlhkost	Tlak	Rychlost	
1. vše (24 hod.)		°C	%	hPa	m/s	
16. 10. – 17.00	avg	14,4	66,4	970	0,68	
17. 10. - 17.00	median	13,8	70,4	970	0,25	
	max	20,4	93,0	971	2,44	
	min	8,0	42,1	969	0,02	
	95 perc.	20,2	86,3	971	2,01	
2. odp špička (4 h)						
16. 10. 2018	avg	14,5	62,9	970	0,2	
17.00-21.00	median	13,7	67,2	970	0,1	
3. noční klid (8 h)						
16.–17.10.2018	avg	12,8	71,8	971	0,2	
21:00 – 5.00 h	median	12,8	71,7	971	0,2	
4. ranní špička (4 h)						
17.10.2018	avg	9,8	84,4	970	0,3	
5.00-9.00	median	9,7	82,4	970	0,1	
5. den (8 h)						
16.–17.10.2018	avg	18,1	53,8	970	1,6	
9.00-17.00	median	18,9	52,6	970	1,6	

3. Organické látky – 24hodinové koncentrace PAU v ng/m³

BaA	Chry	BbF	BjF	BkF	BaP	DbahA	BghiP	In123P	TEQ BaP
0,23	0,41	0,50	0,24	0,25	0,44	0,16	0,50	0,46	0,75

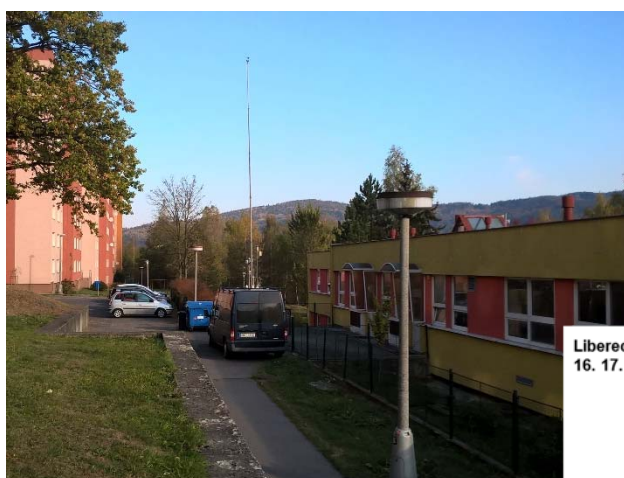
4. Grafy průběhů hodinových hodnot měřených látek



Karta měřicího místa
Měřicí místo Liberec Kunratice MŠ Korálek – bod č. 3

Město	Liberec	
Kraj	Liberec	
Adresa	Kunratice, mateřská škola Korálek	
Souřadnice	SŠ	50° 45' 692"
	VD	15° 5' 861"
Nadmořská výška	NV	450 m.n.m
Kategorizace SZÚ	3. URBAN RESIDENTIAL REZZO	
Representativnost	Typ zóny	Pozad'ová, Městská sídlisťe
	Typ stanice	Městská
	Charakteristika zóny	Obytná, sídlisťe
Dopravní typ	Šířka ulice	-
	Typ komunikace	
	Počet vozidel/den	
	Dopravní rychlost	
	Vzdálenost od obrubníku	
Oblast representativnosti	(poloměr oblasti)	okrskové měřitko (0,5 až 4 km)
Převažující typ znečištění	výtopny	
Měřeno (od-do, kým)	16 až 17. 10. 2018, mobilní systém Orgrez	
Měřené látky	NO/NO ₂ /NO _x , SO ₂ , PM ₁₀ , distribuce počtu částic, meteo	

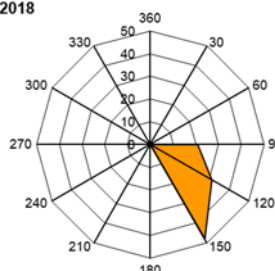
Fotodokumentace



Mapa



Liberec, MŠ Korálek
16. 17. 10. 2018



1. Základní látky (konec intervalu, n pro hodnoty NO < 10 µg/m³)

30minutové průměry	System Orgrez Liberec		MŠ Korálek					
	čas	LSEČ	SO ₂ µg/m ³	NO µg/m ³	NO ₂ µg/m ³	NO/NO ₂	NO _x µg/m ³	PM ₁₀ µg/m ³
den	15:30		5,5	1,8	9,6	n	12,5	46,9
	16:00		4,6	1,8	12,8	n	15,7	42,1
	16:30		3,0	1,7	13,7	n	16,6	31,3
	17:00		1,9	1,5	15,4	n	17,7	30,2
večer	17:30		1,6	1,8	21,4	n	24,1	37,3
	18:00		1,7	1,2	23,3	n	25,3	39,8
	18:30		1,6	1,2	18,2	n	20,2	44,8
	19:00		1,7	1,3	28,5	n	30,5	45,1
	19:30		1,5	1,1	38,1	n	40,0	44,4
	20:00		1,6	0,9	28,7	n	30,4	43,1
	20:30		1,7	1,2	23,2	n	25,1	36,4
	21:00		2,1	1,0	18,2	n	19,9	36,7
noc	21:30		1,9	1,2	19,9	n	21,7	33,6
	22:00		2,0	1,0	16,8	n	18,4	33,2
	22:30		2,1	1,1	14,1	n	15,9	36,2
	23:00		2,2	1,1	12,2	n	13,9	33,7
	23:30		2,4	1,1	10,8	n	12,7	35,8
	0:00		1,9	1,1	10,1	n	12,0	38,1
	0:30		2,6	1,2	10,0	n	11,9	38,6
	1:00		2,9	1,3	9,1	n	11,2	38,4
	1:30		3,7	1,4	7,8	n	10,1	35,5
	2:00		4,1	1,1	8,2	n	10,0	36,6
	2:30		4,1	1,0	7,6	n	9,3	32,6
	3:00		4,5	1,1	7,1	n	9,0	34,3
	3:30		4,9	1,1	8,7	n	10,4	30,9
	4:00		5,5	1,1	6,9	n	8,8	38,9
	4:30		5,3	1,2	6,8	n	8,7	32,1
	5:00		5,4	1,0	8,6	n	10,3	35,7
ráno	5:30		4,8	1,3	11,1	n	13,3	39,8
	6:00		4,0	1,0	10,1	n	11,8	33,6
	6:30		4,0	1,2	17,8	n	19,8	30,6
	7:00		3,8	1,6	38,3	n	40,8	32,1
	7:30		3,5	1,5	24,2	n	26,7	34,8
	8:00		3,7	1,3	24,6	n	26,5	28,3
	8:30		3,7	1,9	21,6	n	24,7	33,2
	9:00		3,1	1,9	17,7	n	20,8	29,5
	den	9:30		2,8	2,1	16,0	n	19,4
10:00			5,4	1,9	11,7	n	14,7	26,8
10:30			3,8	2,2	14,7	n	18,2	30,4
11:00			3,0	1,9	11,3	n	14,1	33,4
11:30			3,0	2,0	12,8	n	15,9	24,0
12:00			2,8	2,3	14,0	n	17,6	35,1
12:30			3,3	1,7	10,1	n	12,6	50,2
13:00			3,5	2,0	11,6	n	14,8	60,3
13:30			4,1	2,2	14,1	n	17,5	64,5
14:00			4,6	1,8	11,4	n	14,3	78,9
14:30			5,2	1,8	10,8	n	13,6	84,6
15:00		4,0	1,7	9,8	n	12,4	79,7	

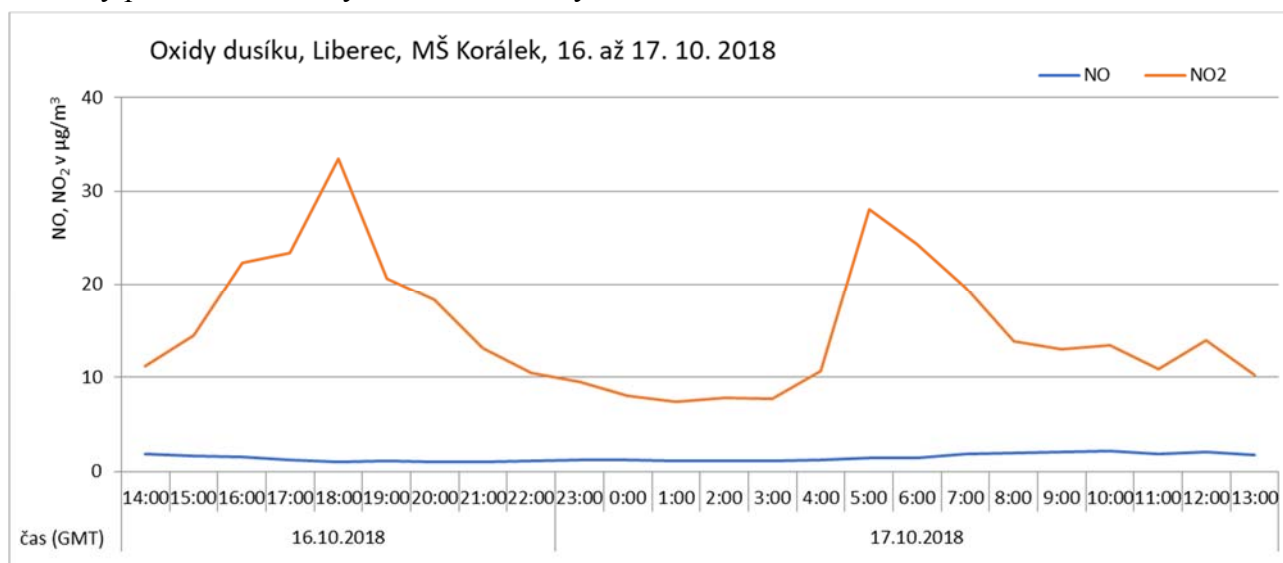
Deskripce		SO ₂	NO	NO ₂	NO/NO ₂	NO _x	PM ₁₀
1. vše (24 hod.)		µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³		µg/m ³	µg/m ³
16. 10. – 17.00	avg	3,3	1,5	15,2	n	17,5	39,6
17. 10. - 17.00	median	3,4	1,3	12,8	n	15,8	35,8
	max	5,5	2,3	38,3	n	40,8	84,6
	min	1,5	0,9	6,8	n	8,7	24,0
	95 perc.	5,4	2,2	28,7	n	30,4	73,8
2. odp špička (4 h)							
16. 10. 2018	avg	1,7	1,2	25,0	n	26,9	41,0
17.00-21.00	median	1,7	1,2	23,3	n	25,2	41,5
3. noční klid (8 h)							
16.–17.10.2018	avg	3,5	1,1	10,3	n	12,1	35,3
21:00 – 5.00 h	median	3,3	1,1	8,9	n	10,8	35,6
4. ranní špička (4 h)							
17.10.2018	avg	3,8	1,5	20,7	n	23,0	32,7
5.00-9.00	median	3,8	1,4	19,7	n	22,7	32,7
5. den (8 h)							
16.–17.10.2018	avg	3,8	1,9	12,5	n	15,5	46,6
9.00-17.00	median	3,7	1,9	12,3	n	15,3	38,6

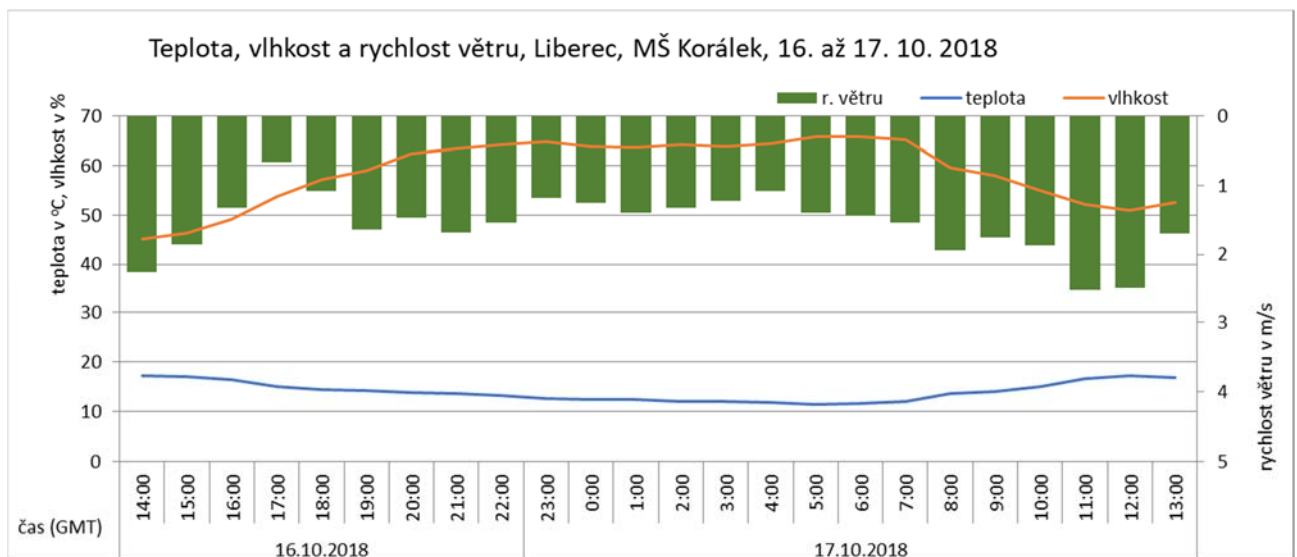
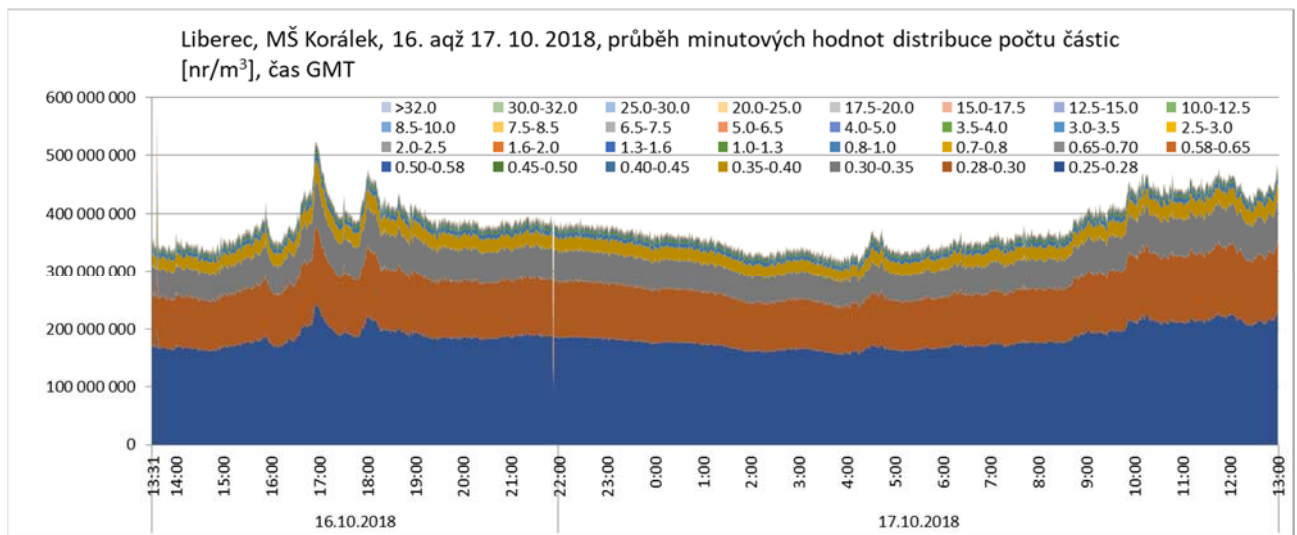
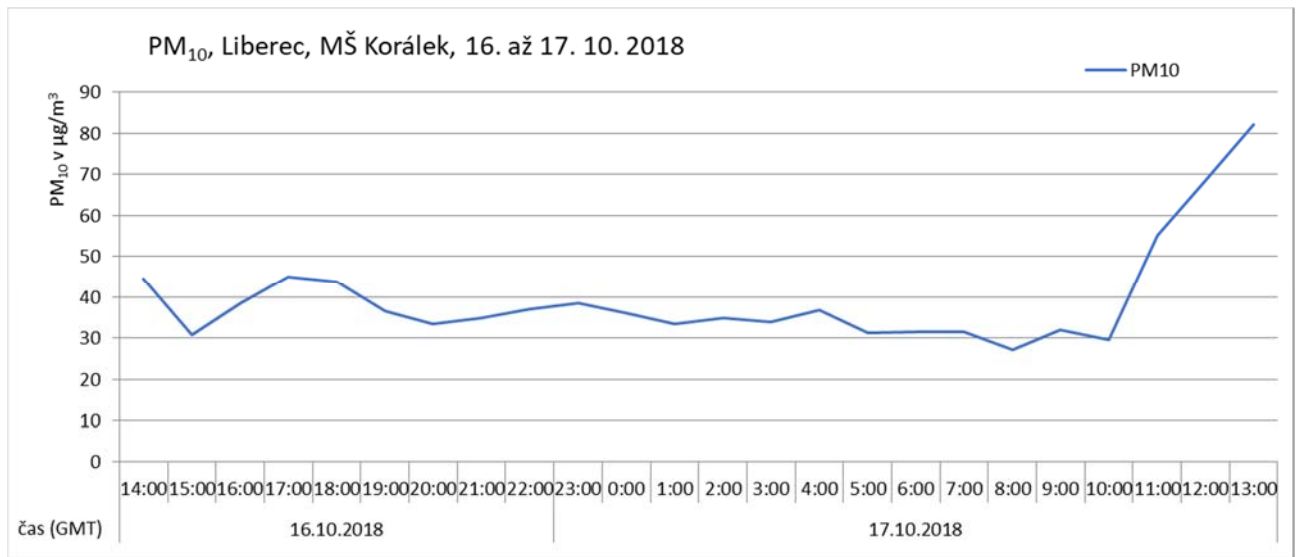
2. Meteorologické parametry

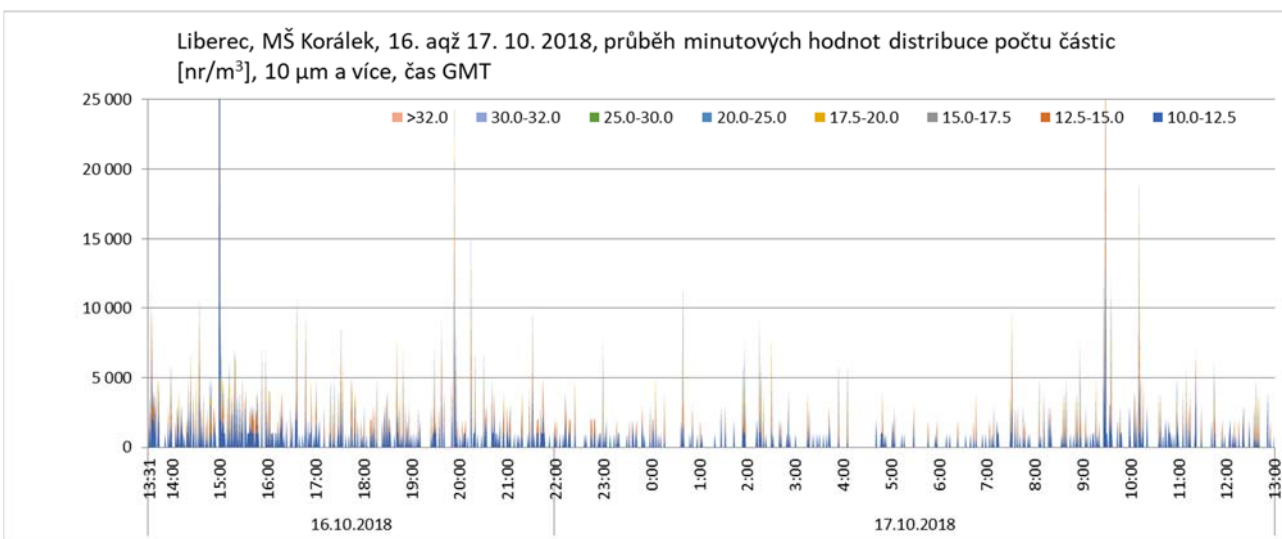
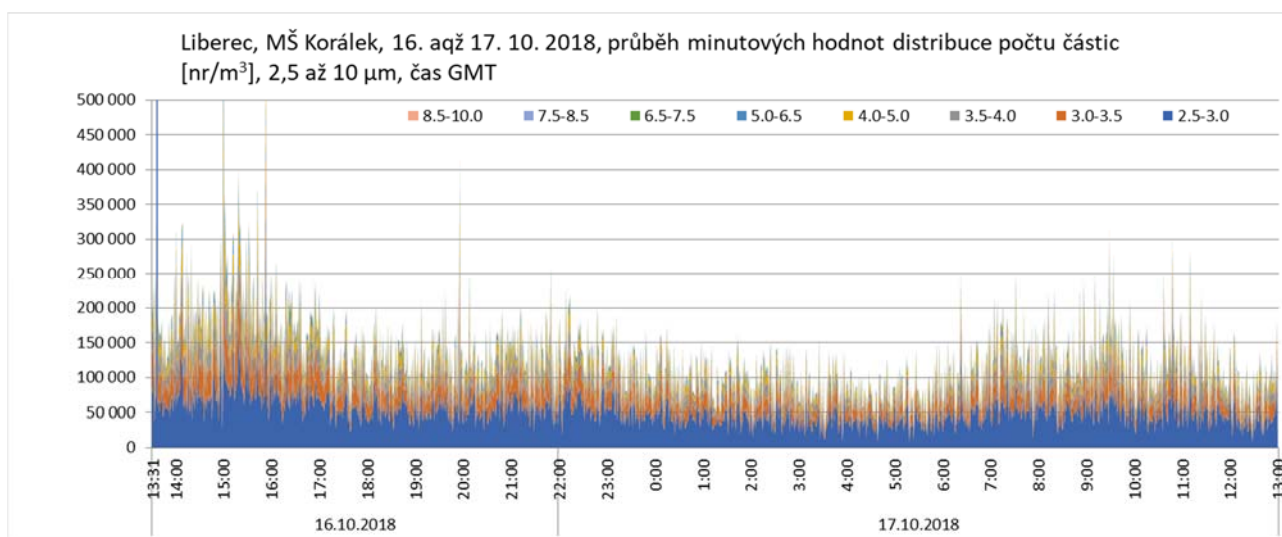
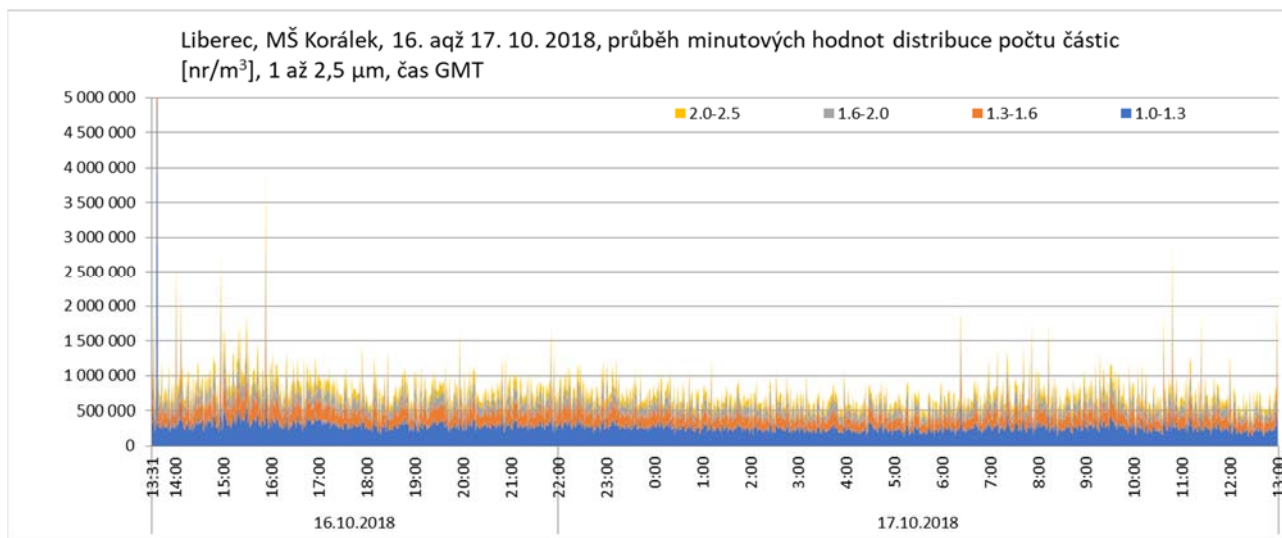
30minutové průměry	čas	Teplota	Vlhkost	Tlak	Rychlost	Směr	
	LSEČ	°C	%	hPa	m/s	°	
den	15:30	17,2	45,0	966	2,5	148	
	16:00	17,3	45,3	966	2,0	147	
	16:30	17,2	45,9	966	1,9	149	
	17:00	17,0	46,8	966	1,8	150	
	večer	17:30	16,6	48,2	966	1,6	153
	18:00	16,1	50,3	967	1,1	154	
	18:30	15,6	51,7	967	0,9	127	
	19:00	14,6	55,8	967	0,4	92	
	19:30	14,3	57,4	967	0,9	132	
	20:00	14,4	56,9	967	1,3	123	
	20:30	14,2	58,3	967	1,5	109	
	21:00	14,2	59,6	967	1,8	108	
	noc	21:30	13,9	61,7	967	1,5	103
	22:00	13,7	63,2	967	1,5	95	
	22:30	13,7	63,3	967	1,7	100	
	23:00	13,6	63,3	968	1,6	92	
	23:30	13,4	63,9	968	1,6	101	
	0:00	13,1	64,4	967	1,5	108	
	0:30	12,8	64,9	968	1,2	104	
	1:00	12,6	64,6	967	1,2	99	
	1:30	12,6	63,7	967	1,1	120	
	2:00	12,4	64,1	967	1,4	122	
	2:30	12,4	63,7	967	1,4	114	
	3:00	12,3	63,3	967	1,4	115	
	3:30	12,0	64,1	967	1,2	120	
ráno	4:00	11,8	64,5	967	1,4	92	
	4:30	12,0	63,6	967	1,1	105	
	5:00	11,9	64,1	967	1,3	139	
	5:30	11,8	64,8	967	1,2	143	
	6:00	11,8	64,0	967	1,0	130	
	6:30	11,7	64,6	967	1,2	147	
	7:00	11,2	66,9	967	1,6	157	

	7:30	11,6	65,4	967	1,6	150
	8:00	11,5	66,2	967	1,3	139
	8:30	11,7	66,6	967	1,2	138
	9:00	12,5	63,8	967	1,8	147
den	9:30	13,2	61,3	967	1,7	133
	10:00	13,9	57,8	967	2,1	138
	10:30	13,6	59,4	968	1,7	138
	11:00	14,6	56,8	968	1,8	119
	11:30	15,0	55,0	968	1,9	134
	12:00	15,3	55,1	967	1,8	145
	12:30	16,5	52,8	967	2,8	148
	13:00	17,0	51,6	967	2,3	143
	13:30	17,2	50,8	967	2,6	145
	14:00	17,0	52,0	967	1,9	149
	14:30	17,0	52,5	967	1,7	148
	15:00	16,9	52,6	967	1,7	149
Deskripce		Teplota	Vlhkost	Tlak	Rychlost	
1. vše (24 hod.)		°C	%	hPa	m/s	
16. 10. – 17.00	avg	14,0	58,8	967	1,6	
17. 10. - 17.00	median	13,7	61,5	967	1,5	
	max	17,3	66,9	968	2,8	
	min	11,2	45,0	966	0,4	
	95 perc.	17,2	65,9	968	2,4	
2. odp špička (4 h)						
16. 10. 2018	avg	15,0	54,8	967	1,2	
17.00-21.00	median	14,5	56,3	967	1,2	
3. noční klid (8 h)						
16.–17.10.2018	avg	12,8	63,8	967	1,4	
21:00 – 5.00 h	median	12,6	63,8	967	1,4	
4. ranní špička (4 h)						
17.10.2018	avg	11,7	65,3	967	1,4	
5.00-9.00	median	11,7	65,1	967	1,3	
5. den (8 h)						
16.–17.10.2018	avg	16,0	52,5	967	2,0	
9.00-17.00	median	16,9	52,5	967	1,9	

3. Grafy průběhů hodinových hodnot měřených látek





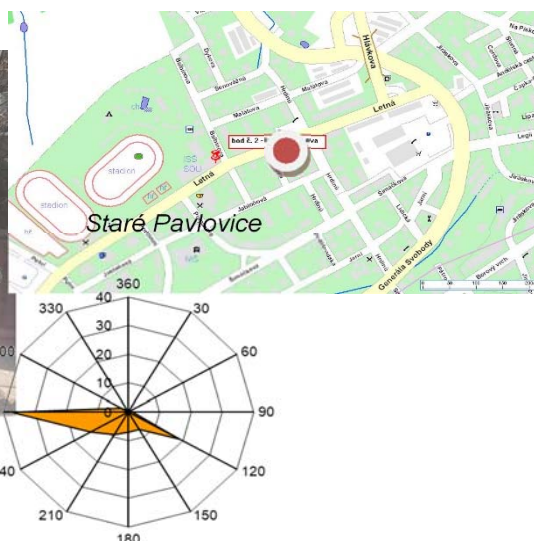


Karta měřicího místa
Měřicí místo Liberec Letná – bod č. 4

Město	Liberec	
Kraj	Liberec	
Adresa	Křižovatka ulic Letná-Balbínova	
Souřadnice	SŠ	50° 47' 064"
	VD	15° 2' 762"
Nadmořská výška	NV	400-450 m.n.m
Kategorizace SZÚ	5. URBAN RESIDENTIAL MIDDLE TRAFFIC	
Representativnost	Typ zóny	Městská sídliště
	Typ stanice	Městská
	Charakteristika zóny	Obytná, sídliště
Dopravní typ	Šířka ulice	8 m
	Typ komunikace	Středně významná
	Počet vozidel/den	pod 5 až 10 tis. vozidel/den
	Dopravní rychlost	50 km
	Vzdálenost od obrubníku	4 m
Oblast representativnosti	(poloměr oblasti)	okreskové měřítko (0.5 až 4 km)
Převažující znečištění typ	Lokální topeniště, výtopy, doprava	
Měřeno (od-do, kým)	16 až 17. 10. 2018, mobilní systém ZÚ Ostrava	
Měřené látky	CO, NO/NO ₂ /NO _x , O ₃ , SO ₂ , PM ₁₀ , PM _{2,5} , prvky, PAU, meteo	

Fotodokumentace

Mapa



2018 - Studie znečištění venkovního ovzduší v Liberci

Strana 66

(celkem 86)

1. Základní látky (konec intervalu, n pro hodnoty NO < 10 µg/m³)

ZÚ OVA 30minutové průměry	Liberec		Balbínova/Letná								
	čas	čas	SO ₂ µg/m ³	NO µg/m ³	NO ₂ µg/m ³	NO/NO ₂	NO _x µg/m ³	CO µg/m ³	O ³ µg/m ³	PM ₁₀ µg/m ³	
den	15:30		9,8	2,1	14,0	n	16,3	223	100,9	34,3	
	16:00		6,5	2,7	17,9	n	21,1	230	97,5	35,7	
	16:30		5,6	2,0	18,0	n	20,0	238	96,9	36,3	
	17:00		5,5	1,9	20,3	n	22,2	235	95,7	36,7	
večer	17:30		5,7	1,7	25,6	n	27,2	257	88,7	39,0	
	18:00		5,6	2,3	44,0	n	46,6	350	66,9	41,7	
	18:30		5,7	2,3	56,2	n	58,7	416	49,1	49,0	
	19:00		6,9	14,2	70,5	0,201	91,3	545	33,0	50,3	
	19:30		11,9	26,2	99,9	0,262	138,8	646	7,1	57,7	
	20:00		8,7	8,5	83,2	n	95,3	588	13,6	59,7	
	20:30		7,0	7,5	75,8	n	86,3	555	16,5	60,0	
	21:00		5,7	5,3	66,5	n	73,6	593	21,8	51,7	
	noc	21:30		5,8	3,1	58,4	n	62,1	449	31,2	44,3
		22:00		5,9	4,0	42,5	n	47,6	371	46,1	39,3
22:30			5,7	1,7	36,4	n	38,1	401	53,4	38,7	
23:00			5,5	2,0	43,0	n	45,1	364	49,8	37,7	
23:30			5,5	1,5	28,0	n	29,4	301	64,7	39,0	
0:00			5,4	1,4	20,6	n	21,7	284	71,1	36,3	
0:30			5,4	1,3	15,1	n	16,1	307	76,2	40,0	
1:00			5,9	1,2	13,7	n	14,7	262	77,8	39,0	
1:30			6,9	1,2	11,9	n	12,7	262	79,5	37,0	
2:00			7,5	1,2	11,0	n	11,9	259	79,2	36,3	
2:30			7,9	1,1	10,6	n	11,3	257	77,6	34,7	
3:00			8,6	1,3	11,4	n	12,4	274	76,1	32,3	
3:30			10,4	1,1	9,9	n	10,5	245	80,5	33,7	
4:00			10,2	1,2	10,7	n	11,5	246	77,6	32,0	
4:30			10,8	1,9	15,9	n	17,8	244	72,0	32,3	
5:00			10,7	2,7	24,5	n	27,8	260	64,1	31,3	
ráno	5:30		8,5	3,3	24,5	n	28,6	343	54,4	30,3	
	6:00		7,8	6,5	40,8	n	49,8	592	36,9	31,0	
	6:30		6,7	4,5	35,4	n	41,3	345	30,5	29,3	
	7:00		8,5	41,1	77,0	0,534	138,5	576	12,4	34,0	
	7:30		7,9	43,4	75,2	0,577	141,1	561	14,0	37,3	
	8:00		8,7	29,7	72,6	0,409	116,7	456	16,9	36,3	
	8:30		9,2	21,2	69,1	0,307	100,4	417	17,5	36,3	
	9:00		9,5	14,0	62,8	0,222	83,2	412	23,9	38,0	
den	9:30		8,5	7,1	44,0	n	53,8	325	43,0	39,0	
	10:00		8,2	5,5	27,0	n	34,5	303	65,5	42,0	
	10:30		10,5	4,5	21,5	n	27,5	262	75,8	39,3	
	11:00		14,1	4,3	19,6	n	25,0	317	78,1	42,7	
	11:30		11,6	2,3	13,2	n	15,8	267	87,6	37,3	
	12:00		11,3	2,7	18,5	n	21,6	281	80,8	39,7	
	12:30		10,9	2,3	16,7	n	19,3	263	85,9	37,0	
	13:00		10,4	3,1	16,9	n	20,6	264	85,9	38,0	
	13:30		10,6	2,9	19,0	n	22,4	272	84,4	40,3	
	14:00		10,5	2,4	17,0	n	19,6	269	91,7	37,3	
	14:30		10,3	2,5	17,8	n	20,6	272	92,2	38,3	
15:00		9,6	3,6	18,5	n	23,2	285	93,6	34,3		

Deskripce		SO ₂	NO	NO ₂	NO/NO ₂	NO _x	CO	O ³	PM ₁₀
1. vše (24 hod.)		µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³		µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³
16. 10. – 17.00	avg	8,3	6,5	34,6	0,359	43,6	348,7	61,2	39,0
17. 10. - 17.00	median	8,4	2,7	23,0	0,307	27,4	293,0	71,6	37,5
	max	14,1	43,4	99,9	0,577	141,1	645,5	100,9	60,0
	min	5,4	1,1	9,9	0,201	10,5	222,8	7,1	29,3
	95 perc.	11,5	28,5	76,5	0,564	130,9	590,6	96,5	55,6
2. odp špička (4 h)									
16. 10. 2018	avg	7,2	8,5	65,2	0,232	77,2	493,6	37,1	51,1
17.00-21.00	median	6,3	6,4	68,5	0,232	79,9	549,7	27,4	51,0
3. noční klid (8 h)									
16.–17.10.2018	avg	7,4	1,7	22,7	n	24,4	299,0	67,3	36,5
21:00 – 5.00 h	median	6,4	1,3	15,5	n	16,9	268,1	74,1	36,7
4. ranní špička (4 h)									
17.10.2018	avg	8,4	20,4	57,2	0,410	87,5	462,5	25,8	34,1
5.00-9.00	median	8,5	17,6	66,0	0,409	91,8	436,1	20,7	35,2
5. den (8 h)									
16.–17.10.2018	avg	9,6	3,2	20,0	n	24,0	269,0	84,7	38,0
9.00-17.00	median	10,3	2,7	18,2	n	21,3	267,5	86,8	37,7

2. Meteorologické parametry

30minutové průměry	čas	Teplota	Vlhkost	Tlak	Rychlost	Směr	PM _{2,5}	
	LSEČ	°C	%	hPa	m/s	°	µg/m ³	
den	15:30	18,2	46,0	977	0,7	260	19,0	
	16:00	18,0	46,7	977	0,6	241	19,3	
	16:30	17,8	47,3	977	0,7	269	19,3	
	17:00	17,6	48,0	977	0,9	272	20,0	
	večer	17:30	17,3	49,0	977	0,5	269	20,7
		18:00	16,7	51,7	977	0,3	259	23,3
		18:30	15,6	55,7	977	0,3	294	28,3
		19:00	14,3	59,0	978	0,2	236	31,3
		19:30	14,0	62,0	978	0,4	172	37,7
20:00	13,5	63,7	978	0,3	207	41,7		
20:30	12,8	67,0	978	0,5	195	42,7		
21:00	12,5	67,7	978	0,4	279	36,3		
noc	21:30	12,4	68,0	978	0,3	263	31,3	
	22:00	12,6	68,7	978	0,3	226	27,3	
	22:30	12,6	69,0	978	0,3	273	25,3	
	23:00	12,6	69,0	978	0,3	270	24,7	
	23:30	12,6	69,0	978	0,6	262	24,3	
	0:00	12,4	70,0	978	0,5	275	23,0	
	0:30	12,3	70,3	978	0,6	269	24,7	
	1:00	12,1	70,0	978	0,3	249	24,0	
	1:30	12,0	69,0	978	0,3	180	23,3	
	2:00	11,7	69,0	978	0,4	185	22,3	
	2:30	11,3	70,0	978	0,4	226	21,7	
	3:00	11,1	70,3	978	0,5	251	21,0	
	3:30	11,4	68,7	978	1,3	135	20,3	
	4:00	11,2	68,7	978	0,4	230	19,3	
	4:30	11,0	69,0	978	0,2	225	19,0	
5:00	10,9	69,0	978	0,7	139	19,0		
ráno	5:30	10,5	71,3	978	0,2	152	19,3	
	6:00	9,9	74,3	978	0,8	103	19,7	
	6:30	9,5	75,3	978	0,7	101	20,0	
	7:00	9,5	76,0	978	1,0	110	21,7	

	7:30	9,9	74,7	978	1,3	118	23,3
	8:00	10,2	74,0	978	1,2	121	21,3
	8:30	10,8	71,3	978	0,5	192	21,3
	9:00	12,7	64,7	978	0,4	218	21,7
den	9:30	13,4	63,0	978	0,6	254	21,3
	10:00	16,0	55,3	978	1,2	130	23,0
	10:30	16,3	53,3	978	2,0	140	21,7
	11:00	16,6	53,0	978	1,1	145	26,0
	11:30	16,2	54,0	978	0,7	193	21,7
	12:00	15,4	56,3	978	0,5	251	24,0
	12:30	16,7	54,0	978	1,0	273	22,3
	13:00	17,2	53,0	977	0,5	200	22,3
	13:30	17,5	53,0	977	0,8	274	22,7
	14:00	17,7	53,3	977	0,6	245	23,3
	14:30	18,1	53,0	977	0,3	246	23,3
	15:00	18,4	53,0	977	0,5	234	21,7
Deskripce		Teplota	Vlhkost	Tlak	Rychlost	PM _{2,5}	
1. vše (24 hod.)		°C	%	hPa	m/s	µg/m ³	
16. 10. – 17.00	avg	13,8	62,7	977,7	0,6	24,0	
17. 10. - 17.00	median	12,7	67,3	978,0	0,5	22,3	
	max	18,4	76,0	978,0	2,0	42,7	
	min	9,5	46,0	977,0	0,2	19,0	
	95 perc.	18,1	74,6	978,0	1,3	37,2	
2. odp špička (4 h)							
16. 10. 2018	avg	14,6	59,5	977,6	0,4	32,8	
17.00-21.00	median	14,2	60,5	977,8	0,4	33,8	
3. noční klid (8 h)							
16.–17.10.2018	avg	11,9	69,2	978,0	0,5	23,2	
21:00 – 5.00 h	median	12,1	69,0	978,0	0,4	23,2	
4. ranní špička (4 h)							
17.10.2018	avg	10,4	72,7	978,0	0,8	21,0	
5.00-9.00	median	10,1	74,2	978,0	0,7	21,3	
5. den (8 h)							
16.–17.10.2018	avg	17,0	52,6	977,4	0,8	21,9	
9.00-17.00	median	17,4	53,0	977,1	0,7	22,0	

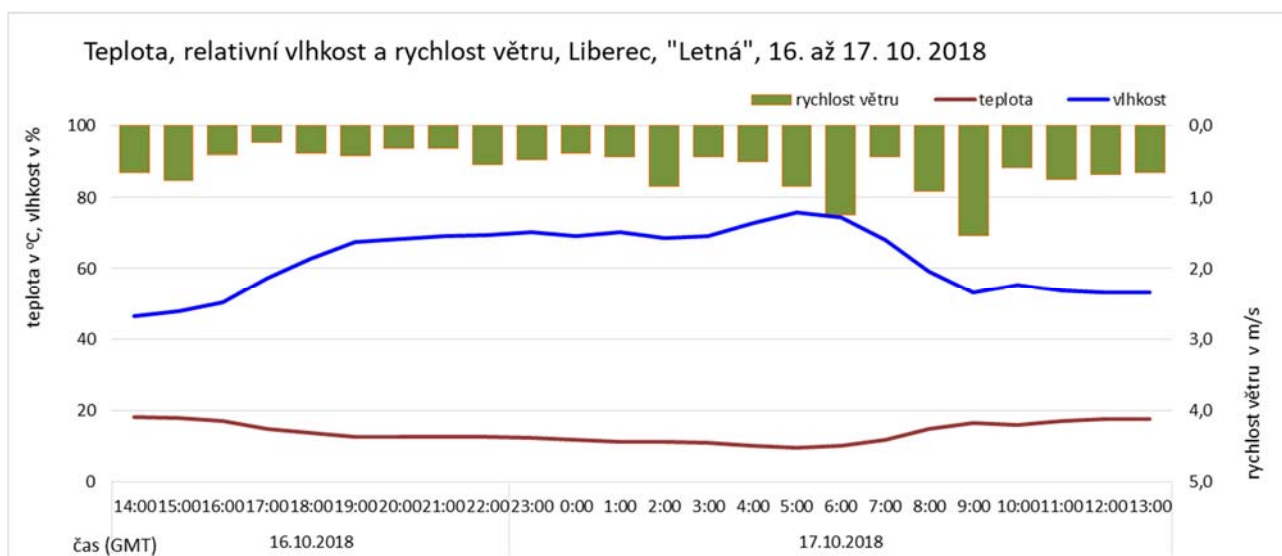
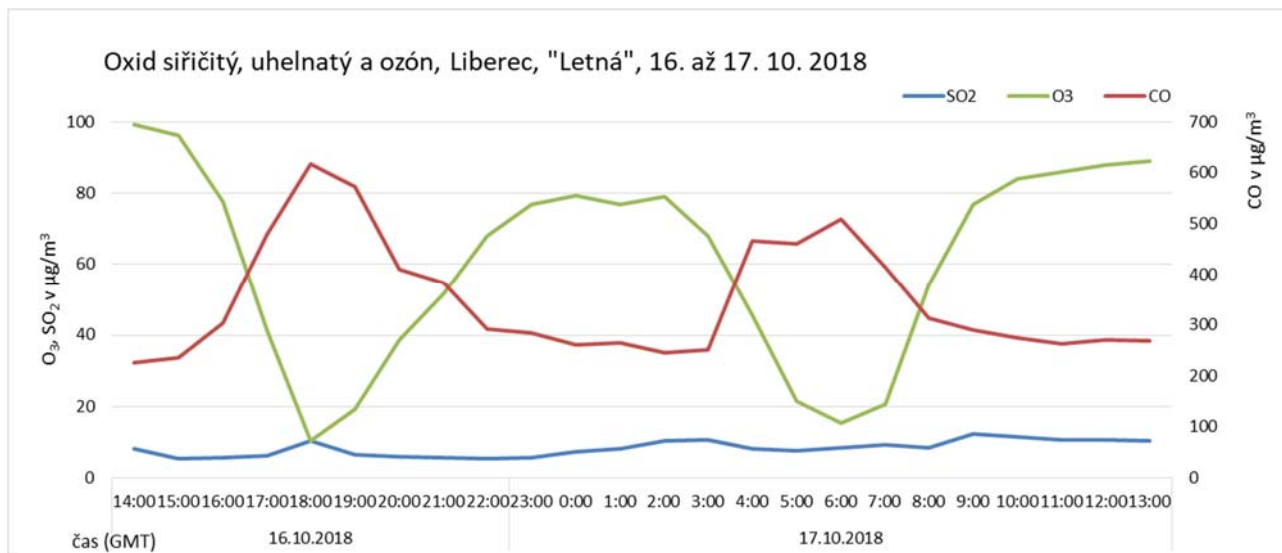
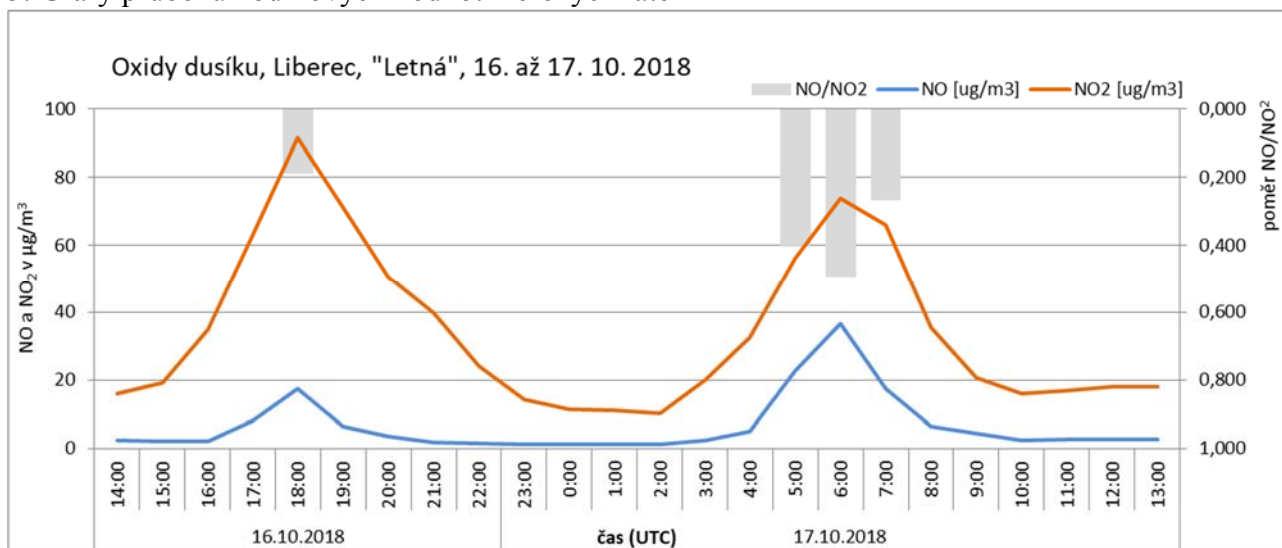
3. Těžké kovy - 16. až 17. 10. 2018, 24hodinové koncentrace vybraných prvků

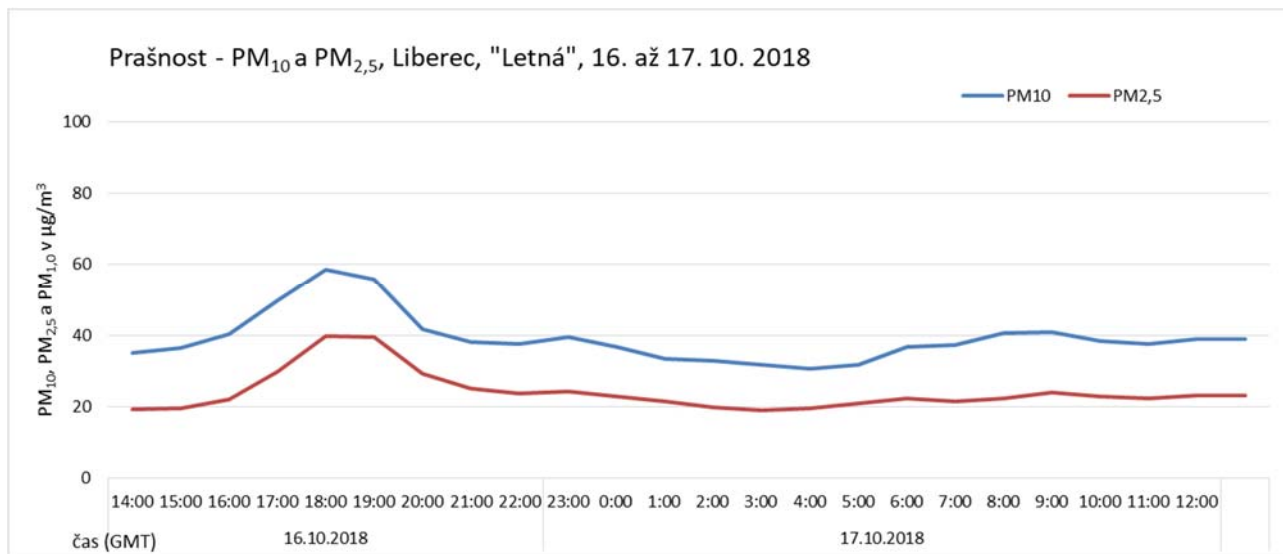
chrom	mangan	nikl	arsen	kadmium	olovo	titan
ng/m ³	ng/m ³	ng/m ³	ng/m ³	ng/m ³	ng/m ³	ng/m ³
5,45	23,49	2,26	5,96	0,83	14,74	56,0
vanad	kobalt	Zinek	měď	hliník	železo	
ng/m ³	ng/m ³	ng/m ³	ng/m ³	ng/m ³	ng/m ³	
1,89	0,32	55,3	18,01	850	980	

4. Organické látky – 16. až 17. 10. 2018, 24hodinové koncentrace PAU v ng/m³

BaA	Chry	BbF	BjF	BkF	BaP	DbahA	BghiP	In123P	TEQ BaP
0,42	0,66	0,90	0,44	0,45	0,81	0,42	0,96	0,85	1,50

5. Grafy průběhů hodinových hodnot měřených látek





Karta měřicího místa
Měřicí místo Liberec České Mládeže – bod č. 5

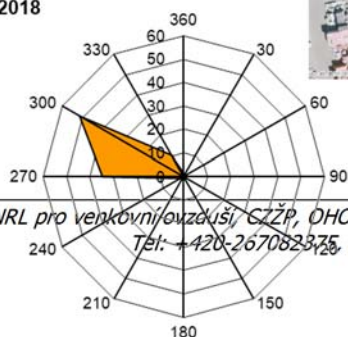
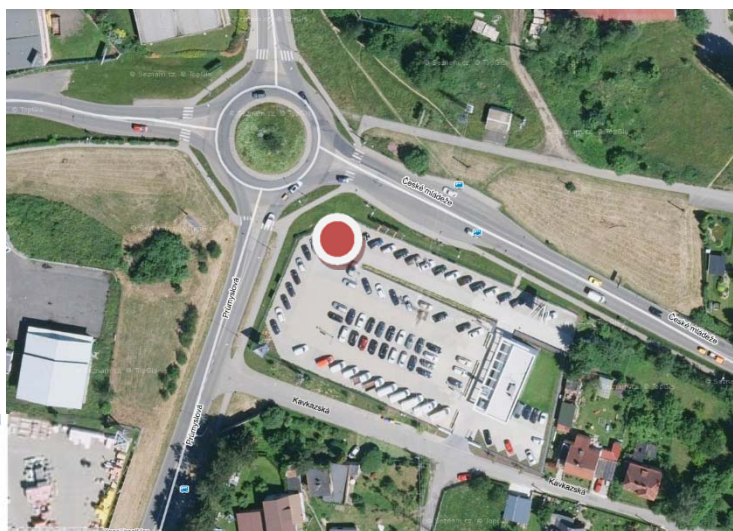
Město	Liberec	
Kraj	Liberec	
Adresa	Křižovatka u České Mládeže 1272/107	
Souřadnice	SŠ	50.7433242N
	VD	15.0374069E
Nadmořská výška	NV	408 m.n.m
Kategorizace SZÚ	9. URBAN INDUSTRIAL TRAFFIC	
Representativnost	Typ zóny	Městská
	Typ stanice	Dopravní, průmyslová
	Charakteristika zóny	Rodinné domy, průmyslová zóna
Dopravní typ	Šířka ulice	7 m
	Typ komunikace	Komunikace II. třídy
	Počet vozidel/den	6 108
	Dopravní rychlost	50 km/hod
	Vzdálenost od obrubníku	2 m
Oblast representativnosti	(poloměr oblasti)	mikro (0,4 – 1 km)
Převažující typ znečištění	Doprava, průmyslová zóna	
Měřeno (od-do, kým)	Systém ENVitech s.r.o, 16. až 17. 10. 2018	
Měřené látky	CO, NO/NO ₂ /NO _x , SO ₂ , PM ₁₀ , kovy, meteo	

Fotodokumentace



Liberec, Čs. Mládeže
16. 17. 10. 2018

Mapa



1. Základní látky (konec intervalu, n pro hodnoty NO < 10 µg/m³)

ENVItch 30minutové průměry	Liberec	ČS Mládeže 1272						
	čas LSEČ	SO ₂ µg/m ³	NO µg/m ³	NO ₂ µg/m ³	NO/NO ₂	NO _x µg/m ³	CO µg/m ³	PM ₁₀ µg/m ³
den	15:30	16,0	2,3	4,9	n	8,6	217	13
	16:00	10,3	0,8	6,6	n	7,8	218	13,3
	16:30	11,6	0,8	7,0	n	8,4	223	15
	17:00	14,8	0,8	8,0	n	9,2	226	14,5
večer	17:30	24,6	0,4	6,2	n	6,8	200	11,2
	18:00	36,7	0,4	5,7	n	6,2	222	11,2
	18:30	21,9	2,1	8,8	n	11,9	216	11,4
	19:00	30,0	1,5	12,1	n	14,6	259	14,1
	19:30	29,8	37,8	72,0	0,525	130,3	310	29
	20:00	23,4	40,4	68,6	0,588	132,8	320	26,1
	20:30	21,9	35,4	57,3	0,617	112,9	321	17,6
	21:00	21,4	35,5	54,8	0,648	110,4	227	17,1
noc	21:30	22,6	26,0	47,2	0,551	87,8	191	14,3
	22:00	25,3	28,8	57,5	0,500	101,6	205	15,1
	22:30	24,4	34,0	48,6	0,700	101,2	179	19,5
	23:00	31,7	3,9	24,8	n	30,8	197	20,2
	23:30	29,5	5,1	15,4	n	23,4	212	24,8
	0:00	32,2	2,1	13,8	n	17,2	206	24,4
	0:30	29,0	2,5	15,2	n	19,1	202	22
	1:00	33,9	0,5	11,5	n	12,3	233	21
	1:30	31,0	1,5	15,0	n	17,0	223	14,4
	2:00	38,6	0,6	12,7	n	13,7	223	14,4
	2:30	31,5	0,0	4,9	n	4,1	211	14,3
	3:00	38,6	1,6	14,4	n	16,8	213	16,1
	3:30	33,7	0,8	11,5	n	12,7	201	18,2
	4:00	41,8	0,0	5,5	n	4,9	230	19,5
	4:30	45,8	0,0	5,7	n	5,3	440	28,3
	5:00	41,1	0,0	6,2	n	6,0	312	28,1
ráno	5:30	44,5	0,1	4,5	n	4,1	197	26,4
	6:00	41,6	0,6	7,2	n	8,0	252	25,5
	6:30	37,6	3,9	21,6	n	27,5	271	20,4
	7:00	24,4	2,4	16,2	n	19,9	290	21,1
	7:30	9,1	4,9	15,8	n	23,2	278	25,4
	8:00	7,4	18,9	28,7	0,658	56,9	264	23,6
	8:30	9,1	29,4	56,2	0,523	100,6	239	18,2
	9:00	9,1	19,1	44,9	0,426	74,5	260	19,9
den	9:30	8,9	19,9	43,7	0,455	74,5	254	26,2
	10:00	8,1	2,0	24,4	n	27,5	206	50,9
	10:30	9,3	3,4	15,4	n	20,7	225	26,2
	11:00	10,1	1,5	9,8	n	12,1	204	13,8
	11:30	9,6	2,0	12,1	n	15,2	195	23,5
	12:00	10,8	1,9	8,0	n	10,9	193	26,3
	12:30	11,6	2,5	9,4	n	13,3	168	28,3
	13:00	8,9	1,8	6,8	n	9,6	188	32,4
	13:30	9,6	0,8	5,9	n	7,0	211	33,7
	14:00	8,9	1,8	6,8	n	9,6	179	32,5

2018 - Studie znečištění venkovního ovzduší v Liberci

Strana 73

(celkem 86)

	14:30	10,1	1,0	4,5	n	6,0	200	32,8
	15:00	10,3	2,9	4,1	n	8,8	177	35,1
Deskripce		SO ₂	NO	NO ₂	NO/NO ₂	NO _x	CO	PM ₁₀
1. vše (24 hod.)		µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³		µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³
16. 10. – 17.00	avg	22,7	8,0	20,2	0,563	32,6	231	21,9
17. 10. - 17.00	median	23,0	2,0	12,1	0,551	14,1	218	20,7
	max	45,8	40,4	72,0	0,700	132,8	440	50,9
	min	7,4	0,0	4,1	0,426	4,1	168	11,2
	95 perc.	41,7	35,5	57,5	0,679	112,0	317	33,4
2. odp špička (4 h)								
16. 10. 2018	avg	26,2	19,2	35,7	0,594	65,7	259	17,2
17.00-21.00	median	24,0	18,8	33,4	0,603	62,5	243	15,6
3. noční klid (8 h)								
16.–17.10.2018	avg	33,2	6,7	19,4	0,584	29,6	230	19,7
21:00 – 5.00 h	median	32,0	1,6	14,1	0,551	16,9	212	19,5
4. ranní špička (4 h)								
17.10.2018	avg	22,8	9,9	24,4	0,536	39,3	257	22,6
5.00-9.00	median	16,7	4,4	18,9	0,523	25,4	262	22,4
5. den (8 h)								
16.–17.10.2018	avg	10,5	2,9	11,1	0,455	15,6	205	26,1
9.00-17.00	median	10,1	1,8	7,5	0,455	9,6	205	26,3

2. Meteorologické parametry

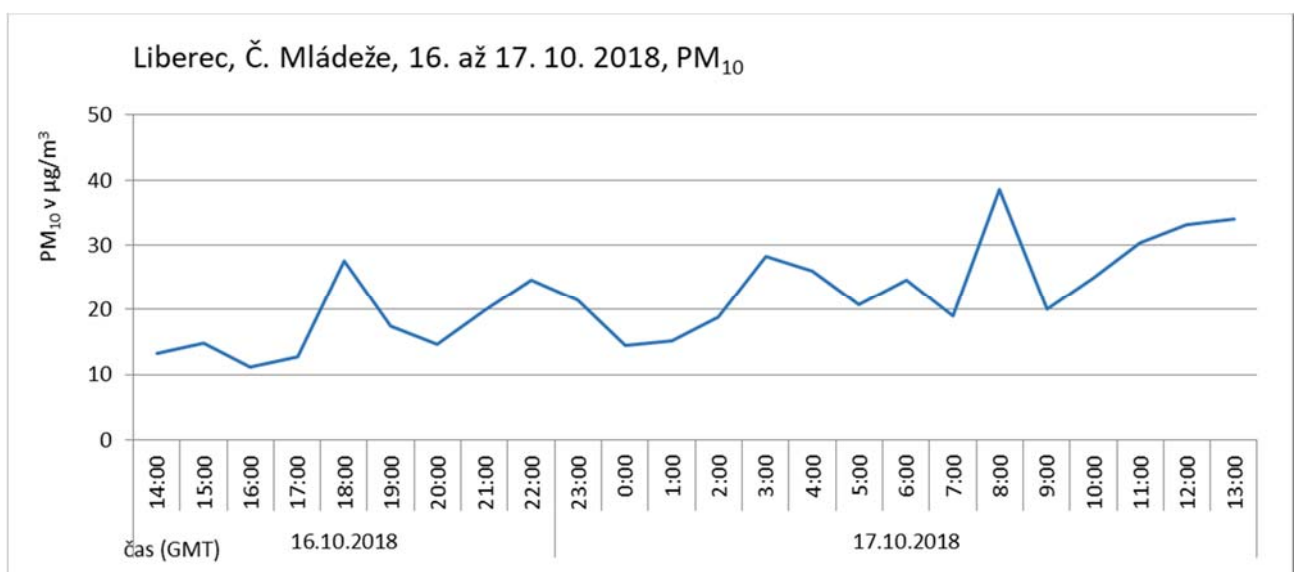
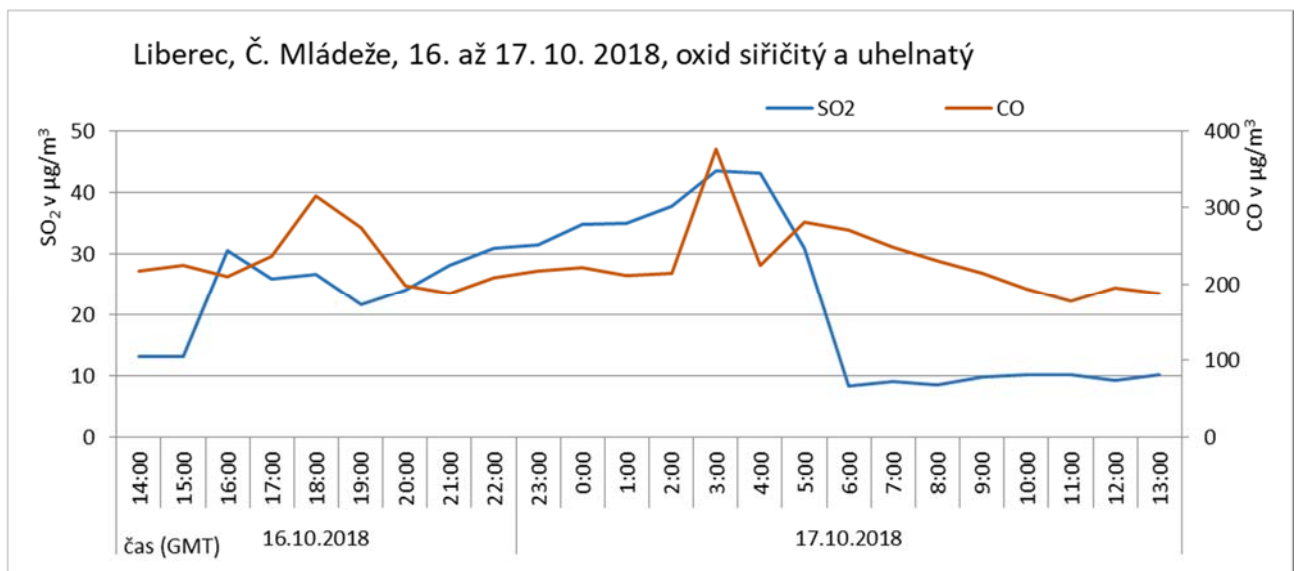
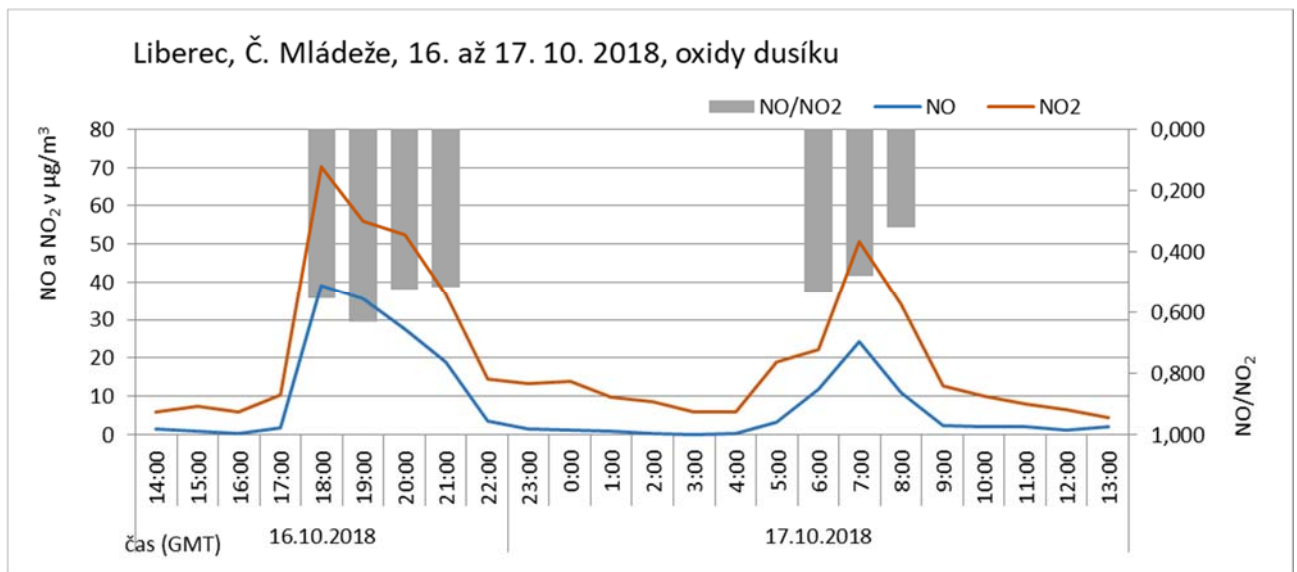
30minutové průměry	čas	Teplota	Vlhkost	Tlak	Rychlost	Směr	
	LSEČ	°C	%	hPa	m/s	°	
den	15:30	16,7	41,3	971	3,2	273	
	16:00	17,1	40,7	971	3,1	274	
	16:30	17,7	40,5	971	3,2	281	
	17:00	17,8	40,9	972	3,2	283	
	večer	17:30	17,8	41,4	972	3,0	265
		18:00	17,7	41,9	972	2,9	272
		18:30	17,6	42,5	972	2,5	287
		19:00	17,6	42,9	972	1,7	301
		19:30	16,8	46,1	972	1,0	317
noc	20:00	15,2	52,8	973	1,2	332	
	20:30	13,4	60,6	973	1,0	322	
	21:00	12	67,1	973	0,5	338	
	21:30	11,3	70,3	973	0,8	333	
	22:00	10,9	71,7	973	0,5	298	
	22:30	10,4	74,8	973	0,6	316	
	23:00	12,5	65	973	1,6	288	
	23:30	13,7	59,9	973	1,9	295	
	0:00	13,7	60,8	973	1,9	294	
	0:30	13,4	61,7	974	1,7	296	
	1:00	13,3	62,3	974	1,7	294	
1:30	13	63,3	974	2,0	291		
2:00	12,9	63,2	974	2,4	287		
2:30	12,7	62,9	974	2,1	287		
3:00	12,5	62,9	974	1,4	294		
3:30	12	63,7	973	1,5	295		
4:00	12,1	62,4	973	1,9	299		

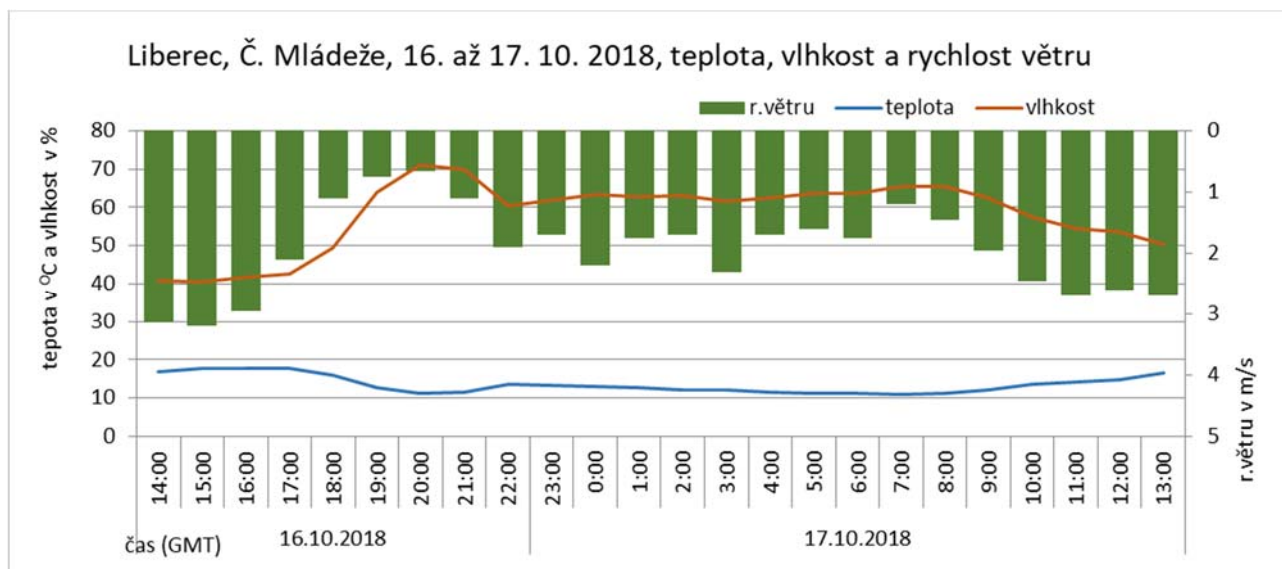
	4:30	12,1	61,7	973	2,6	286
	5:00	11,9	61,7	973	2,0	289
ráno	5:30	11,6	62,2	973	1,9	285
	6:00	11,5	62,6	973	1,5	299
	6:30	11,2	63,8	973	1,4	308
	7:00	11,2	63,7	973	1,8	288
	7:30	11,3	63,7	973	1,8	296
	8:00	11,3	63,8	973	1,7	301
	8:30	11,1	65,1	973	1,1	303
	9:00	11	65,6	973	1,3	299
den	9:30	11,1	65,3	973	1,3	298
	10:00	11,1	65,7	974	1,6	290
	10:30	11,7	63,8	974	1,7	291
	11:00	12,4	61,3	973	2,2	282
	11:30	13,2	58,9	973	2,3	284
	12:00	14	55,8	973	2,6	270
	12:30	14	55,1	973	2,8	270
	13:00	14,5	53,7	973	2,6	257
	13:30	14,2	54,7	973	2,8	261
	14:00	15,3	52,5	973	2,4	257
	14:30	16,2	50,4	973	2,6	270
	15:00	16,7	50	973	2,8	279
Deskripce		Teplota	Vlhkost	Tlak	Rychlost	
1. vše (24 hod.)		°C	%	hPa	m/s	
16. 10. – 17.00	avg	13,6	58,0	973	1,94	
17. 10. - 17.00	median	13,0	61,7	973	1,90	
	max	17,8	74,8	974	3,20	
	min	10,4	40,5	971	0,50	
	95 perc.	17,7	69,2	974	3,17	
2. odp špička (4 h)						
16. 10. 2018	avg	16,0	49,4	972	1,73	
17.00-21.00	median	17,2	44,5	972	1,45	
3. noční klid (8 h)						
16.–17.10.2018	avg	12,4	64,3	973	1,66	
21:00 – 5.00 h	median	12,5	62,9	973	1,80	
4. ranní špička (4 h)						
17.10.2018	avg	11,3	63,8	973	1,56	
5.00-9.00	median	11,3	63,8	973	1,60	
5. den (8 h)						
16.–17.10.2018	avg	14,6	53,2	973	2,53	
9.00-17.00	median	14,4	54,2	973	2,60	

3. Těžké kovy - 24hodinové koncentrace vybraných prvků

chrom	mangan	nikl	arsen	kadmium	olovo	titan
ng/m ³	ng/m ³	ng/m ³	ng/m ³	ng/m ³	ng/m ³	ng/m ³
1,42	7,60	0,84	7,20	0,64	11,53	7,67
vanad	kobalt	zinek	měď	hliník	železo	
ng/m ³	ng/m ³	ng/m ³	ng/m ³	ng/m ³	ng/m ³	
0,49	0,06	51,7	5,81	120	200	

4. Grafy průběhů hodinových hodnot měřených látek





Karta měřicího místa
Měřicí místo Liberec – Vesec, Jeřmanická ul. – bod č. 6

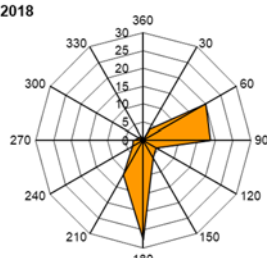
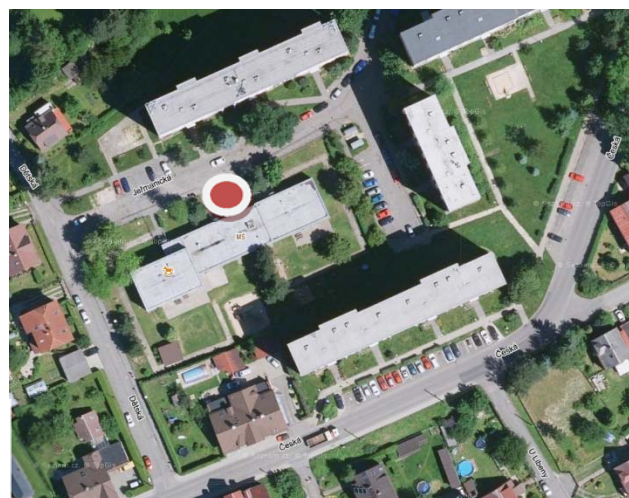
Město	Liberec	
Kraj	Liberec	
Adresa	Jeřmanická 487/27	
Souřadnice	SŠ	50, 737561N
	VD	15,0663364E
Nadmořská výška	NV	?
Kategorizace SZÚ	2. RESIDENTIAL LOCAL HEATING	
Representativnost	Typ zóny	předměstská
	Typ stanice	Městská
	Charakteristika zóny	Obytná, vilová
Dopravní typ	Šířka ulice	5 m
	Typ komunikace	nevýznamná
	Počet vozidel/den	pod 2 tis. vozidel/den
	Dopravní rychlost	50 km
	Vzdálenost od obrubníku	4 m
Oblast representativnosti	(poloměr oblasti)	okrskové měřítko (0,5 až 4 km)
Převažující typ znečištění	Lokální topeniště	
Měřeno (od-do, kým)	16 až 17. 10. 2018, mobilní systém ČHMÚ	
Měřené látky	CO, NO/NO ₂ /NO _x , O ₃ , SO ₂ , meteo; doplnění SZÚ – Grimm 1.109 - PM ₁₀ , PM _{2,5} , PM _{1,0} , distribuce částic	

Fotodokumentace



Liberec, Jeřmanická
16. 17. 10. 2018

Mapa



2018 - Studie znečištění venkovního ovzduší v Liberci

Strana 78

(celkem 86)

1. Základní látky (konec intervalu, n pro hodnoty NO < 10 µg/m³)

Systém ČHMÚ		Liberec Jeřmanická							
30minutové průměry	čas	SO ₂	NO	NO ₂	NO/NO ₂	NO _x	CO	O ₃	PM ₁₀
	LSEČ	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³		µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³
den	15:30	8,0	2,1	13,9	n	17,1	183	104,0	43,8
	16:00	7,1	0,4	9,6	n	10,2	183	104,4	43,0
	16:30	6,5	1,3	10,9	n	12,9	175	104,4	43,4
	17:00	6,8	1,1	11,7	n	13,3	175	102,6	44,3
	večer	17:30	7,6	1,3	16,8	n	18,9	190	96,2
	18:00	8,1	0,8	24,4	n	25,8	264	83,0	49,0
	18:30	6,6	1,6	27,9	n	30,4	245	73,8	49,3
	19:00	6,9	1,4	47,4	n	49,6	334	40,5	62,7
	19:30	7,5	1,5	46,4	n	48,8	431	38,5	76,1
	20:00	6,5	3,8	60,6	n	66,7	447	22,9	74,3
	20:30	6,3	4,5	58,4	n	65,5	447	29,9	75,0
	21:00	7,3	1,0	21,5	n	23,2	264	73,2	56,9
noc	21:30	7,1	0,3	11,6	n	12,1	190	84,7	47,5
	22:00	8,8	0,4	9,6	n	10,3	190	88,1	48,6
	22:30	7,9	0,5	8,9	n	9,7	175	90,2	49,3
	23:00	6,9	0,0	8,6	n	8,7	183	87,5	49,0
	23:30	7,5	0,4	8,8	n	9,4	186	86,2	50,0
	0:00	8,2	0,3	9,0	n	9,4	183	85,7	50,9
	0:30	8,2	0,1	8,0	n	8,3	183	82,9	50,8
	1:00	7,8	0,3	9,4	n	9,9	198	77,2	51,0
	1:30	8,4	0,6	9,5	n	10,4	190	74,6	51,9
	2:00	8,5	0,3	9,5	n	10,0	186	69,7	50,2
	2:30	9,2	0,1	8,8	n	9,0	183	69,4	48,6
	3:00	12,3	0,2	8,5	n	8,8	183	77,2	48,1
	3:30	13,9	0,0	8,3	n	8,4	175	78,2	46,9
	4:00	13,4	0,2	9,6	n	9,9	217	73,1	46,8
	4:30	12,8	0,4	10,3	n	10,9	614	72,0	46,9
5:00	12,2	0,8	15,6	n	17,0	388	58,9	45,8	
ráno	5:30	9,8	1,6	25,9	n	28,5	183	53,6	45,2
	6:00	10,5	0,9	19,9	n	21,4	260	59,1	44,5
	6:30	9,9	5,3	30,7	n	38,8	272	50,6	45,4
	7:00	7,6	2,8	31,6	n	36,1	291	39,0	45,4
	7:30	5,9	3,8	38,9	n	44,8	264	26,5	44,5
	8:00	6,5	2,8	32,9	n	37,4	237	39,2	45,9
	8:30	7,6	2,7	28,4	n	32,6	210	43,9	46,6
	9:00	8,0	3,6	29,9	n	35,4	229	44,6	47,6
	den	9:30	9,0	2,5	27,0	n	30,8	217	58,0
10:00		8,2	1,3	16,2	n	18,2	175	72,8	49,0
10:30		7,9	0,9	9,5	n	11,0	190	80,6	48,8
11:00		8,1	0,9	8,7	n	10,1	171	83,7	62,3
11:30		8,8	0,8	8,0	n	9,2	167	86,5	52,3
12:00		12,3	0,8	8,6	n	9,9	175	88,9	52,2
12:30		10,6	1,1	10,4	n	12,2	186	87,4	54,8
13:00		10,2	1,5	11,8	n	14,1	237	87,3	56,6
13:30		10,6	1,9	11,5	n	14,5	194	93,7	61,9
14:00		10,1	1,0	9,3	n	10,8	183	97,1	63,1
14:30		9,1	1,2	10,8	n	12,6	179	96,8	60,1
15:00		8,9	1,7	12,2	n	14,8	190	98,6	60,1

2018 - Studie znečištění venkovního ovzduší v Liberci

Strana 79

(celkem 86)

Deskripce		SO ₂	NO	NO ₂	NO/NO ₂	NO _x	CO	O ₃	PM ₁₀
1. vše (24 hod.)		µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³		µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³
16. 10. – 17.00	avg	8,7	1,4	18,4	n	20,6	233	73,3	51,8
17. 10. - 17.00	median	8,1	1,0	11,5	n	13,1	190	77,7	49,0
	max	13,9	5,3	60,6	n	66,7	614	104,4	76,1
	min	5,9	0,0	8,0	n	8,3	167	22,9	43,0
	95 perc.	12,6	3,8	47,0	n	49,3	441	103,5	70,3
2. odp špička (4 h)									
16. 10. 2018	avg	7,1	2,0	37,9	n	41,1	328	57,2	61,8
17.00-21.00	median	7,1	1,4	37,2	n	39,6	299	56,8	59,8
3. noční klid (8 h)									
16.–17.10.2018	avg	9,6	0,3	9,6	n	10,1	226	78,5	48,9
21:00 – 5.00 h	median	8,4	0,3	9,2	n	9,8	186	77,7	48,8
4. ranní špička (4 h)									
17.10.2018	avg	8,2	2,9	29,8	n	34,4	243	44,6	45,6
5.00-9.00	median	7,8	2,8	30,3	n	35,8	249	44,3	45,4
5. den (8 h)									
16.–17.10.2018	avg	8,9	1,3	11,9	n	13,9	186	90,4	52,8
9.00-17.00	median	8,9	1,2	10,9	n	12,8	183	91,3	52,2

2. Meteorologické parametry

30minutové průměry	čas	Teplota	Vlhkost	Záření	Rychlost	Směr	PM _{2,5}	PM _{1,0}
	LSEČ	°C	%	W/m ²	m/s	°	µg/m ³	µg/m ³
den	15:30	19,4	40,4	288	2,7	185	36,5	32,1
	16:00	19,4	40,5	235	2,3	187	35,8	31,7
	16:30	19,2	41,2	147	2,1	184	36,4	32,2
	17:00	18,9	42,3	61	1,7	185	37,1	33,0
večer	17:30	17,6	45,6	23	0,9	186	43,7	39,0
	18:00	16,6	48,9	6	0,7	181	41,9	37,4
	18:30	14,8	56,1	0	0,2	115	42,7	38,4
	19:00	12,8	63,9	0	0,2	149	54,5	49,8
	19:30	11,3	70,1	0	0,5	115	69,1	64,5
	20:00	10,6	72,4	0	0,3	127	67,6	62,9
	20:30	10,6	72,1	0	0,2	93	69,2	65,0
	21:00	12,8	63,4	0	0,8	78	51,7	47,6
noc	21:30	13,9	60,5	0	0,6	84	41,9	38,1
	22:00	14,2	60,0	0	1,3	84	42,3	37,8
	22:30	14,1	60,2	0	1,6	85	42,5	38,1
	23:00	13,6	62,1	0	0,5	61	43,1	38,8
	23:30	12,8	65,0	0	0,1	300	44,2	40,0
	0:00	12,9	63,7	0	0,2	52	44,7	40,4
	0:30	12,8	63,1	0	0,3	71	44,3	40,1
	1:00	11,2	69,3	0	0,2	151	45,5	41,5
	1:30	10,6	71,5	0	0,5	211	46,2	42,1
	2:00	10,1	72,5	0	0,3	175	44,9	41,1
	2:30	9,8	72,7	0	0,2	177	44,0	40,3
	3:00	10,3	69,8	0	0,3	146	43,1	39,4
3:30	10,8	67,3	0	0,3	100	42,1	38,3	
4:00	10,2	69,3	0	0,3	286	41,9	38,3	
4:30	9,7	71,3	0	0,6	225	42,3	38,7	
5:00	9,1	74,0	0	0,5	241	41,7	38,3	
ráno	5:30	8,6	76,6	0	0,2	115	41,0	37,7

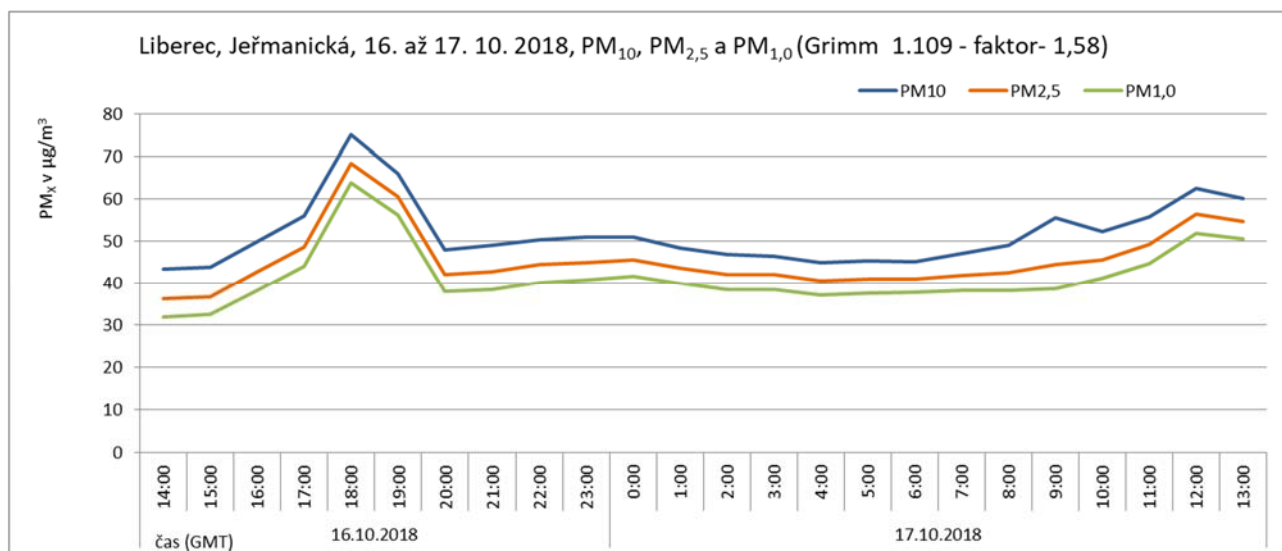
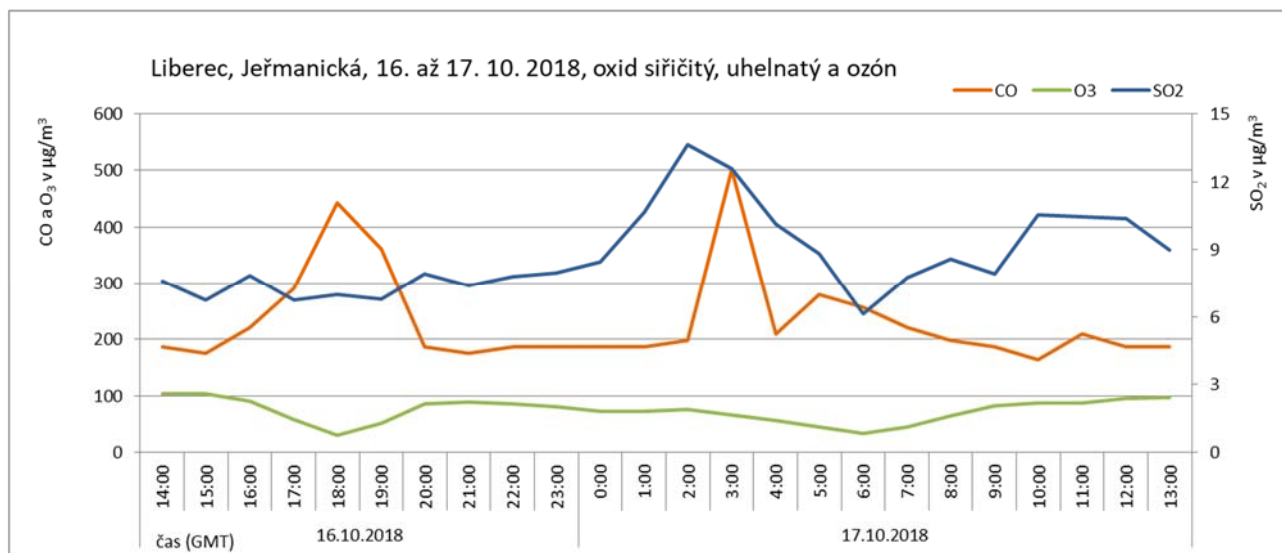
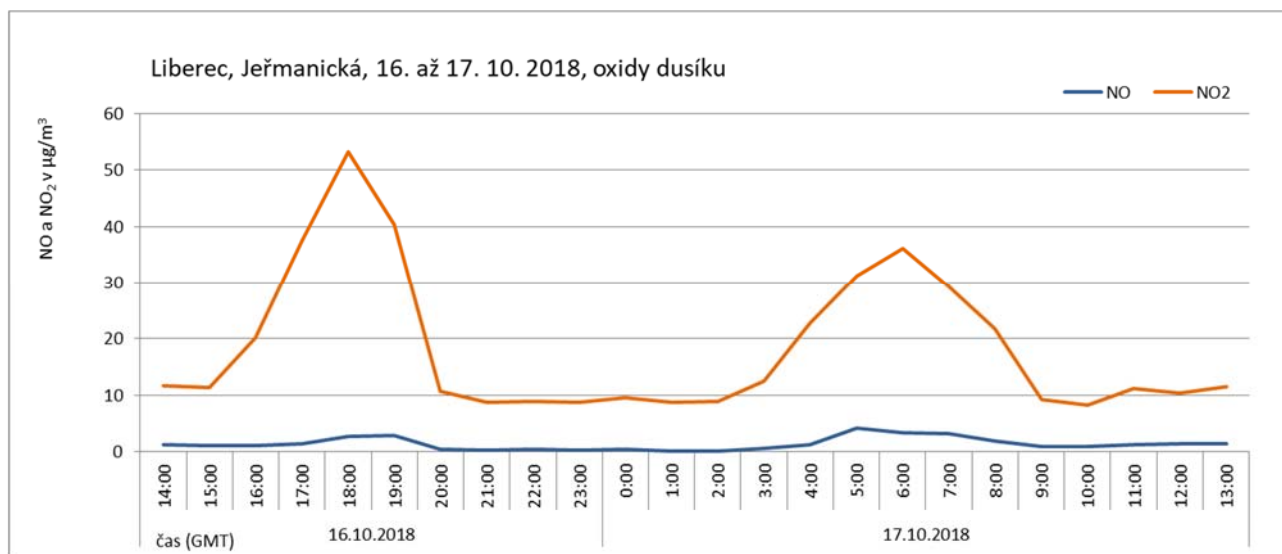
2018 - Studie znečištění venkovního ovzduší v Liberci

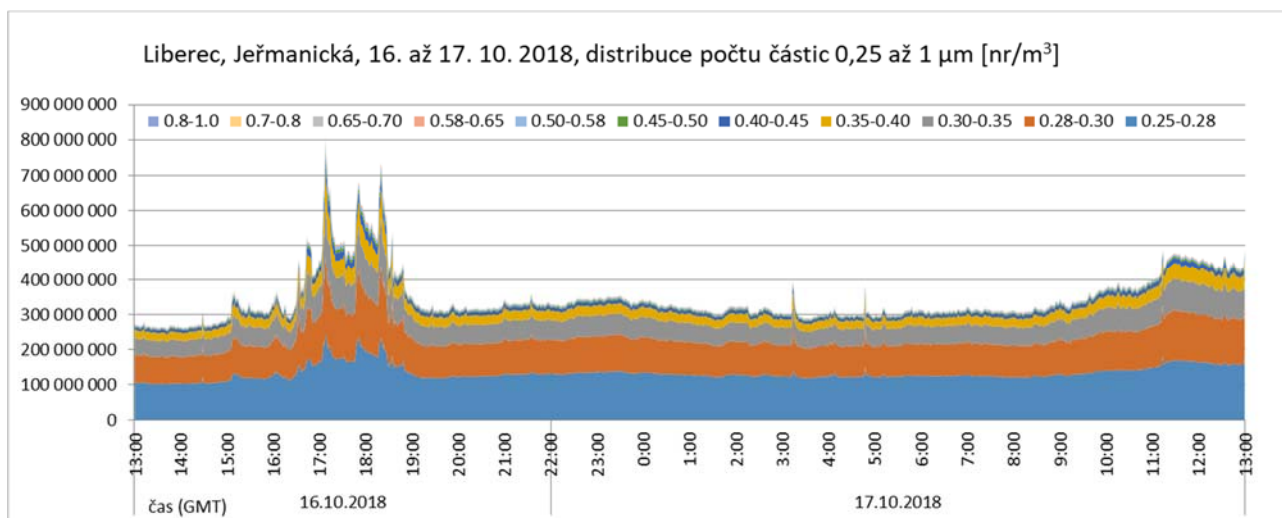
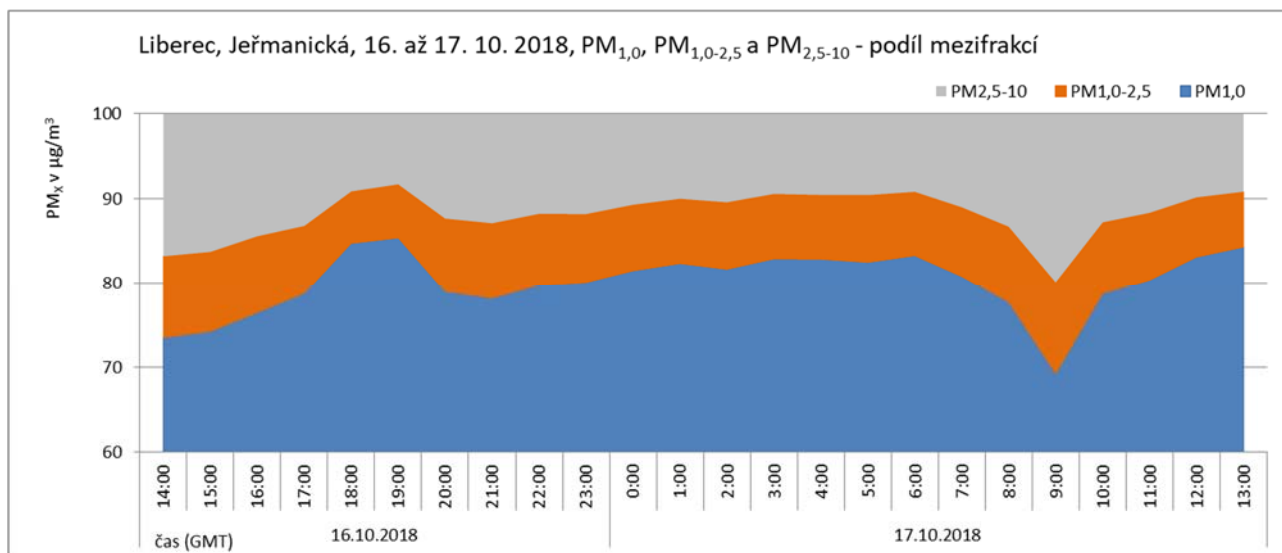
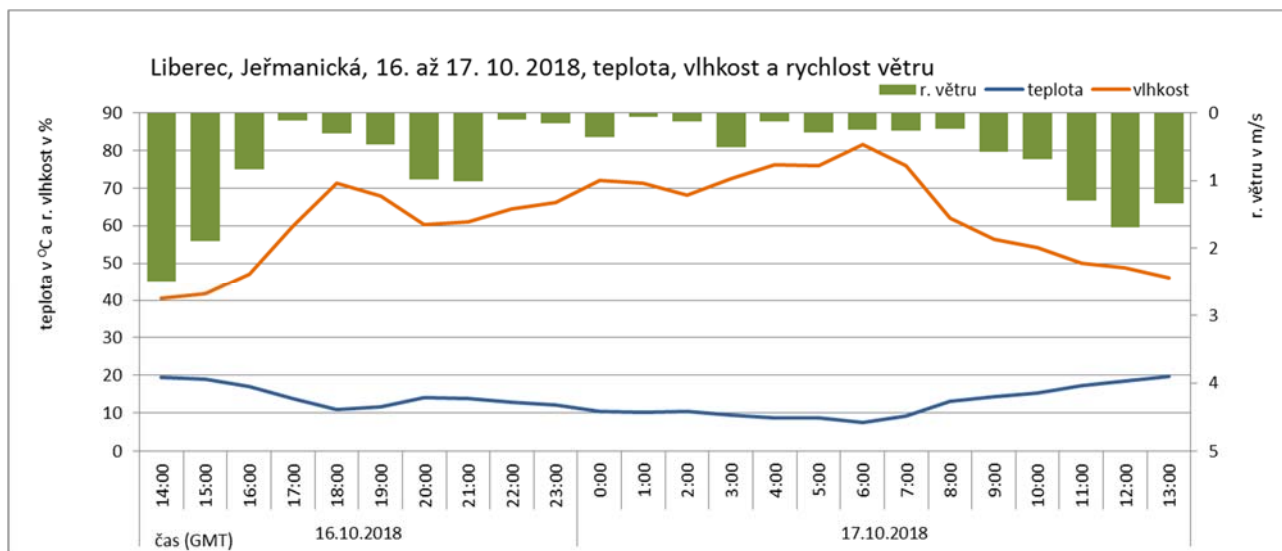
Strana 80

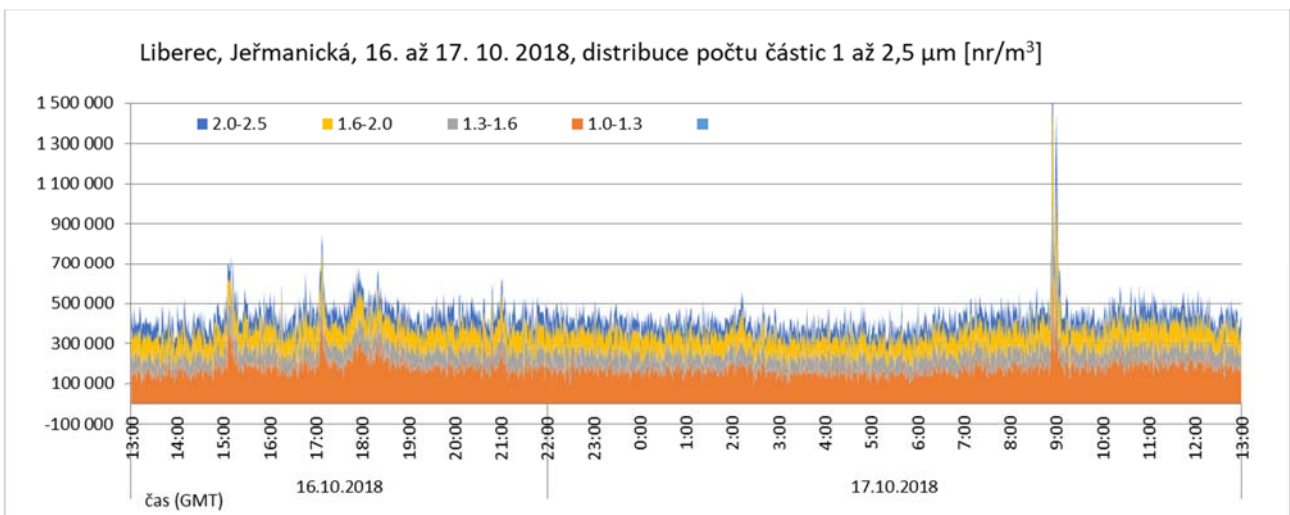
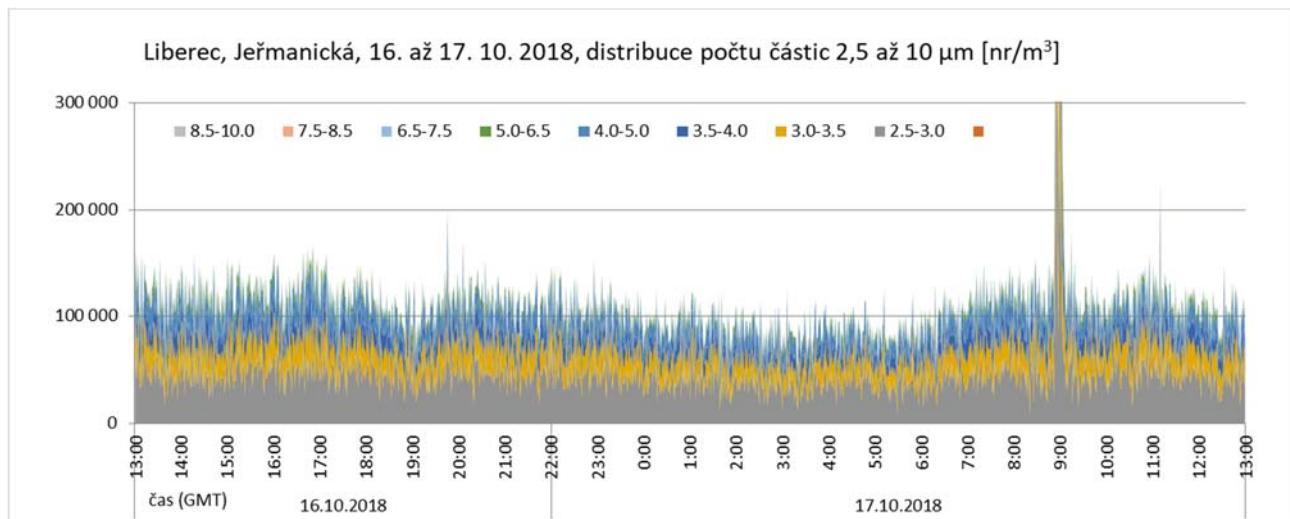
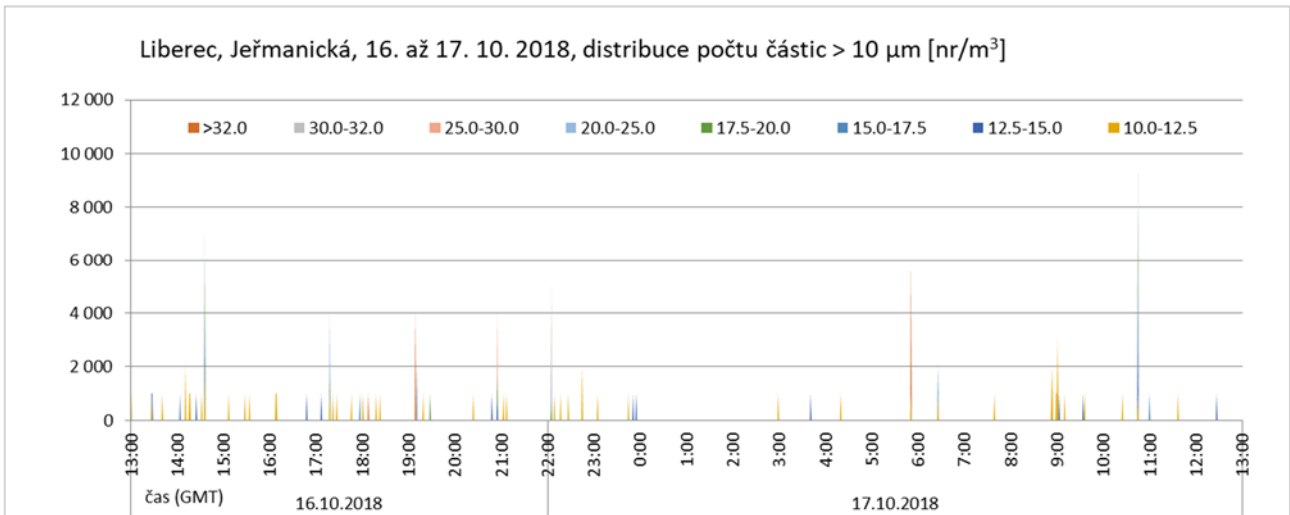
(celkem 86)

	6:00	8,9	75,5	0	0,4	161	40,1	36,6
	6:30	9,0	75,1	0	0,3	181	41,0	37,4
	7:00	8,4	77,2	0	0,3	151	41,2	37,5
	7:30	7,4	81,7	1	0,3	80	40,5	37,2
	8:00	7,7	81,6	11	0,3	103	41,6	38,1
	8:30	8,5	78,5	32	0,4	72	41,6	37,9
	9:00	10,1	73,1	52	0,3	149	42,2	38,2
den	9:30	12,3	64,6	67	0,2	114	42,7	38,4
	10:00	13,8	59,3	91	0,5	111	42,2	37,7
	10:30	14,0	57,5	131	0,7	71	41,9	37,6
	11:00	14,8	55,0	312	0,5	46	47,2	39,4
	11:30	14,8	54,8	180	0,7	64	44,7	39,9
	12:00	15,6	53,3	326	0,7	93	46,4	42,4
	12:30	16,8	50,8	346	1,2	186	48,8	44,5
	13:00	17,6	49,5	414	1,5	169	49,6	45,0
	13:30	18,2	49,3	416	1,8	189	55,4	50,9
	14:00	18,8	48,3	395	1,6	183	57,2	52,9
	14:30	19,4	46,8	361	1,5	195	54,6	50,8
	15:00	20,1	45,2	321	1,1	202	54,6	50,6
Deskripce		Teplota	Vlhkost	Záření	Rychlost	PM _{2,5}	PM _{1,0}	
1. vše (24 hod.)		°C	%	W/m ²	m/s	µg/m ³	µg/m ³	
16. 10. – 17.00	avg	13,2	62,2	88	0,7	45,7	41,6	
17. 10. - 17.00	median	12,8	63,6	0	0,5	42,9	38,7	
	max	20,1	81,7	416	2,7	69,2	65,0	
	min	7,4	40,4	0	0,1	35,8	31,7	
	95 perc.	19,4	78,1	383	2,0	64,0	59,4	
2. odp špička (4 h)								
16. 10. 2018	avg	13,4	61,6	4	0,5	55,0	50,6	
17.00-21.00	median	12,8	63,7	0	0,4	53,1	48,7	
3. noční klid (8 h)								
16.–17.10.2018	avg	11,6	67,0	0	0,5	43,4	39,4	
21:00 – 5.00 h	median	11,0	68,3	0	0,3	43,1	39,1	
4. ranní špička (4 h)								
17.10.2018	avg	8,6	77,4	12	0,3	41,1	37,6	
5.00-9.00	median	8,6	76,9	1	0,3	41,1	37,6	
5. den (8 h)								
16.–17.10.2018	avg	17,1	49,9	256	1,3	45,7	41,2	
9.00-17.00	median	17,9	49,4	300	1,3	45,6	39,6	

3. Grafy průběhů hodinových a minutových hodnot měřených látek







Příloha č. 4. Medializace

Od AUGUSTA do apríla!

GENUS + TYDEN

Sport | Policie a hasiči | Liberecko | Jablonecko
Českolipsko | Semtásko | Liberecký kraj | Tipy a pozvánky

Dnes je: **Středa 09. leden 2019** Svědek má: **Vladan**

V Liberci na šesti místech zjišťují, co obyvatelé dýchají

18.10.2018

Státní zdravotní ústav zahájil v úterý v Liberci měření, které ukáže, co obyvatelé krajského města dýchají. Auta vybavená moderními měřicími přístroji jsou na šesti místech, do zpracování údajů zahrnou odborníci i data ze stanice ve čtvrti Rochlice, kterou provozuje Český hydrometeorologický ústav. Měření potrvá 24 hodin. Vyhodnocení je náročné, zpráva by měla být k dispozici někdy v prvním čtvrtletí příštího roku. Novinářům to řekl vedoucí národní referenční laboratoře pro vnější a vnější prostředí Bohumil Kotlík.

Podobné měření se v Liberci dělalo naposledy v roce 2005. Přístroje zjišťují koncentrace oxidů síry, dusku a uhlíku, poletávajícího prachu, polyaromatických uhlovodíků, ale také například koncentrace vybraných těžkých kovů v ovzduší a kolísání znečištění během dne. "Kde bylo vybrat určité body kvůli dopravní zácpě... Snažili jsme se popsat město co možná nejširším způsobem," vysvětlil výběr stanovišť Kotlík. Měří se podle něj zhruba na stejných místech jako před 13 lety.

Největším problémem drábních měřáků je podle něj prašnost. "Občasné suché letní období v podstatě ty hodiny zásadně ovlivní, ovzduší se nečistí deštěm. Dnes je výhoda, že je poměrně slný vítr, to znamená, že se vzlach částečné vyvětrí. Přesto ty hodnoty nejsou z nejlších. Liberec je kotlina, když fouká vítr, tak v podstatě se to tady točí," řekl Kotlík.

Při měření se pracovníci ústavu nezaměřují jen na prachové částice menší než deset mikrometrů (mikrometrů), které se dostávají do dýchacích cest. "Měří se i částice menší než 2,5 mikrometrů a menší než jeden mikrometr a zkusíme se podívat i na distribuci ještě menších částic," doplnil.

Podobné měření dříve ústav před dvěma lety v České Lípě. "Výsledky byly nakonec použity jako poměrně zásadní podklad pro přípravu a dopravního obchvatu České Lípy. Tam to tomu centru města docela pomohlo," řekl Kotlík.

Jak s daty po jejich vyhodnocení naloží liberecký magistrát, bude záležet na tom, co ukážou. "Pro náš odbor životního prostředí a také pro územní plánování je to důležitý podklad pro rozhodování," řekl vedoucí odboru strategického rozvoje a dopadů libereckého magistrátu Martin Benčík. I to by podle něj záviselo, proč se město na měření financuje.

Krátké zprávy

9. 1. 2019 11:04 Kvůli sněhu je v Jablonci nad Nisou parkování na některých místech zdarma. Magistrát nechá vypnout automaty, aby uvolnil ulice a mohl by uklízet.

9. 1. 2019 10:03 Nezaměstnanost v Libereckém kraji vzrostla v prosinci o 0,3 bodu na 3,2 pct. Bez práce bylo v kraji na konci loňského roku 10.091 lidí, o 594 víc.

9. 1. 2019 06:35 Parlament mladých Liberečtů připravil zločinnou lazeň v centru Liberce, za které je podezřelý dosud neznaný pachatel. Policie žádá o pomoc veřejnost. Více čtěte ZDE.

9. 1. 2019 06:33 Parlament mladých Liberečtů pořádá velkou veřejnou debatu **zastavit město a policej**. Debata v liberecké knihovně bude Karol Kovy Kovy a Jindřich Sidlo.

V Liberci měřili kvalitu vzduchu. Výsledky nabídnou zajímavé srovnání

Liberec - Křižovatka na Šaldově náměstí v Liberci je dopravním gordickým uzlem. Auta, tramvaje a autobusy zde míří do celkem šesti směrů, denně tudy projedou tisíce vozidel. Jaký vliv má křižovatka na kvalitu ovzduší v lokalitě, zjišťovalo tento týden speciální měření. To navíc neprobíhalo pouze zde, ale na dalších pěti místech v Liberci, a to v lokalitách různého charakteru, tedy jak v dopravně vytížených oblastech, tak ve vilové čtvrti či třeba na sídlišti.

dnes 07:00 **SDÍLEJ:**

Státní zdravotnický ústav prováděl 16. a 17. října 2018 na šesti místech v Liberci měření ovzduší. Na snímku měřící automobil na Šaldově náměstí. Foto: Deník / Adam Fogl

Sportem k radosti! Sporták z Nisy vám pomůže odstartovat

Chcete začít běhat, jezdit na in-line bruslích nebo se v zimě konečně proběhnout na lyžích zasněženými pláněmi? Možná by se vám hodila...

Nikdy neuhnout.
Moje cesta. **Měsíční výdělky od 10 850 Kč.**

AUTOTREND, spol. s r.o.

DALŠÍ ČLÁNKY

Jak bydlí Anna Slováčková: Miluje svůj útulný podkrovní byt ...

Seznam článků na Hradecký deník se stítkem Jirí Kovář

OBRAZEM: Při nehodě v centru Ostravy byli zraněni čtyři lidé

Nebud' z toho JELEN!

18

Liberecký kraj



Liberecký kraj DNES

Najdete nás i na Facebooku

facebook.com/LibereckyKrajDnes

Spalovna tolik neškodí, horší je v Liberci prach

Co lidé v Liberci dýchají, zjišťují teď na šesti místech ve městě pracovníci Státního zdravotního ústavu. Data mají pomoci ke zlepšení stavu ovzduší.

Jana Pavličková
redaktorka
MF DNES



LIBEREC To nejhorší, co znečišťuje ovzduší v Liberci, je polétavý prach. A dlouhé suché léto bez deště hodnoty prašnosti ještě zvýšilo. Ani poslední dny, kdy je víc větrno, to moc nezmění. Liberec je kotlina, ve které se prach při větru točí stále dokola.

Tvrdí to pracovníci Státního zdravotního ústavu i odborníci z odboru životního prostředí krajského úřadu. Právě ti teď ve spolupráci s magistrátem a krajskou hygienickou stanicí provádí ve městě měření kvality ovzduší. Na šesti vybraných místech si už lidé mohli všimnout speciálních aut, ze kterých trčí různá čidla a filtry.

„Měříme částice menší než deset mikromů, tedy to, co se lidem dosta-



Měření Na šesti místech v Liberci měřila včera speciální auta kvalitu ovzduší. Výsledky budou k dispozici po novém roce. Na snímku Bohumil Kotlík ze Státního zdravotního ústavu. Foto: Ota Bartovský, MAFRA

ne při vdechnutí do horních cest dýchacích. To je to, co buď spolknete, nebo vykaslete. Umíme ale změřit i částice ještě menší. Ty, které se usazují v dolních cestách dýchacích a proniknou až do průdušinek a plicních sklípků,“ řekl Bohumil Kotlík ze Státního zdravotního ústavu.

Plošné měření znečištění ovzduší proběhlo v Liberci jenom v roce 2005. „Potřebujeme nová data, která by se pak měla promítnout do územního plánování, využije je odbor životního prostředí a další insti-

tuce. Předci jenom po třinácti letech bude ta situace určitě odlišná od posledního měření,“ uvedl Martin Benda z libereckého magistrátu. Například v České Lípě vedlo měření znečištění ovzduší před dvěma lety k přepracování plánu obchvatu města tak, aby si centrum Lípy oddechlo co nejvíce.

Kromě prachu se na zhoršené kvalitě ovzduší podílejí menší podniky a hlavně pak domácnosti s vlastním kotlem.

„Bohužel, ekonomická situace

nutí řadu lidí k tomu, že pálí v kotli všechno možné. To je obrovský problém. Hodně lidí si myslí, že nejvíce ovzduší v Liberci škodí spalovna nebo podniky v průmyslové zóně. Tak to ale není. Tyto zdroje jsou velmi hlídány a prakticky tam žádné nebezpečí nehrozí,“ řekla Helena Žaganová z odboru životního prostředí krajského úřadu.

Podle ní nejlepší ovzduší v centru města pomohlo, že skončila slévárna Ferex vedle vlakového nádraží. Ta patřila mezi největší znečišťovatele v Liberci.

„Firma je v insolvenční a její obnovení nehrozí. I kdyby ale chtěli výrobu obnovit, tak současná legislativa už to v centru města neumožní,“ dodala Žaganová.

Kromě prachu se tak na zdraví lidí nejvíce negativně podepisuje nárůst automobilové dopravy. „Auta produkují z výfuků oxid uhličitý, který ale není ve venkovním prostředí zdraví příliš škodlivý. Problém je ale s nespálenými zbytky paliva a pak s částicemi, které vznikají z otěrá pneumatik, otěrem komunikací, korozi aut, prachem, který víří. To lidský organismus zasahuje nejvíce,“ uvedl Kotlík.

Výsledná data, která ukáží, zda se ovzduší v Liberci zlepšilo nebo zhoršilo, budou k dispozici po novém roce.

INZERCE

NOVÁ
ŠKODA FABIA
S ROZMANITOU
KOMBINACÍ VYBAV



ŠKODA
SIMPLY CLEVER

Liberec

Trumpf staví novou halu, přijme dvacet lidí

Nová výrobní hala, administrativní budova i parkoviště pro zaměstnance vyrůstá v liberecké průmyslové zóně Jih. Svou výrobu v ní rozšíří společnost Trumpf Liberec, která se zaměřuje na obráběcí stroje, lasery i elektroniku pro průmyslové aplikace. Firma s téměř stoletou historií otevřela svůj závod v kra-