

Výzkumný ústav pro hnědé uhlí a.s.

tř. Budovatelů 2830/3, 434 01 Most

Zkušební laboratoř

akreditovaná ČIA dle ČSN EN ISO/IEC 17025: 2005, pod č. 1078

Laboratoř imisních a emisních měření

tel. : +420 724 115 255, hirman@vuhu.cz

Protokol č. 211/17/LIEM

Zkušební předmět: venkovní ovzduší

Zkušební specifikace: 24 hodinové a hodinové průměrné koncentrace aerosolových částic PM₁₀ v ovzduší a doplňující meteorologické podmínky

Místo měření: Droužkovice

Datum měření: 1. - 30. listopad 2017

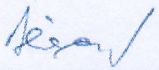
Zadavatel: Severočeské doly a.s.

Číslo zakázky: 109/2016

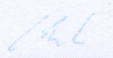
Výsledky zkoušek se týkají jen předmětu těchto zkoušek.

Bez písemného souhlasu laboratoře se nesmí protokol reprodukovat jinak než celý.




Ing. David Hirman

.....
technický vedoucí laboratoře LIEM


Ing. Lukáš Anděl

.....
vedoucí zkušební laboratoře

V Mostě, dne 30. listopadu 2017

Počet výtisků: 2

Celk. počet stran: 5

Počet příloh: 4

Výtisk č.:

2

Rozdělovník: výtisk č. 1

-

zadavatel

výtisk č. 2

-

laboratoř imisních a emisních měření

Strana č.: 1

Laboratoř imisních a emisních měření VÚHU a.s., Most

Protokol č.: 211/17/LIEM

Strana č.: 2

Celkový počet stran: 5

Počet příloh: 4

Obsah

1. Cíl měření	3
2. Měřené veličiny	3
3. Metoda měření a použité přístroje	3
3.1. Aerosolové částice PM ₁₀	3
3.2. Měření doplňující meteorologické podmínky	4
3.3. Kontrola zařízení	4
4. Místo měření	4
5. Výsledky měření	4
6. Mimořádné okolnosti měření	5
7. Parametry stanovení	5
8. Imisní limit	5

Přílohy

Příloha 1	Poloha stanoviště v lokalitě
Příloha 2	Tabulka 1 - Výsledky měření průměrných denních koncentrací aerosolových částic PM ₁₀ ve volném ovzduší.
Příloha 3	Graf 1 - Průběh průměrných denních koncentrací aerosolových částic PM ₁₀ ve volném ovzduší a rychlosti větru.
Příloha 4	Graf 2 - Průběh krátkodobých koncentrací aerosolových částic PM ₁₀ ve volném ovzduší, hodnot rychlosti a směru větru.

Laboratoř imisních a emisních měření VÚHU a.s., Most

Protokol č.: 211/17/LIEM

Strana č.: 3

Celkový počet stran: 5

Počet příloh: 4

1. Cíl měření

Cílem monitorování úrovně koncentrací aerosolových částic PM_{10} je poskytovat informace o imisní situaci v okolí těžebního prostoru DNT se zaměřením převážně na okraje komunální zástavby směřující k povrchovému lomu.

2. Měřené veličiny

Měřeny a vyhodnoceny byly koncentrace těchto látek:

látka	jednotky	hodnota za 24 hodin	hodnota za 30 min	hodnota za 1 minutu
aerosolové částice PM_{10}	$\mu g \cdot m^{-3}$	aritm. průměr	aritm. průměr	měřeno

Doprovodné meteorologické veličiny:

Přehled měřených doprovodných parametrů a způsob jejich vyhodnocení jsou uvedeny v následující tabulce.

parametr	jednotky	hodnota za 24 hodin	hodnota za 30 min	hodnota za 1 minutu
rychlost větru	$m \cdot s^{-1}$	aritm. průměr	aritm. průměr	měřeno
směr větru	stupeň	nehodnoceno	vektorový součet	měřeno
teplota	$^{\circ}C$	aritm. průměr	aritm. průměr	měřeno
relativní vlhkost	%	aritm. průměr	aritm. průměr	měřeno
sluneční radiace	$W \cdot m^{-2}$	aritm. průměr	aritm. průměr	měřeno
barometrický tlak	hPa	aritm. průměr	aritm. průměr	měřeno
srážky	mm	součet	součet	měřeno

3. Metoda měření a použité přístroje

3.1 Aerosolové částice PM_{10} (akreditovaná zkouška)

Měření bylo provedeno podle interních metodických pokynů VÚHU a.s. IMP104.3/LIEM - "Zkouška kontinuální měření koncentrace poletavého prachu (aerosolových částic) PM_{10} a $PM_{2,5}$ v ovzduší metodou radiometrickou a hybridní (radiometrie a nefelometrie)" - kontinuálním hybridním prachoměrem 5030 SHARP v.č. E - 536 (měření absorpce β -záření a rozptylu světla) s vyhřívanou sondou a předřazeným separátorem částic větších než $10 \mu m$ PM10 DIGITEL DPM10/01/00.

Vzorek ovzduší je kontinuálně odebírán přes vstupní separátor aerosolových částic PM_{10} do vyhřívané sondy. Prochází nefelometrickou celou, kde se měří okamžitá intenzita světla rozptýleného částicemi. Částice ze vzorku ovzduší se pak zachycují na filtračním pásu, kde je průběžně stanovována jejich hmotnost metodou absorpce β -záření.

Laboratoř imisních a emisních měření VÚHU a.s., Most

Protokol č.: 211/17/LIEM

Strana č.: 4

Celkový počet stran: 5

Počet příloh: 4

Koncentrace prachu je vyhodnocována na základě údajů o intenzitě rozptýleného světla, hmotnosti prachu na filtračním pásu a průtoku a stavových veličin vzorkovaného ovzduší.

Měřicí zařízení je umístěno v klimatizované buňce.

3.2. Doplňující meteorologické podmínky (neakreditovaná zkouška)

Měření doplňujících meteorologických podmínek bylo provedeno podle interního metodického pokynu VÚHU a.s. IMP113 - "Obsluha měřicích kontejnerů". Pro měření meteorologických veličin byla použita následující měřidla:

veličina	měřidlo	výrobce
rychlost větru	anemometr W2t	C.T.M. Praha, s.r.o.
směr větru		
teplota	kombinované čidlo teploty a relativní vlhkosti HST	
relativní vlhkost		
sluneční radiace	pyranometr SG	
barometrický tlak	absolutní tlaková sonda TS010	
srážkový úhrn	srážkoměr SR1t	

3.3. Kontrola zařízení

Kontrola a příp. nastavení prachoměru se provádí 2x ročně pomocí etalonů v souladu s IMP 104.3.

Laboratoř LIEM se pravidelně zúčastňuje mezilaboratorních porovnávacích zkoušek organizovaných SZÚ Praha, včetně srovnávacích měření mobilních systémů.

4. Místo měření

název měřicího místa	specifikace	souřadnice
Droužkovice	JZ okraj obce před zahrádkářskou kolonií v blízkosti křižovatky s vedlejší komunikací	50°25'44.118"N, 13°25'38.444"E

Poloha místa je vyznačena v mapové příloze 1

5. Výsledky měření

Hodnoty 24 hodinových koncentrací aerosolových částic PM₁₀ a 24 hodinových hodnot doprovodných meteorologických veličin z měřeného období jsou uvedeny v příloze 2 v tabulce 1 včetně statistického vyhodnocení. Interval integrace 24 hodinových hodnot je od 0:00 do 23:59 každého dne. V příloze 3 v grafu 1 společně s doprovodnými meteorologickými veličinami (mimo barometrický tlak) je průběh denních hodnot porovnán s imisním limitem pro denní průměrné koncentrace suspendovaných částic PM₁₀ (IHd) 50 µg.m⁻³ podle přílohy č. 1 k zákonu č. 201/2012 Sb. o ochraně ovzduší. V příloze 4 v grafu 2 je uveden průběh hodinových hodnot. Jednotky veličin v grafech jsou shodné s jednotkami uvedenými v tabulce 1.

Laboratoř imisních a emisních měření VÚHU a.s., Most

Protokol č.: 211/17/LIEM

Strana č.: 5

Celkový počet stran: 5

Počet příloh: 4

6. Mimořádné okolnosti měření

Rozptylové podmínky v severočeském regionu dle údajů ČHMÚ - pobočka Ústí nad Labem:

<http://www.chmuul.org>

listopad 2017

0 ... dobré	1., 6., 7., 10. až 13, 19., 20., 28.
1 ... část dne mírně nepříznivé	3., 21., 22., 26., 27.
2 ... mírně nepříznivé	2., 4., 5., 8., 9., 14. až 18., 23. až 25., 29., 30.
3 ... část dne nepříznivé	
4 ... nepříznivé	

V případě poruchy nefelometru v prachoměru jsou použity přímo hodnoty β -koncentrace.

7. Parametry stanovení

interval	Mez detekce	Mez stanovitelnosti	Nejistota stanovení ¹⁾
1h	0,75 $\mu\text{g.m}^{-3}$	2,5 $\mu\text{g.m}^{-3}$	$< \pm 5 \%$; min. 2 $\mu\text{g.m}^{-3}$
24h	0,3 $\mu\text{g.m}^{-3}$	1 $\mu\text{g.m}^{-3}$	$< \pm 5 \%$; min. 0,5 $\mu\text{g.m}^{-3}$

Poznámka: 1) Uvedená rozšířená nejistota měření je součinem standardní nejistoty měření a koeficientu rozšíření $k=2$, což pro normální rozdělení odpovídá pravděpodobnosti pokrytí cca 95%.

8. Imisní limit

V následující tabulce je uveden přehled imisních limitů vyhlášených pro ochranu zdraví lidí pro koncentraci suspendovaných částic PM_{10} podle přílohy č. 1 k zákonu č. 201/2012 Sb. o ochraně ovzduší.

imisní limit	IH_{hod} [$\mu\text{g.m}^{-3}$]	IH_{den} [$\mu\text{g.m}^{-3}$]	IH_{rok} [$\mu\text{g.m}^{-3}$]
hodnota	není stanoven	50	40
počet povolených překročení	-	35x za rok	-

Obr. 1 Poloha měřicího místa v lokalitě – letecký snímek



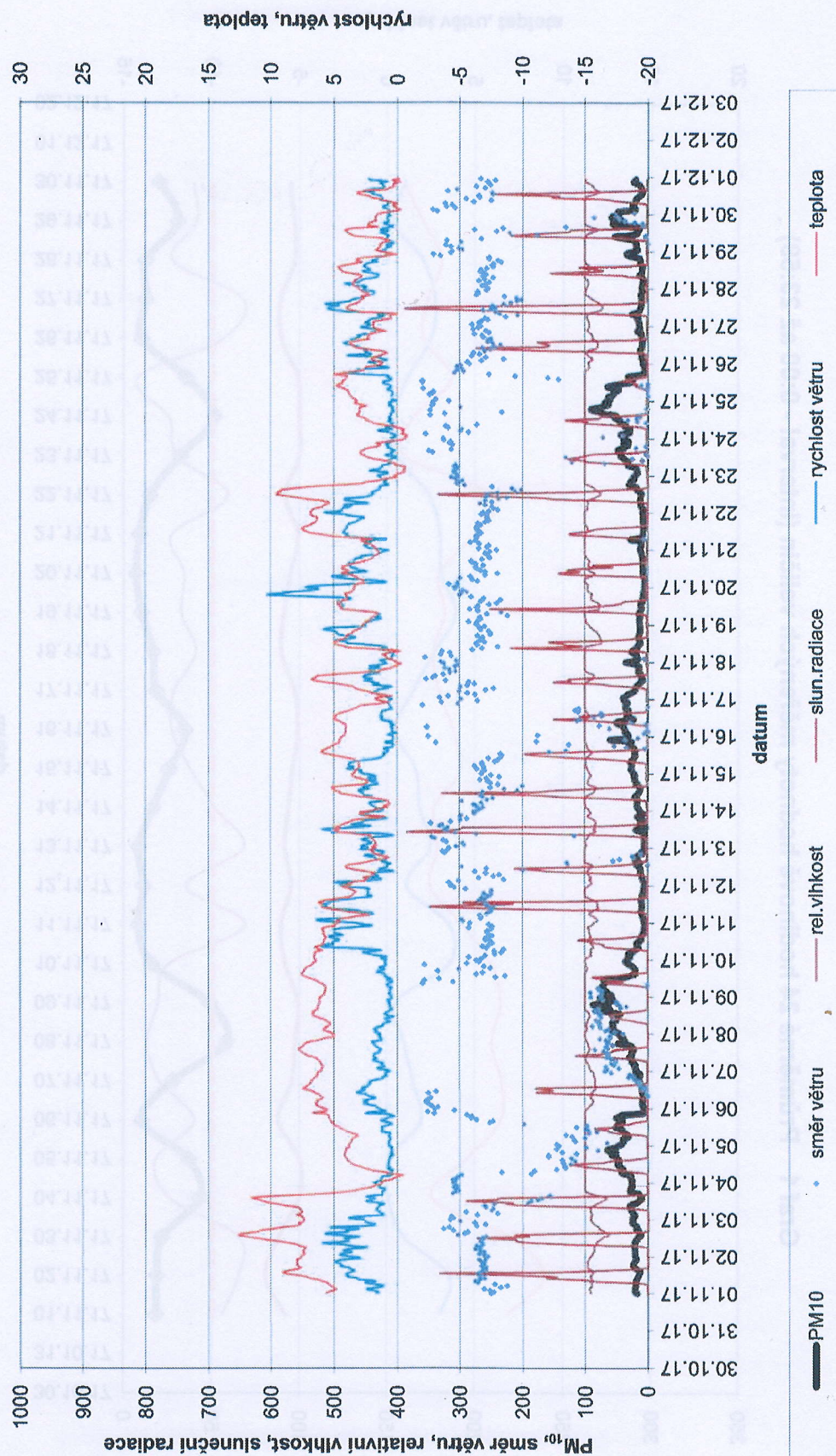
 - Měřicí místo Droužkovice

Tabulka 1 Výsledky měření průměrných denních koncentrací aerosolových částic PM₁₀ ve volném ovzduší a doprovodných meteorologických veličin stanoviště: **Droužkovice**

2017	koncentrace		rychlost	teplota	rel.	slun.	barom.	srážkový
listopad	PM ₁₀	pozn.	větru		vlhkost	radiace	tlak	úhrn
den	[$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$]		[$\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$]	[°C]	[%]	[$\text{W}\cdot\text{m}^{-2}$]	[hPa]	[mm]
1	19		3,1	6,9	92,1	55,3	989	0,0
2	19		3,5	9,0	80,8	65,2	982	0,0
3	22		1,0	7,1	88,4	65,7	985	0,0
4	43		0,1	2,6	100,0	26,5	983	0,0
5	37		0,1	4,5	100,0	18,6	978	3,0
6	10		1,9	6,5	87,9	40,1	987	0,0
7	28		1,5	6,6	95,9	20,6	989	0,0
8	58		1,0	6,0	97,6	13,6	986	1,4
9	49		0,4	6,5	99,4	20,0	989	0,6
10	16		3,5	6,0	92,0	25,3	983	0,2
11	9		3,5	4,3	89,3	69,2	977	0,2
12	11		1,1	2,5	95,3	35,5	971	5,0
13	9		2,4	2,9	91,6	68,2	980	0,2
14	17		1,8	2,7	93,6	51,6	991	0,0
15	26		1,6	4,2	96,1	38,0	994	0,0
16	35		0,4	3,8	99,0	27,3	992	0,0
17	19		1,5	3,0	97,2	28,3	991	1,2
18	17		2,7	2,6	89,5	40,9	986	0,0
19	10		3,9	3,3	91,2	32,7	979	0,6
20	7		3,1	3,0	94,9	34,4	983	1,6
21	9		3,0	5,0	99,2	27,3	980	0,2
22	15		2,4	6,0	91,9	58,9	980	0,0
23	32		0,6	1,0	100,0	30,3	981	0,0
24	51		0,4	1,5	100,0	25,7	982	0,0
25	36		1,1	3,7	99,1	8,0	978	2,4
26	10		2,5	2,1	89,8	55,7	987	0,0
27	13		2,7	2,3	89,2	67,8	987	0,0
28	13		2,1	3,1	97,4	27,6	976	0,0
29	31		0,3	2,1	97,0	41,1	974	0,8
30	21		1,0	0,9	94,6	39,5	972	0,0
31								
průměr	[$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$]		2	4	94	39	983	17
min. hodnota	[$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$]		0,1	0,9	80,8	8,0	971,2	0,0
max. hodnota	[$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$]		3,9	9,0	100,0	69,2	993,9	5,0
počet hod.>IH _d	-		2					
počet hodnot	-		30	30	30	30	30	30

poznámka k měření PM₁₀: Měření PM₁₀ bylo prováděno nepřetržitě bez poruchy.

Graf 2 Průměrné hodinové hodnoty měřených veličin



Graf 1 Průměrné 24 hodinové hodnoty měřených veličin (interval - 0:00 až 23:59)

