



AIR Metric Hungary Zrt.

Vizsgálólaboratórium

Környezetvédelmi laboratórium

2536 Nyergesújfalu, Viscosa tér 3.

A NAH által NAH-1-1731/2017 számon akkreditált vizsgálólaboratórium.

**Emissziómérés a
Borsodi Sörgyár Kft.
(3574 Böcs, Rákóczi út 81.)
P69 pontforrásán**



Rózsahegyi Zoltán
vezérigazgató

Szrenka Péter
laboratóriumvezető

Nyergesújfalu, 2020. szeptember 28.

Dokumentumok megnevezése:	Oldalszám	Mellékletek oldalszáma
AML-20-503-10	10	2

VIZSGÁLATI JEGYZŐKÖNYV

a
Borsodi Sörgyár Kft.
(3574 Böcs, Rákóczi út 81.)
P69 pontforrásán végzett emissziómérésről

Jegyzőkönyv száma: **AML-20-503-10**

A jegyzőkönyvet készítette:

A jegyzőkönyvet ellenőrizte és jóváhagyta:



Szrenka Péter
vizsgálómérnök



Répászky Géza
vizsgálómérnök

Nyergesújfalu, 2020. szeptember 28.

A vizsgálati jegyzőkönyv 10 számozott oldalt tartalmaz. A vizsgálati jegyzőkönyvet az AIR Metric Hungary Zrt. Vizsgálólaboratórium Környezetvédelmi laboratórium írásbeli engedélye nélkül csak teljes terjedelmében sokszorosítható! A rendelkezésre bocsátott adatok, információk valóságos és hitelessége a Megrendelő felelősségi körébe tartozik. A laboratórium nem felel azért, ha az információt a vevő nyújtja, és hatással lehet az eredmények érvényességére. A vizsgálati eredmények csak a mintavételek idejére vonatkoznak.

1. A VIZSGÁLAT

tárgya: P69 – Gázkazán kéménye – SO₂; CO; NO₂; CO₂; kibocsátási koncentrációknak és tömegáramoknak mérésel történő meghatározása

helye: Böcs, Rákóczi út 81.

ideje: 2020 09.25.

célja: adatszolgáltatás

KÜJ: 102 736 182

KTJ: 100 412 971

2. A VIZSGÁLATOT VÉGEZTE:

Cseszka Ákos vizsgálómérnök

Szrenka Péter vizsgálómérnök

A vizsgálatért felelős: Szrenka Péter

3. MÉRÉSI KÖRÜLMÉNYEK

3.1 P69 – Gázkazán kéménye

Vizsgált pontforrás jele	pontforrás átmérő [mm]	mérési sík felülete (m ²)	hidraulikai átmérő d _h (m)	Kibocsátási felület (m ²)	egyenes szakasz hossza mérési keresztmetszet	
					előtt (m)	után (m)
P69	200	0,0314	0,20	0,0314	0,5	>5,0

Megnevezés	Érték	Követelmény
Áramlás iránya [°]	<15	<15
Negatív áramlás	Nincs	Nincs
Legkisebb dinamikus nyomás [Pa]	6,0	>5
Max/Min gázáramlás [-]	1,23	<3,0
A mintavételi hely megfelelt a vonatkozó szabvány előírásainak.		

Mintavétel a pontforrás kazán utáni függőleges szakaszán, szabványosan kialakított mérőnyíláson történt.

4. ÜZEMVITELI ADATOK

A kazán által termelt hőenergia biztosítja a TMK épületének fűtési hőigényét. Mérések- és mintavételek normál, átlagos üzemvitel mellett történtek.

4.1 P69 – Gázkazán kéménye

A pontforráshoz tartozó kondenzációs gázkazán adatai:

Név: UNICAL
Modell: MODULEX EXT 300 E8
Gyári szám: 15U13122
Tip.: B23P C63
Névleges teljesítmény: 302 kW
Gyártási év: 2015

5. MÉRÉSI EREDMÉNYEK

5.1 Vizsgált pontforrás: P69 – Gázkazán kéménye

5.1.1 A hordozógáz fizikai jellemzői:

A hordozógáz nedvességtartalmának meghatározásához végzett mintavétel paraméterei:

Kondenzátum tömege:	6,3 g
Mintagáz térfogata: (száraz, normál* áll.)	0,1 m ³
Mintagáz hőmérséklete:	0,1 °C

A hordozógáz átlagos áramlási sebessége (m/s) a mérési pontokban:

Mérési vonal	Mérési pontok					
	1.	2.	3.	4.	5.	6.
I.	3,4	3,6	3,7	4,0	4,2	3,8

A hordozógáz:		
• vízgőztartalma:	7,26	v/v %
• nedvességtartalma (száraz gáz):	53,06	g/m ³
A normál állapotú* hordozógáz sűrűsége:		
• száraz sűrűsége:	1,30	kg/m ³
• nedves sűrűsége:	1,26	kg/m ³
Nyomásviszonyok:		
• légköri nyomás:	995	mbar
• statikus nyomás a csatornában:	-0,1	mbar
• abszolút nyomás a csatornában:	994,9	mbar
Hőmérsékletek:		
• a csatornában (átlag):	318 K	45 °C
• a külső légtérben:	296 K	23 °C
A hordozógáz átlagos áramlási sebessége:	3,7	m/s
Dinamikus nyomások átlaga:	7,6	Pa
Sebességeloszlás egyenlőtlensége N:	1,01	
Térfogatáram korrekció:	0,9362	
Mérési keresztmetszet felülete:	0,0314	m ²
A hordozógáz térfogatárama:		
• aktuális:	400	m ³ /h
• normál* állapotú, nedves:	340	m ³ /h
• normál* állapotú, száraz:	310	m ³ /h
*Az értékek 101,3 kPa nyomásra és 273 K hőmérsékletre vonatkoznak.		

5.2.3 P69 – Gázkazán kéménye

Füstgázkomponensek koncentrációjának és tömegáramának meghatározása

Mért alkotó	Mérési időtartam	Koncentráció [ppm]			Koncentráció [mg/m ³]*			Koncentráció 3 v/v % O ₂ -re vonatkoztatva [mg/m ³]*	Emisszió [kg/h]
		átlag	max.	min.	átlag	max.	min.		
CO (szén-monoxid)	9:30-9:59	5,6	17,9	0,0	7,0	22,4	0,0	28,2	0,0014
	10:00-10:29	1,7	3,7	0,4	2,1	4,7	0,5	11,5	
	10:30-10:59	3,5	5,7	1,0	4,4	7,1	1,3	17,3	
	teljes átlag	3,6			4,5			19,7	
NO _x [NO ₂ -ként] (nitrogén-oxidok)	9:30-9:59	4,0	6,4	0,7	8,3	13,2	1,5	33,4	0,0027
	10:00-10:29	3,5	5,1	1,7	7,1	10,4	3,6	38,5	
	10:30-10:59	5,1	6,3	2,9	10,4	13,0	5,9	40,5	
	teljes átlag	4,2			8,6			37,4	
Mért alkotó	Mérési idő	Koncentráció [v/v%]			Koncentráció [g/m ³]*				Emisszió [kg/h]
		átlag	max.	min.	átlag	max.	min.		
CO ₂ (szén-dioxid)	9:30-9:59	2,40	4,63	0,07	47,4	91,6	1,4	–	13,6619
	10:00-10:29	1,78	2,59	0,97	35,1	51,2	19,1		
	10:30-10:59	2,52	3,18	1,42	49,7	62,9	28,0		
	teljes átlag	2,23	–		44,1	–			
O ₂ (oxigén)	9:30-9:59	16,52	20,73	12,50	–	–	–	–	–
	10:00-10:29	17,67	19,20	16,22	–	–	–		
	10:30-10:59	16,38	18,34	15,14	–	–	–		
	teljes átlag	16,86	–		–				

*A koncentrációk (mg/m³) 273 K hőmérsékletre és 101,3 kPa nyomásra vonatkoznak.

6. ALKALMAZOTT MÉRÉSI MÓDSZEREK:

A vizsgált/mért jellemző, a vizsgálat típusa	A vizsgálati szabvány száma
Légszennyező források vizsgálata Általános előírások	MSZ 21853-1:1976 (visszavont szabvány)
Nedvességtartalom meghatározása	MSZ EN 14790:2017
Légszennyező források vizsgálata Térfogatáram meghatározása	MSZ 21853-2:1998 (visszavont szabvány)
Nitrogén-oxidok kemilumineszcencia mérési tartomány: 2,5-5100 mg/m ³	MSZ EN 14792:2017
Szén-monoxid Infravörös abszorpció mérési tartomány: 3 – 6000 mg/m ³	MSZ EN 15058:2017
Szén-dioxid Infravörös abszorpció mérési tartomány: 0,1-20 % (v/v)	MSZ 21853-19:1981
Oxigén paramágnesesség mérési tartomány: 0,1-25 % (v/v)	MSZ EN 14789:2017
Gázemisszió szakaszos és folyamatos mintavételének és meghatározásának körülményei	MSZ-13-101:1985

Az emisszió mintavételek, mérések és az eredmény meghatározása során használt műszerek, eszközök és berendezések:

A mintavételnél és az eredmény meghatározásánál használt műszerek, eszközök:			
megnevezése	gyártó	típusa	gyári száma
szakaszos mintavevő	Paul Goethe GmbH	BK-G4 hiteles gázóra	29533359
differenciál-nyomásmérő	DIGIMA	DIGIMA 120	-
hordozható gázelemző műszer	Horiba	PG 250	VLHE3JB7
gázelőkészítők	M&C	PSS 5	-
adatösszesítő	HORIBA	SMA	-
Prandtl-cső	Kálmán System Kft.	-	-
barometrikus-nyomásmérő	SI	Breitfuss-Digima Digima FP	-
analitikai mérleg	Ströhlein	ST 200	34384
digitális hőmérő	TESTO	922	33621638/204
szárító szekrény	Heraeus	-	-

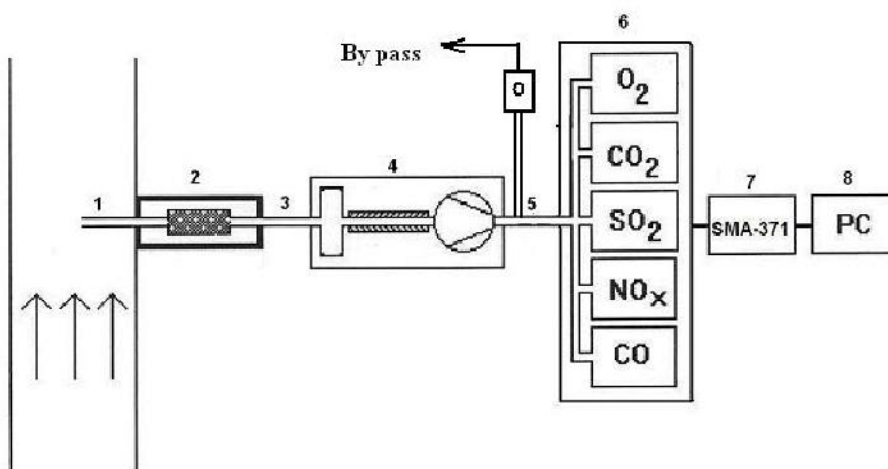
7. VIZSGÁLÓBERENDEZÉSEK

7.1. Nedvességtartalom meghatározása

A főgázáramból ismert térfogatú részgázáramot szívatunk le, melynek vízgőztartalmát hűtött kondenzedényben kondenzáltatjuk és indikátorral jelzett szilikagélen adszorbeáltatjuk. A mintagáz nedvességtartalmát a kondenzedényben felfogott- és a szilikagélen adszorbeált víz tömegének mérésével határozzuk meg.

Mérési bizonytalanság (t: 95 %-os statisztikai biztonsághoz tartozó Student-féle szórási együtthatóval számítva) alacsony mérési tartományban ($w \approx 30 \text{ g/m}^3$) megbízhatósági határa 5,4 %.

7.2. Gázkomponens meghatározás:



- | | |
|----------------------------|---------------------------------|
| 1. szonda | 2. PSP 4000 tip fűtött szűrőház |
| 3. fűtött mintavezeték | 4. PSS 5 tip. minta-előkészítő |
| 5. mintavezeték | 6. Horiba PG-250 gázelemző |
| 7. SMA 371 tip. adatgyűjtő | 8. számítógép |

Pontosságellenőrzést tanúsított kevertgázzal – tesztgázzal, valamint 99,9999tf% N₂ gázzal végezzük mérések előtt és mérések befejeztével. Összetétel: Szén-monoxid:197,7 ppm(n/n); Nitrogén-monoxid 197,6 ppm(n/n); Kén-dioxid 96,8 ppm(n/n); Szén-dioxid 10,115 %(n/n) A mért eredmények RS-232-es porton keresztül adatrögzítőre kerülnek. Az adatfeldolgozás során táblázatkezelő programmal statisztikai számítások (átlag, maximum, minimum, szórás, stb.), illetve grafikonok készíthetők, amin percre pontosan követhető az adott komponens koncentrációja a mérés ideje alatt.

Analizátorunk a következő három mérési elvet alkalmazza:

Kemilumineszcenciás mérési módszer:

(NO_x-tartalom meghatározása)

Ózon hatására a gázmintában lévő nitrogén-monoxid gerjesztett állapotú nitrogén-dioxiddá alakul. A gerjesztett molekulák jellemző hullámhosszú fényenergia kisugárzása közben alapállapotba jutnak. Ezt a jelenséget hívják kemilumineszcenciának. A kisugárzott energiát egy folyamatosan mérő műszer elektromos jellé alakítja, amely regisztrálható. A jel arányos a gázminta nitrogénmonoxid-koncentrációjával.

A gázminta nitrogén-dioxid (és egyéb nitrogén-oxid) tartalmát a mérőműszerbe beépített konverter nitrogén-monoxiddá alakítja, és méri. A konvertert megkerülve csak a nitrogén-monoxid tartalmat (NO), a gázmintát a konverteren átvezetve az összes nitrogén-oxid tartalmat (NO_x) mérjük.

Nem-diszperzív infravörös mérési módszer:

(CO, CO₂, SO₂ - tartalom meghatározása)

Az infravörös sugárforrásból kibocsátott infravörös sugarak keresztülhatolnak a mérési cellán és belépnek egy detektorba, ami körbeveszi a gázt. Az infravörös sugarak energiája áthatol a mérési cellán, amint a referenciagáz (null gáz) keresztül folyik. Ezután eléri a detektort, anélkül, hogy a mintagáz elnyelné.

Ha mintagáz van jelen, az elnyelődés miatt a fénynek csak egy része hatol át, vagyis az infravörös energia ingadozik a mintagázban mért komponensek függvényében. A szubsztrakció különbségek alapján a mért komponensek mennyisége meghatározható.

Paramágneses mérési módszer:

(O₂ - tartalom meghatározása)

A módszer alapelve az oxigénmolekuláknak a mágneses térben bekövetkező polarizációja. A mérés során az oxigéntartalmú gáz a mérőcellába jutva az eredeti mágneses teret megváltoztatja. Az eredeti állapot helyreállításához a gerjesztő áram változtatására van szükség, amely arányos a vizsgálandó gáz oxigéntartalmával.

MELLÉKLET

