



# Környezettechnológia Kft.

## V i z s g á l ó l a b o r a t ó r i u m a

A NAH által  
NAH-1-1171/2023. számon akkreditált vizsgálólaboratórium.

### VIZSGÁLATI JEGYZŐKÖNYV HELYHEZKÖTÖTT LÉGSZENNYEZŐ PONTFORRÁSOK VIZSGÁLATÁRÓL

Munkaszám:	2023/1222/P1
Megbízó neve:	ECOMISSIO Kft., 3581 Tiszaújváros, TVK Ipartelep 2096/1. hrsz.
Telephely címe:	hulladékégető; 3581 Tiszaújváros, TVK Ipartelep 2096/1. hrsz.
Minta megnevezése:	P1 (hulladékégető kéménye) légszennyező anyag kibocsátásának meghatározása a 29/2014. (XI. 28.) FM rendelet szerint

Budapest, 2023. június 20.

#### AKKREDITÁLT MINTAVÉTELEK ÉS MÉRÉSEK ♦ SZAKÉRTŐI VÉLEMÉNYEK ♦ SZAKTANÁCSADÁS

Székhely: 1151 Budapest, Szántófield u. 2/a.	<a href="http://www.kotech.hu">www.kotech.hu</a>	Adószám: 11239602-2-42
Laboratórium: 1151 Budapest, Szántófield u. 4/a.	TEL.: +36 (1) 305 0030	FAX: +36 (1) 305 0029
Bankszámlaszám: 10700196-68851246-51100005	E-mail: <a href="mailto:izsaki@kotech.hu">izsaki@kotech.hu</a>	Mobil: +36 (30) 20 33 323
Pécsi telephely: 7630 Pécs, Zsolnay V. út 45.	TEL.: +36 (72) 511 303	FAX: +36 (72) 511 303
Bankszámlaszám: 10700055-68851246-51100005	E-mail: <a href="mailto:horvathl@kotech.hu">horvathl@kotech.hu</a>	Mobil: +36 (30) 20 43 943

**1. ELŐZMÉNYEK, TECHNOLÓGIA ISMERTETÉSE, MÉRÉSEK ALATTI ÜZEMÁLLAPOT**

Az ECOMISSIO Kft. előzetes egyeztetés után megrendelte vizsgálólaboratóriumunktól a hulladékégető; 3581 Tiszaújváros, TVK Ipartelep 2096/1. hrsz. telephelyén üzemeltetett P1 helyhez kötött pontforrás (hulladékégető kéménye) légszennyező anyag kibocsátásának időszakos helyszíni ellenőrzését a 29/2014. (XI. 28.) FM rendelet szerint. Az üzemeltető nyilatkozata szerint helyszíni mintavételek és mérések során a hulladékégető állandósult üzemállapotban működött, a mérések eredményét befolyásoló üzemzavar vagy egyéb rendellenesség nem történt. Az üzemviteli adatok az üzemeltető adatközlése alapján a 2. mellékletben találhatók.

**2. HELYSZÍNI MÉRÉSEK ÉS MINTAVÉTEL**

A helyszíni méréseket és mintavételeket vizsgálólaboratóriumunk végezte akkreditált vizsgálati és mintavételi eljárásokkal a 6/2011.(I.14.) VM rendelet előírásainak megfelelően.

Megbízó neve:	ECOMISSIO Kft.
Megbízó székhelyének címe:	3581 Tiszaújváros, TVK Ipartelep 2096/1. hrsz.
Megbízó KSH azonosítója:	11388933-3822-113-05/11388933-2-05
Megbízó KÜJ száma:	100261792
Megbízó státusza:	üzemeltető
Telephely címe (mérések helyszíne):	hulladékégető; 3581 Tiszaújváros, TVK Ipartelep 2096/1. hrsz.
Telephely KTJ száma:	100328476
Telephely helyrajzi száma:	2096/1.
Pontforrás EOV koordinátái:	N: 287 416 m, E: 799 257 m
Helyszíni mérések és mintavétel dátuma:	2023. 05. 24.
Vizsgált pontforrások azonosítója:	P1
Vizsgált pontforrás megnevezése	hulladékégető kéménye
Pontforráshoz tartozó technológia jellege:	időben gyakorlatilag egyenletes kibocsátás
Pontforráshoz tartozó berendezés azonosítása:	forgókemencés hulladékégető berendezés
Berendezés üzemviteli jellemzői:	üzemelés pillanatnyi égetési teljesítmény függvényében
Névleges és tényleges teljesítmény:	-
Mérés alatt fellépő változások:	az üzemeltető nyilatkozata szerint helyszíni mintavételek és mérések során a vizsgált berendezés(ek) állandósult üzemállapotban működtek, a légszennyező anyagok kibocsátásának mérési eredményeit befolyásoló üzemzavar vagy egyéb rendellenesség nem történt.
Vizsgálat célja:	időszakos kibocsátás mérés a 6/2011. (I. 14.) VM és a 29/2014. (XI. 28.) FM rendelet szerint.
Időszakos kibocsátás mérés szükséges időtartama:	6/2011.(I.14.) VM rendelet szerint
Vonatkoztatási oxigén koncentráció:	11 % v/v
Mérésekért felelő személy neve, beosztása:	Horváth Lajos ügyvezető
Mérésekben résztvevők neve, beosztása:	Domokos Miklós környezetmérnök

**3. VIZSGÁLATI EREDMÉNYEK ÖSSZEFOGLALÁSA**

1. Táblázat. Mérési körülmények és a véggáz általános jellemzői

Mérés helyszíne	Mérték-egység	hulladékégető; 3581 Tiszaújváros, TVK Ipartelep 2096/1. hrsz.
Mérés dátuma		2023. 05. 24.
Mérés kezdete	[hh:mm]	8:00
Mérés vége	[hh:mm]	13:29
Véggáz átlagos nedvesség tartalma	[g/m <sup>3</sup> ]	275,9
Véggáz átlagos oxigén tartalma	[% v/v]	13,19
Véggáz átlagos szén-dioxid tartalma	[% v/v]	6,19
Véggáz hőmérséklete	[°C]	59,9
Véggáz átlagos sebessége	[m/s]	35,21
Véggáz üzemi térfogatáram	[m <sup>3</sup> /h]	20 728
Véggáz nedves, normál térfogatáram	[m <sup>3</sup> /h]	16 737
Véggáz száraz, normál térfogatáram	[m <sup>3</sup> /h]	12 461

2. Táblázat, P1 pontforrás véggázában mért légszennyező anyagok átlag koncentrációja fizikai normál állapotú (273 K hőmérsékletű, 101,3 kPa nyomású), száraz véggázban illetve 11 %v/v oxigén tartalomra vonatkoztatott koncentrációja fizikai normál állapotú, száraz véggázban, a teljes mintavételi idő átlagában

Légszennyező anyag	Mérték-egység	Minta jellege	Mért koncentráció	Vonatkoztatott koncentráció	Küszöb-érték <sup>1</sup>	Küszöb-érték <sup>2</sup>
Nitrogén-oxidok mint NO <sub>2</sub>	[mg/m <sup>3</sup> ]	11 db. 30 perces minta átlaga	168,3	215,7	400	400
Kén-dioxid	[mg/m <sup>3</sup> ]		3,1	4,0	200	50
Összes szerves anyag C-ként megadva	[mg/m <sup>3</sup> ]		< 1,0	< 1,3	20	10
Szén-monoxid	[mg/m <sup>3</sup> ]	33 db. 10 perces minta átlaga	3,8	4,8	100	50
Szilárd (nem toxikus) por	[mg/m <sup>3</sup> ]	5 db. 30 perces átlagminta	1,4	1,8	30	10
Sósav	[mg/m <sup>3</sup> ]		2,19	2,84	60	10
Fluorvegyületek gőz-gáznemű	[mg/m <sup>3</sup> ]		< 0,1	< 0,17	4	1
Higany és vegyületei mint Hg	[mg/m <sup>3</sup> ]	1 db. átlagminta a mintavételi idő átlagában	< 0,001	< 0,001		0,05
Cd és Tl összesen	[mg/m <sup>3</sup> ]		< 0,01	< 0,01		0,05
Sb, As, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, V összesen	[mg/m <sup>3</sup> ]		< 0,05	< 0,05		0,5
Dioxinok és furánok összesen	[ng TE/m <sup>3</sup> ]		0,0087	0,0111		0,1

<sup>1</sup> félórás kibocsátási határértékek a 29/2014. (XI. 28.) FM rendelet 3. melléklet 1.2 pontja alapján<sup>2</sup> napi illetve mintavételi idő átlagára vonatkoztatott kibocsátási határértékek a 29/2014. (XI. 28.) FM rendelet 3. melléklet 1.1, 1.3, 1.4 és 1.5 pontja alapján

3. Táblázat: Légszennyező anyagok tömegárama a P1 pontforrás véggázban, a teljes mintavételi idő átlagában.

Légszennyező anyag	Mértékegység	Minta jellege	Tömegáram
Nitrogén-oxidok mint NO <sub>2</sub>	[kg/h]	11 db. 30 perces minta átlaga	2,10
Kén-dioxid	[mg/m <sup>3</sup> ]		0,038
Összes szerves anyag C-ként megadva	[kg/h]		< 0,012
Szén-monoxid	[kg/h]	33 db. 10 perces minta átlaga	0,048
Szilárd (nem toxikus) por	[kg/h]	5 db. 30 perces minta átlaga	0,017
Sósav	[kg/h]		0,027
Fluorvegyületek gőz-gáznemű	[kg/h]		< 0,002
Higany és vegyületei mint Hg	[kg/h]	1 db. átlagminta a mintavételi idő átlagában	0,0002
Cd és Tl összesen	[kg/h]		< 0,0001
Sb, As, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, V összesen	[kg/h]		< 0,0006
Dioxinok és furánok összesen	[mgTE/h]		0,00011

**4. VIZSGÁLATI EREDMÉNYEK****4.1. Véggáz nedvességtartalma fizikai jellemzői és térfogatarama****Alkalmazott mérési módszerek:**

Vizsgálati módszer	Vizsgálat típusa
MSZ 21452-3: 1975 Levegő állapotjelzőinek meghatározása Hőmérséklet mérése	termoelem
MSZ ISO 8756:1995 Levegőminőség. A hőmérséklet-, a légnyomás- és a légnedvességi adatok figyelembevétele	elektronikus barométer
MSZ 21452-1: 1975 Levegő állapotjelzőinek meghatározása Nedvességtartalom mérése	villamos impedancia
MSZ EN 14790:2017 Helyhez kötött légszennyező források kibocsátása. A vízgőz meghatározása légszűrőn. Standard referencia-módszer	tömegmérés
MSZ 21853-2:1998 Légszennyező források vizsgálata A térfogataram meghatározása (visszavont szabvány)	dinamikus nyomás mérése piezoelektromos érzékeléssel

**Alkalmazott mérőműszerek:**

Műszer sorszám	Megnevezés	Gyártó	Típus	Gyártási szám
N10	Pitot cső	Dwyer Instruments, Inc.	160F-60	160F-60
A05	Kijelző	TESTO	445 (0560.4450)	00990637/407
N14	Nyomáskülönbség-mérő (Érzékelő)	TESTO	0638.1445	0638.1445/906
N19	Műholdas helymeghatározó készülék (barométer)	Etrex	VISTA	79612419
L05	Mérőszalag (3 m)	-	-	-
T10	Termoelem	RHODIUM Műszeripari Kft.	MMA K (NiCr-Ni), szimpla, 500 mm	64055/1/2

4. Táblázat: P1 pontforrás véggázának nedvességtartalma fizikai normál állapotú (273 K hőmérsékletű, 101,3 kPa nyomású), száraz véggázra vonatkoztatva, félórás átlagértékek.

Pontforrás azonosítója	Mintavétel kezdete [hh:mm]	Mintavétel vége [hh:mm]	Véggáz nedvességtartalma [g/m <sup>3</sup> ]
<b>P1</b>	8:30	9:00	247,5
	9:00	9:30	258,3
	9:30	10:00	291,6
	10:00	10:30	252,4
	10:30	11:00	257,3
	11:00	11:30	279,8
	11:30	12:00	281,8
	12:00	12:30	281,8
	12:30	13:00	307,3
	13:00	13:30	301,4
	13:30	14:00	247,5
	<b>Átlag</b>		<b>275,9</b>

A vizsgálati jegyzőkönyv 24 számozott oldalt tartalmaz és az emissziós mérések alatti üzemállapotra vonatkozik. A vizsgálólaboratórium engedélye nélkül a vizsgálati jegyzőkönyv csak teljes terjedelmében sokszorosítható.

5. Táblázat: Véggáz fizikai jellemzői és térfogatárama

Pontforrás megnevezése	hulladékégető kéménye	
Pontforrás azonosítója	P1	
Mérés dátuma	2023. 05. 24.	
Pontforrás magassága	[m]	40
Zavartalan áramlás előtte	[m]	0,8
Zavartalan áramlás utána	[m]	2,7
Mérési szelvény hossz (négyyszög)	[m]	0,370
Mérési szelvény szélesség (négyyszög)	[m]	0,480
Mérési sz. keresztmetszete	[m <sup>2</sup> ]	0,18
Hidraulikai átmérő	[m]	0,42
Zavartalan áramlás előtte/hidraulikai átmérő	[-]	1,91
Zavartalan áramlás utána/hidraulikai átmérő	[-]	6,34
Véggáz O <sub>2</sub> tartalom	[% v/v]	13,19
Véggáz CO <sub>2</sub> tartalom	[% v/v]	6,19
Véggáz N <sub>2</sub> tartalom	[% v/v]	79,69
Véggáz száraz, normál sűrűsége	[kg/m <sup>3</sup> ]	1,324
Véggáz nedvességtartalma	[kg/m <sup>3</sup> ]	0,276
Véggáz nedves, normál sűrűsége	[kg/m <sup>3</sup> ]	1,191
Légköri nyomás	[Pa]	100100
Mérőcső konstans	[-]	0,66
Mérési pontok száma		4
Véggáz átlagos sebessége	[m/s]	35,21
Sebesség egyenlőtlensége "N"		1,0144
Sebesség korrekció "Kq" (L/D < 10)		0,9209
Véggáz aktuális térfogatáram	[m <sup>3</sup> /h]	20 728
Véggáz nedves, normál térfogatáram	[m <sup>3</sup> /h]	16 737
Véggáz száraz, normál tf. áram (L/D < 10)	[m <sup>3</sup> /h]	12 461
Térfogatáram bizonytalansági tartománya 90%-os megbízhatósági szinten	-7,00%	4,33%

Mérés időpontja [hh.mm]	Mérési vonal azonosító	Mérési pont azonosító	Távolság a kürtő falától [cm]	Hordozógáz hőmérséklet [°C]	Statikus nyomás [Pa]	Dinamikus nyomás [Pa]	Aktuális sűrűség [kg/m <sup>3</sup> ]	Lineáris sebesség [m/s]
8:10	I.	I./1	9,5	58,9	-449	529	0,964	26,92
8:12	I.	I./2	29,5	59,2	-518	679	0,962	30,52
10:12	II.	II./1	9,5	59,3	-692	1256	0,960	41,55
10:14	II.	II./2	29,5	59,0	-670	1274	0,961	41,83

A vizsgálati jegyzőkönyv 24 számozott oldalt tartalmaz és az emissziós mérések alatti üzemállapotra vonatkozik. A vizsgálólaboratórium engedélye nélkül a vizsgálati jegyzőkönyv csak teljes terjedelmében sokszorosítható.

## 4.2. Folyamatosan mért gázkomponensek koncentrációjának meghatározása a véggázban

## Alkalmazott mérési módszerek:

Vizsgálati módszer	Vizsgálat típusa
MSZ EN 14789:2017 Helyhez kötött légszennyező források kibocsátása. Az oxigén térfogat-koncentrációjának meghatározása. Standard referencia-módszer.	paramágnesesség
MSZ CEN/TS 17405:2020 Helyhez kötött légszennyező források emissziója. A szén-dioxid térfogat-koncentrációjának meghatározása. Referencia-módszer	NDIR
MSZ EN 15058:2017 Helyhez kötött légszennyező források kibocsátása. A szén-monoxid tömegkoncentrációjának meghatározása. Standard referencia-módszer.	NDIR
MSZ EN 14792:2017 Helyhez kötött légszennyező források kibocsátása. A nitrogén-oxidok tömegkoncentrációjának meghatározása. Standard referencia-módszer.	kemilumineszcencia
MSZ 21853-6:1984 3. fejezet Légszennyező források vizsgálata Kén-dioxid emisszió folyamatos mérése. 3. fejezet (visszavont szabvány)	NDIR
MSZ EN 12619:2013 Helyhez kötött légszennyező források emissziója, Az összes, gázállapotú, szerves kötésben lévő szén tömegkoncentrációja.	FID

## Alkalmazott mérőműszerek:

Műszer sorszám	Megnevezés	Gyártó	Típus	Gyártási szám
G01	Folyamatos elégetlen szénhidrogén elemző	Bernath Atomic GmbH	BA 3006	2708
G02	Hordozható gázelemző	HORIBA	PG-350 E	Y054EKUV

Helyszíni mérés dátuma: 2023. 05. 24.  
 Helyszíni mérés jellege: folyamatos, perces futó átlag percenkénti rögzítése  
 Helyszíni adatrögzítés: perces futó átlagok képzése és ezek percenkénti rögzítése  
 Helyszíni mérés időtartama: 11 db. 30 perces mérés  
 Mérési adatok kiértékelése: 30 perces átlagkoncentrációk képzése  
 Oxigéntartalomra vonatkoztatás: 11 % v/v

6. Táblázat: Oxigén és szén-dioxid 30 perces átlagkoncentrációi a P1 pontforrás fizikai normál állapotú (273 K hőmérsékletű, 101,3 kPa nyomású), száraz véggázában

Pontforrás azonosító	Mérési időszak		Mért félórás átlagkoncentrációk		
	Kezdete [hh:mm]	Vége [hh:mm]	Szén-dioxid [%v/v]	Szén-dioxid [g/m <sup>3</sup> ]	Oxigén [%v/v]
P1	8:00	8:29	6,32	124,2	13,03
	8:30	8:59	6,15	120,8	13,24
	9:00	9:29	6,17	121,2	13,23
	9:30	9:59	6,51	127,9	12,86
	10:00	10:29	6,53	128,4	12,77
	10:30	10:59	6,01	118,0	13,41
	11:00	11:29	6,08	119,5	13,34
	11:30	11:59	5,80	114,0	13,71
	12:00	12:29	6,14	120,6	13,24
	12:30	12:59	6,21	121,9	13,08
	13:00	13:29	6,16	120,9	13,14
	Átlag		6,19	121,6	13,19

A vizsgálati jegyzőkönyv 24 számozott oldalt tartalmaz és az emissziós mérések alatti üzemállapotra vonatkozik. A vizsgálólaboratórium engedélye nélkül a vizsgálati jegyzőkönyv csak teljes terjedelmében sokszorosítható.

7. Táblázat: : Nitrogén-oxidok mint NO<sub>2</sub>, kén-dioxid, szén-monoxid és elégtelen szerves szénvegyületek 30 perces átlagkoncentrációi a P1 pontforrás fizikai normál állapotú (273 K hőmérsékletű, 101,3 kPa nyomású), száraz véggázában

Pontforrás azonosító	Mérési időszak		Mért félórás átlagkoncentrációk			
	Kezdeté [hh:mm]	Vége [hh:mm]	Nitrogén-oxidok mint NO <sub>2</sub> [mg/m <sup>3</sup> ]	Kén-dioxid [mg/m <sup>3</sup> ]	Szén-monoxid [mg/m <sup>3</sup> ]	Összes szerves anyag C-ként megadva [mg/m <sup>3</sup> ]
P1	8:00	8:29	158,2	3,1	8,1	< 1,0
	8:30	8:59	181,1	< 3,0	3,0	< 1,0
	9:00	9:29	184,0	< 3,0	2,7	< 1,0
	9:30	9:59	162,6	3,1	6,4	< 1,0
	10:00	10:29	167,0	3,3	5,5	< 1,0
	10:30	10:59	178,7	3,4	2,9	< 1,0
	11:00	11:29	163,8	3,1	2,6	< 1,0
	11:30	11:59	169,8	< 3,0	2,6	< 1,0
	12:00	12:29	156,2	< 3,0	2,7	< 1,0
	12:30	12:59	165,2	< 3,0	2,5	< 1,0
	13:00	13:29	164,3	< 3,0	2,7	< 1,0
	Átlag		168,3	3,1	3,8	< 1,0

8. Táblázat: Nitrogén-oxidok mint NO<sub>2</sub>, kén-dioxid, szén-monoxid és elégtelen szerves szénvegyületek 30 perces átlagkoncentrációi a P1 pontforrás, fizikai normál állapotú (273 K hőmérsékletű, 101,3 kPa nyomású), száraz véggázában 11%v/v oxigén tartalmú véggázra vonatkoztatva.

Pontforrás azonosító	Mérési időszak		11%v/v oxigén tartalomra vonatkoztatott félórás átlag koncentrációk			
	Kezdeté [hh:mm]	Vége [hh:mm]	Nitrogén- oxidok mint NO <sub>2</sub> [mg/m <sup>3</sup> ]	Kén-dioxid [mg/m <sup>3</sup> ]	Szén-monoxid [mg/m <sup>3</sup> ]	Összes szerves anyag C-ként megadva [mg/m <sup>3</sup> ]
P1	8:00	8:29	198,4	3,8	10,2	< 1,3
	8:30	8:59	233,4	< 3,9	3,9	< 1,3
	9:00	9:29	236,7	< 3,9	3,4	< 1,3
	9:30	9:59	199,8	3,8	7,9	< 1,2
	10:00	10:29	203,0	4,0	6,7	< 1,2
	10:30	10:59	235,5	4,5	3,9	< 1,3
	11:00	11:29	213,9	4,1	3,5	< 1,3
	11:30	11:59	232,9	< 4,1	3,6	< 1,4
	12:00	12:29	201,3	< 3,9	3,5	< 1,3
	12:30	12:59	208,7	< 3,8	3,2	< 1,3
	13:00	13:29	209,0	< 3,8	3,5	< 1,3
	Átlag		215,7	4,0	4,8	< 1,3

9. Táblázat: Szén-monoxid 10 perces átlagkoncentrációi a P1 pontforrás fizikai normál állapotú (273 K hőmérsékletű, 101,3 kPa nyomású), száraz véggázában és 11 %v/v oxigén tartalmú fizikai normál állapotú száraz véggázra vonatkoztatott átlagkoncentrációi

Pontforrás azonosító	Mérési időszak kezdet [hh:mm]	Mérési időszak vége [hh:mm]	Mért szén- monoxid koncentráció [mg/m <sup>3</sup> ]	Vonatkoztatott szén-monoxid koncentráció [mg/m <sup>3</sup> ]
P1	8:00	8:09	4,8	6,2
	8:10	8:19	16,6	21,1
	8:20	8:29	3,1	3,7
	8:30	8:39	3,3	4,5
	8:40	8:49	2,9	3,5
	8:50	8:59	2,8	3,7
	9:00	9:09	2,6	3,4
	9:10	9:19	2,6	3,5
	9:20	9:29	2,7	3,5
	9:30	9:39	2,8	3,5
	9:40	9:49	7,8	9,5
	9:50	9:59	8,7	10,5
	10:00	10:09	3,4	4,2
	10:10	10:19	6,8	8,1
	10:20	10:29	6,4	7,7
	10:30	10:39	2,9	3,7
	10:40	10:49	2,8	3,6
	10:50	10:59	3,1	4,4
	11:00	11:09	2,7	3,6
	11:10	11:19	2,7	3,4
	11:20	11:29	2,6	3,4
	11:30	11:39	2,6	3,7
	11:40	11:49	2,6	3,6
	11:50	11:59	2,5	3,4
	12:00	12:09	2,6	3,4
	12:10	12:19	2,5	3,4
	12:20	12:29	3,1	3,8
	12:30	12:39	2,5	3,0
	12:40	12:49	2,6	3,3
	12:50	12:59	2,5	3,3
	13:00	13:09	2,5	3,3
	13:10	13:19	3,0	3,7
	13:20	13:29	2,7	3,4
	Átlag		3,8	4,8

A vizsgálati jegyzőkönyv 24 számozott oldalt tartalmaz és az emissziós mérések alatti üzemállapotra vonatkozik. A vizsgálólaboratórium engedélye nélkül a vizsgálati jegyzőkönyv csak teljes terjedelmében sokszorosítható.

10. Táblázat: Nitrogén-oxidok mint NO<sub>2</sub>, kén-dioxid, szén-monoxid, elégtelen szerves szénvegyületek és szén-dioxid 30 perces átlagos tömegáramai a P1 pontforrás véggázban (mért alapadatokból számított értékek)

Pontforrás azonosító	Mérési időszak		Számított tömegáramok				
	Kezdet	Vége	Nitrogén-oxidok NO <sub>2</sub> -ben kifejezve	Kén-dioxid	Szén-monoxid	Összes szerves anyag C-ként megadva	Szén-dioxid
	[hh:mm]	[hh:mm]	[kg/h]	[kg/h]	[kg/h]	[kg/h]	kg/h]
P1	8:00	8:29	1,97	0,038	0,102	< 0,012	1548
	8:30	8:59	2,26	< 0,037	0,037	< 0,012	1505
	9:00	9:29	2,29	< 0,037	0,033	< 0,012	1510
	9:30	9:59	2,03	0,038	0,080	< 0,012	1594
	10:00	10:29	2,08	0,041	0,069	< 0,012	1599
	10:30	10:59	2,23	0,043	0,037	< 0,012	1471
	11:00	11:29	2,04	0,039	0,033	< 0,012	1489
	11:30	11:59	2,12	< 0,037	0,032	< 0,012	1421
	12:00	12:29	1,95	< 0,037	0,034	< 0,012	1502
	12:30	12:59	2,06	< 0,037	0,032	< 0,012	1520
	13:00	13:29	2,05	< 0,037	0,034	< 0,012	1507
	Átlag		2,10	0,038	0,048	< 0,012	1515

A vizsgálati jegyzőkönyv 24 számozott oldalt tartalmaz és az emissziós mérések alatti üzemállapotra vonatkozik. A vizsgálólaboratórium engedélye nélkül a vizsgálati jegyzőkönyv csak teljes terjedelmében sokszorosítható.

**4.3. Szilárd-anyag (por) koncentrációjának meghatározása a véggázban****Alkalmazott mérési módszerek:**

Vizsgálati módszer	Vizsgálat típusa
MSZ EN 13284-1:2018 Helyhez kötött légszennyező források emissziója. A szilárd anyag tömegkoncentrációjának meghatározása. 1. rész: Kézi gravimetriás módszer	tömegmérés

**Alkalmazott eszközök, mérőberendezések ismertetése:**

Leválasztás típusa	beltéri
Alkalmazott szűrő anyaga, típusa, mérete:	üvegszálás, Machery-Nagel MF5, $\phi 47\text{mm}$ , sarzs: 030311
Gázhőmérséklet mérő gyártója, típusa, gyári száma, kalibrálási száma:	TESTO, 0628.0021, 0628.0021/407, H105530, R016435
Mérőcső gyártója, típusa, gyári száma, kalibrálási száma, mérési konstansa:	Dwyer Instruments, Inc., 160F-60, 160F-60, -, 0,6561
Nyomásmérő gyártója, típusa, gyári száma, kalibrálási száma:	TESTO, 0638.1445, 0638.1445/906, N032898
Száraz gázóra gyártója, típusa, gyári száma, hitelesítési száma:	ELSTER GmbH, BK-G 2,5 M, 35463270, K-400/2017
Analitikai mérleg gyártója, típusa, gyári száma, kalibrálási száma:	RADWAG, WAA 100/C/1, 108317, BA/75/217-4/2023

**Mintavételi hely ismertetése, szabvány kritériumoknak történő megfelelés.**

Mintavétel jellege	szakaszos
Mintavételi hely azonosítása	3.1. pont szerint
Tömítetlenségi térfogatáram a normál térfogatáram százalékában (max. 2 %)	1,0%
Gázáram és csatorna tengelye által bezárt szög	$< 15^\circ$
Minimális térfogatáram (Pitot cső esetén min. nyomáskülönbség 5 Pa)	349,1
Negatív áramlás a mérési keresztmetszetben	nincs
Legnagyobb/legkisebb gázsebesség aránya (max. 3)	1,6
MSZ EN 13284-1:2018 feltételek teljesülnek:	igen
Változások eltérésének indoklása:	nincs

**Mintavételre és a tömegmérés ismertetése:**

Mintavétel időtartama:	5 db 30 perces átlagminta
Mennyiségi meghatározás típusa/dátuma:	tömegmérés / 2023. 05. 31.
Előkezelés hőmérséklete:	180 °C
A látszólagos tömeg korrekciója	nincs
A teljes vakérték:	$< 1,0 \text{ mg/m}^3$

11. Táblázat: Szilárd-anyag átlagkoncentrációja (a mintavételi idő átlagában) a P1 pontforrás fizikai normál állapotú (273 K hőmérsékletű, 101,3 kPa nyomású), száraz véggázában valamint 11 %v/v oxigén tartalmú, száraz, fizikai normál állapotú véggázra vonatkoztatott átlagkoncentráció.

Pontforrás azonosító		P1					
Mintavétel dátuma		2023. 05. 24.					
Minta azonosító		2142	2143	2144	2145	2146	átlag
Leválasztás típusa		beltéri	beltéri	beltéri	beltéri	beltéri	
Hordozógáz hőmérséklete	[°C]	58,7	59,0	59,4	59,3	60,0	
Szűrési hőmérséklete	[°C]	58,7	59,0	59,4	59,3	60,0	
Leszívó csanak átmérője	[mm]	4	4	4	4	4	
Hordozógáz sebessége	[m/s]	26,58	26,71	27,05	27,25	27,15	
Mintagáz leszívás elméleti térfogatárama	[dm <sup>3</sup> /min]	14	14	14	14	13	
Mintagáz leszívás tényleges térfogatárama	[dm <sup>3</sup> /min]	14	14	14	14	14	
Eltérés az izokinetikus állapottól (-5%-tól +15%-ig)	[%]	2,2%	2,9%	1,1%	3,1%	3,8%	
Mintavétel kezdete	[hh:mm]	8:30	9:30	10:30	11:30	12:30	
Mintavétel vége	[hh:mm]	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	
Mintavétel időtartama	[min]	30	30	30	30	30	
Gázminták térfogata	[m <sup>3</sup> ]	0,382	0,383	0,383	0,383	0,383	
Szilárd anyag tömege a szűrőn	[mg]	0,5	0,6	0,5	0,5	0,5	
Szilárd anyag tömege az öblítő folyadékban*	[mg]	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Szilárd anyag tömege összesen	[mg]	0,5	0,6	0,5	0,5	0,5	
Szilárd anyag koncentráció a szűrőn	[mg/m <sup>3</sup> ]	1,3	1,6	1,3	1,3	1,3	1,4
Szilárd anyag koncentráció az öblítő folyadékban*	[mg/m <sup>3</sup> ]	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	
<b>Szilárd anyag koncentráció összesen</b>	<b>[mg/m<sup>3</sup>]</b>	<b>1,3</b>	<b>1,6</b>	<b>1,3</b>	<b>1,3</b>	<b>1,3</b>	<b>1,4</b>
Oxigén koncentráció	[% v/v]	13,24	12,86	13,41	13,71	13,08	
Oxigén vonatkoztatási alap	[% v/v]	11,00	11,00	11,00	11,00	11,00	
Oxigén korrekció	[-]	1,289	1,229	1,318	1,372	1,263	
<b>Oxigéntartalomra vonatkoztatott szilárd anyag koncentráció</b>	<b>[mg/m<sup>3</sup>]</b>	<b>1,7</b>	<b>1,9</b>	<b>1,7</b>	<b>1,8</b>	<b>1,6</b>	<b>1,8</b>
Szilárd anyag tömegárama	[kg/h]	0,016	0,020	0,016	0,016	0,016	0,017

\*Belső téri mintavétel esetén ahol a leszívócsanak és a szűrőház között nincs könyök a harmatpontnál egyértelműen magasabb hőmérséklet esetén a szűrő előtti szilárdanyag lerakódást nem kell mennyiségileg meghatározni akkor, ha hasonló feltételek mellett végzett vizsgálatok bizonyítják, hogy a lerakódás nem lépi túl a folyamatra előírt átlagkibocsátás 10%-át.

**4.4. Sósav és szervesetlen gőz-gáznemű fluorvegyületek koncentrációjának meghatározása a véggázban abszorpciós módszerrel.****Alkalmazott mérési módszerek:**

Vizsgálati módszer	Vizsgálat típusa
MSZ EN 1911:2010 Helyhez kötött légszennyező források kibocsátása. Gáz-halmazállapotú kloridok sósavként megadott tömegkoncentrációjának meghatározása. Szabványos referencia-módszer. 5. fejezet	mintavétel
MSZ CENT/TS 17340:2021 Helyhez kötött légszennyező források emissziója. HF-ként kifejezett fluortartalmú összetevők tömegkoncentrációjának meghatározása. Standard referencia-módszer	mintavétel
MSZ EN 1911:2010 Helyhez kötött légszennyező források kibocsátása. Gáz-halmazállapotú kloridok sósavként megadott tömegkoncentrációjának meghatározása. Szabványos referencia-módszer. 6.5. szakasz	ionkromatográfia
MSZ CENT/TS 17340:2021 Helyhez kötött légszennyező források emissziója. HF-ként kifejezett fluortartalmú összetevők tömegkoncentrációjának meghatározása. Standard referencia-módszer	ionkromatográfia

**Alkalmazott mérőműszerek:**

Műszer sorszám	Megnevezés	Gyártó	Típus	Gyártási szám
S04	Szakaszos mintavevő kör „4” (Hőmérséklet érzékelő)	RHODIUM Műszeripari Kft.	NBI	55797/1/1
S04	Szakaszos mintavevő kör „4” (Térfogatáram mérő óra)	ELSTER GmbH	BK-G 2,5 M	35463265

Sósav meghat. módszere: DIONEX ICS 1500 ionkromatográf (oszlop: IonPack AS14 4 x 250 mm)  
Sósav meghat. dátuma: 2023. 05. 26.  
Mennyiségi meghatározás: ötpontos külső kalibráció  
Tanúsított anyagminta: Merck CertiPUR Multianion standard II. (1.11448.0500)

Fluorid meghat. módja: DIONEX ICS 1500 ionkromatográf (oszlop: IonPack AS14 4 x 250 mm)  
Fluorid meghat. dátuma: 2023. 05. 26.  
Mennyiségi meghatározás: ötpontos külső kalibráció  
Tanúsított anyagminta: Merck CertiPUR Multianion standard I. (1.11437.0500)

12. Táblázat: Gőz vagy gáznemű szervesetlen klórvegyületek (sósavként) és fluor gőz vagy gáznemű vegyületei (HF-ként) mintavételének körülményei

Minta jele:		TÚ S-1	TÚ S-2	TÚ S-3	TÚ S-4	TÚ S-5
Véggáz O <sub>2</sub> tartalom	[% v/v]	13,24	12,86	13,41	13,71	13,08
Véggáz CO <sub>2</sub> tartalom	[% v/v]	6,15	6,51	6,01	5,80	6,21
Véggáz CO tartalom	[% v/v]	0	0	0	0	0
Véggáz SO <sub>2</sub> tartalom	[% v/v]	0	0	0	0	0
Véggáz N <sub>2</sub> tartalom	[% v/v]	79,68	79,70	79,65	79,55	79,78
Hordozógáz száraz, normál sűrűsége	[kg/m <sup>3</sup> ]	1,324	1,326	1,323	1,322	1,324
Véggáz nedvességtartalma	[kg/m <sup>3</sup> ]	0,247	0,258	0,252	0,280	0,282
Hordozógáz nedves, normál sűrűsége	[kg/m <sup>3</sup> ]	1,201	1,199	1,199	1,188	1,189
Véggáz hőmérséklet	[°C]	58,7	59,0	59,4	59,3	60,0
Barometrikus nyomás	[Pa]	100000	100100	100100	100100	100200
Statikus nyomás	[Pa]	-462	-480	-455	-450	-471
Dinamikus nyomás	[Pa]	520	524	537	540	536
Mérőcső konstans	[-]	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66
Véggáz nedves, üzemi sűrűsége	[kg/m <sup>3</sup> ]	0,973	0,971	0,970	0,962	0,961
Véggáz üzemi sebessége	[m/s]	26,56	26,69	27,03	27,23	27,13
<b>Mintagáz térfogat számítása</b>						
Mintavétel kezdete	[hh:mm]	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00
Mintavétel vége	[hh:mm]	9:30	10:30	11:30	12:30	13:30
Mintavétel időtartama:	[min]	30	30	30	30	30
Mintagáz térfogata	[m <sup>3</sup> ]	0,034	0,045	0,045	0,045	0,044
Mintagáz hőmérséklete	[°C]	23,7	24,3	25,5	26,2	24,8
Mintagáz depressziója	[Pa]	0	0	0	0	0
Mintagáz abszolút nyomása (száraz)	[Pa]	100000	100100	100100	100100	100200
Mintagáz száraz normál térfogata	[m <sup>3</sup> ]	0,031	0,041	0,041	0,041	0,040

A vizsgálati jegyzőkönyv 24 számozott oldalt tartalmaz és az emissziós mérések alatti üzemállapotra vonatkozik. A vizsgálólaboratórium engedélye nélkül a vizsgálati jegyzőkönyv csak teljes terjedelmében sokszorosítható.

13. Táblázat: Sósav 30 perces átlagkoncentrációi a P1 pontforrás fizikai normál állapotú (273 K hőmérsékletű, 101,3 kPa nyomású), száraz véggázában, 11 %v/v oxigén tartalmú fizikai normál állapotú száraz véggázra vonatkoztatott átlagkoncentrációi és a számított tömegáramai

Pontforrás azonosító	Mintavétel kezdeté [hh:mm]	Mintavétel vége [hh:mm]	Minta azonosító	Mért sósav koncentráció [mg/m <sup>3</sup> ]	Vonatkoztatott sósav koncentráció [mg/m <sup>3</sup> ]	Sósav tömegáram [kg/h]
P1	8:30	9:00	TÚ S-1	2,95	3,80	0,037
	9:30	10:00	TÚ S-2	1,35	1,66	0,017
	10:30	11:00	TÚ S-3	1,27	1,67	0,016
	11:30	12:00	TÚ S-4	2,64	3,62	0,033
	12:30	13:00	TÚ S-5	2,73	3,45	0,034
	Minták átlaga:			2,19	2,84	0,027

14. Táblázat: Szervetlen gőz-gáznemű fluorvegyületek 30 perces átlagkoncentrációi a P1 pontforrás fizikai normál állapotú (273 K hőmérsékletű, 101,3 kPa nyomású), száraz véggázában, 11 %v/v oxigén tartalmú fizikai normál állapotú száraz véggázra vonatkoztatott átlagkoncentrációi és a számított tömegáramai

Pontforrás azonosító	Mintavétel kezdeté [hh:mm]	Mintavétel vége [hh:mm]	Minta azonosító	Szervetlen gőz- gáznemű fluorvegyületek mért koncentrációja [mg/m <sup>3</sup> ]	Szervetlen gőz- gáznemű fluorvegyületek vonatkoztatott koncentrációja [mg/m <sup>3</sup> ]	Szervetlen gőz- gáznemű fluorvegyületek tömegárama [kg/h]
P1	8:30	9:00	TÚ S-1	< 0,10	< 0,21	< 0,002
	9:30	10:00	TÚ S-2	< 0,10	< 0,16	< 0,002
	10:30	11:00	TÚ S-3	< 0,10	< 0,16	< 0,002
	11:30	12:00	TÚ S-4	< 0,10	< 0,17	< 0,002
	12:30	13:00	TÚ S-5	< 0,10	< 0,13	< 0,001
	Minták átlaga:			< 0,10	< 0,17	< 0,002

**4.5. Toxikus fémek koncentrációja a véggázban**

Vizsgálati módszer	Vizsgálat típusa
MSZ EN 14385:2004 Helyhez kötött légszennyező források kibocsátása: Az As, Cd, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, Pb, Sb, Ti és V összes emissziójának meghatározása	ICP-OES
MSZ EN 13211:2001 Helyhez kötött légszennyező források kibocsátása: A higany összes emissziójának meghatározása	CV-AAS

**Alkalmazott mérőműszerek:**

Műszer sorszám	Megnevezés	Gyártó	Típus	Gyártási szám
S01	Szakaszos mintavevő kör „1” (Hőmérséklet érzékelő)	RHODIUM Műszeripari Kft.	NBI	46812R/1/1
S01	Szakaszos mintavevő kör „1” (Térfogatáram mérő óra)	ELSTER GmbH	BK-G 2,5 M	31671301/14
S05	Szakaszos mintavevő kör „5” (Hőmérséklet érzékelő)	RHODIUM Műszeripari Kft.	NBI	55797/1/2
S05	Szakaszos mintavevő kör „5” (Térfogatáram mérő óra)	ELSTER GmbH	BK-G 2,5 M	35463266

**Gőz-gázfázisú higany mintavétele:**

Mintavétel dátuma: 2023. 05. 24.  
Mintavétel kezdete: 8:07  
Mintavétel vége: 12:07  
Mintavétel jellege: szakaszos  
Mintavétel időtartama: 240 perc időtartalmú átlagminta

**Gőz-gázfázisú higany koncentráció meghatározása:**

Mintavétel módja: abszorpció kénsavas kálium-permanganát oldatban  
Meghatározás módszere: CV-AAS módszerrel ötpontos lineáris kalibráció  
Meghatározás dátuma: 2023. 06. 06. - 2023. 06. 12.

**Gőz-gázfázisú toxikus fémek (higany kivételével) mintavétele:**

Mintavétel dátuma: 2023. 05. 24.  
Mintavétel kezdete: 8:07  
Mintavétel vége: 12:07  
Mintavétel jellege: szakaszos  
Mintavétel időtartama: 240 perc időtartalmú átlagminta

**Gőz-gázfázisú toxikus fémek (higany kivételével) meghatározása:**

Mintavétel módja: abszorpció 1:9 hígítású sósav/salétromsav (3/1) oldatban előzetes szilárd anyag leválasztással,  
Szilárd minta előkészítése: előzetesen leválasztott szilárd anyag feltárása nyomás alatti PTFE bombában salétromsav/sósav eleggyel  
Meghatározás módszere: ICP-OES hárompontos lineáris kalibráció  
Meghatározás dátuma: 2023. 06. 06. - 2023. 06. 12.

15. Táblázat: Toxikus fémek mintavételének körülményei

<b>Minta jele:</b>		<b>TÚ F-1</b>	<b>TÚ Hg-1</b>
Véggáz O <sub>2</sub> tartalom	[% v/v]	13,19	13,19
Véggáz CO <sub>2</sub> tartalom	[% v/v]	6,19	6,19
Véggáz CO tartalom	[% v/v]	0	0
Véggáz SO <sub>2</sub> tartalom	[% v/v]	0	0
Véggáz N <sub>2</sub> tartalom	[% v/v]	79,69	79,69
Hordozógáz száraz, normál sűrűség	[kg/m <sup>3</sup> ]	1,324	1,324
Véggáz nedvességtartalma	[kg/m <sup>3</sup> ]	0,2759	0,2759
Hordozógáz nedves, normál sűrűsége	[kg/m <sup>3</sup> ]	1,191	1,191
Véggáz hőmérséklet	[°C]	59,1	59,1
Barometrikus nyomás	[Pa]	100075	100075
Statikus nyomás	[Pa]	-462	-462
Dinamikus nyomás	[Pa]	530	530
Mérőcső konstans	[-]	0,66	0,66
Véggáz nedves, üzemi sűrűsége	[kg/m <sup>3</sup> ]	0,964	0,964
Véggáz üzemi sebessége	[m/s]	26,94	26,94
<b>Mintagáz térfogat számítása</b>			
Mintavétel kezdete	[hh:mm]	8:07	8:07
Mintavétel vége	[hh:mm]	12:07	12:07
Mintavétel időtartama:	[min]	240	240
Mintagáz térfogata	[m <sup>3</sup> ]	0,452	0,451
Mintagáz hőmérséklete	[°C]	33,0	30,0
Mintagáz depressziója	[Pa]	0	0
Mintagáz abszolút nyomása (száraz)	[Pa]	100075	100075
Mintagáz száraz normál térfogata	[m <sup>3</sup> ]	0,398	0,401

16. Táblázat: Toxikus fémek mintavétel időre vonatkoztatott átlagkoncentrációi a P1 pontforrás véggázában száraz, fizikai normál állapotra (273 K hőmérsékletű, 101,3 kPa nyomású) vonatkoztatott értékek

Minta jellege:	porhoz kötött	gőz/gáz-gázfázisú	összes
toxikus fém koncentráció [mg/m <sup>3</sup> ]			
<b>Higany és vegyületei mint Hg</b>	<b>&lt; 0,0005</b>	<b>&lt; 0,0005</b>	<b>&lt; 0,0010</b>
kadmium és vegyületei kadmiumban (Cd) kifejezve	< 0,005	< 0,005	< 0,005
tallium és vegyületei talliumban (Tl) kifejezve	< 0,01	< 0,01	< 0,01
<b>Cd és Tl összesen</b>	<b>&lt; 0,01</b>	<b>&lt; 0,01</b>	<b>&lt; 0,01</b>
antimon és vegyületei antimonban (Sb) kifejezve	< 0,005	< 0,005	< 0,005
arzén és vegyületei arzénban (As) kifejezve	< 0,005	< 0,005	< 0,005
ólom és vegyületei ólomban (Pb) kifejezve	< 0,005	< 0,005	< 0,005
króm és vegyületei krómban (Cr) kifejezve	< 0,005	< 0,005	< 0,005
kobalt és vegyületei kobaltban (Co) kifejezve	< 0,005	< 0,005	< 0,005
réz és vegyületei rézben (Cu) kifejezve	< 0,01	< 0,01	< 0,01
mangán és vegyületei mangánban (Mn) kifejezve	< 0,005	< 0,005	< 0,005
nikkel és vegyületei nikkelben (Ni) kifejezve	< 0,005	< 0,005	< 0,005
vanádium és vegyületei vanádiumban (V) kifejezve	< 0,01	< 0,01	< 0,01
<b>Sb, As, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, V összesen</b>	<b>&lt; 0,010</b>	<b>&lt; 0,05</b>	<b>&lt; 0,05</b>

17. Táblázat: Toxikus fémek mintavétel időre vonatkoztatott átlagkoncentrációi a P1 pontforrás véggázában száraz, fizikai normál állapotú (273 K hőmérsékletű, 101,3 kPa nyomású), száraz, 11 %v/v oxigén tartalmú véggázra vonatkoztatott értékek

Minta jellege:	porhoz kötött	gőz/gáz-gázfázisú	összes
toxikus fém koncentráció [mg/m <sup>3</sup> ]			
<b>Higany és vegyületei mint Hg</b>	<b>&lt; 0,0005</b>	<b>&lt; 0,0005</b>	<b>&lt; 0,0010</b>
kadmium és vegyületei kadmiumban (Cd) kifejezve	< 0,005	< 0,005	< 0,005
tallium és vegyületei talliumban (Tl) kifejezve	< 0,01	< 0,01	< 0,01
<b>Cd és Tl összesen</b>	<b>&lt; 0,01</b>	<b>&lt; 0,01</b>	<b>&lt; 0,01</b>
antimon és vegyületei antimonban (Sb) kifejezve	< 0,005	< 0,005	< 0,005
arzén és vegyületei arzénban (As) kifejezve	< 0,005	< 0,005	< 0,005
ólom és vegyületei ólomban (Pb) kifejezve	< 0,005	< 0,005	< 0,005
króm és vegyületei krómban (Cr) kifejezve	< 0,005	< 0,005	< 0,005
kobalt és vegyületei kobaltban (Co) kifejezve	< 0,005	< 0,005	< 0,005
réz és vegyületei rézben (Cu) kifejezve	< 0,01	< 0,01	< 0,01
mangán és vegyületei mangánban (Mn) kifejezve	< 0,005	< 0,005	< 0,005
nikkel és vegyületei nikkelben (Ni) kifejezve	< 0,005	< 0,005	< 0,005
vanádium és vegyületei vanádiumban (V) kifejezve	< 0,01	< 0,01	< 0,01
<b>Sb, As, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, V összesen</b>	<b>&lt; 0,01</b>	<b>&lt; 0,05</b>	<b>&lt; 0,05</b>

**4.6. Dioxinok és furánok koncentrációja a véggázban**

Vizsgálati módszer	Vizsgálat típusa
MSZ EN 1948-1:2006 Helyhez kötött légszennyező források emissziója. A PCDD-k, a PCDF-ek és a dioxin típusú PCB-k tömegkoncentrációjának meghatározása. 1. rész: A PCDD-k/PCDF-ek mintavétele	mintavétel 6.3. pont szerinti szűrő/hűtő módszerrel
MSZ EN 1948-2:2006 Helyhez kötött légszennyező források emissziója. A PCDD-k, PCDF-ek és a dioxin típusú PCB-k tömegkoncentrációjának meghatározása. 2. rész: A PCDD-k/PCDF-ek extrahálása és tisztítása	mintatisztítás kevertágyas szilikagél és alumínium-oxid töltetű oszlopkromatográfiával
MSZ EN 1948-3:2006 Helyhez kötött légszennyező források emissziója. A PCDD-k, PCDF-ek és a dioxin típusú PCB-k tömegkoncentrációjának meghatározása. 3. rész: A PCDD-k/PCDF-ek azonosítása és mennyiségi meghatározása	HRGC/HRMS

**Alkalmazott mérőműszerek:**

Műszer sorszám	Megnevezés	Gyártó	Típus	Gyártási szám
N03	Darcy cső	Zambelli srl	-	120121
T07	Darcy cső (termoelem)	Rhodium Műszeripari Kft.	NMJ K (Ni-CcNi)	35104/6/1
I03	Izokinetikus mintavevő	Zambelli srl	6000 Plus	-

Mintavételi std. adagolás	2023. 05. 15.
Mintavételi std. mennyisége	25 µl az 50 szeres hígítású EN 1948 SS oldatból
Mintavétel dátuma:	2023. 05. 24.
Mintavétel jellege:	szakaszos
Mintavétel kezdete:	08:00
Mintavétel vége	14:00
Mintavétel időtartama:	6 óra időtartalmú átlagminta
Mintavétel módja:	MSZ EN 1948-1:2006 6.3. pont szerinti szűrő/hűtő módszerrel)
Minták laborba érkezése	2023. 05. 24.
Minták száma	1 db. emissziós minta
Minták jelölése	2023/1222/P1DM (emissziós)
Szűrőhüvely és XAD-2 extrakciója	48 óra, toluollal Soxhlet-extraktorban
Extrahálási std. adagolás	2023. 05. 28.
Extrahálási std. mennyisége	100 µl az 50 szeres hígítású EN 1948 ES oldatból
Extrakció megkezdése	2023. 05. 28.
Extrakció befejezése	2023. 05. 30.
Füstgáz kondenzátum extakciója	diklór-metánnal választótölcsérben ( 3-szor)
Extrakció dátuma:	2023. 05. 30.
Extraktumok egyesítése	2023. 05. 30.
SPE Mintatisztítás módszere	kevertágyas szilikagél oszloppal kombinált Florisil töltetű SPE oszlopon
SPE Mintatisztítás dátuma	2023. 06. 04-06.06.
Minta végtérfogat	kb. 50 µl
Injektálási std. adagolás	2023. 06. 09.
Injektálási std. mennyisége	400 pg/minta, 25 µl a hígított EN 1948 IS oldatból
Vizsgálati módszer	HRGC/HRMS minőségi és mennyiségi meghatározás
Vizsgálat dátuma	2023. 06. 10.
Alkalmazott berendezések	Thermo TriPlus AS automata folyadékbemérő Thermo Trace GC Ultra gázkromatográf Restex Dioxin-2 (60m x 0,25 mm x 0,25 µm) kromatográfias oszlop Thermo DFS kettősfokuszálású mágnesszektoros nagyfelbontású tömegspektrométer

*A vizsgálati jegyzőkönyv 24 számozott oldalt tartalmaz és az emissziós mérések alatti üzemállapotra vonatkozik. A vizsgálólaboratórium engedélye nélkül a vizsgálati jegyzőkönyv csak teljes terjedelmében sokszorosítható.*

18. Táblázat: Dioxinok és furánok mintavételének körülményei

<b>Mintavétel sorszáma:</b>		2
Mintavétel kezdete/vége:	8:00	14:00
Mintavétel teljes időtartama	[min]	360
Négyszög geometria hosszúság	[m]	0,370
Négyszög geometria szélesség	[m]	0,480
Mérőcső konstans	[-]	0,74
Leszívócső átmérője	[mm]	5
Mérési szelvény keresztmetszete	[m <sup>2</sup> ]	0,18
Hidraulikai átmérő	[m]	0,42
Véggáz O <sub>2</sub> tartalom	[% v/v]	13,19
Véggáz CO <sub>2</sub> tartalom	[% v/v]	6,19
Véggáz CO tartalom	[% v/v]	0
Véggáz SO <sub>2</sub> tartalom	[% v/v]	0
Véggáz N <sub>2</sub> tartalom	[% v/v]	79,69
Véggáz száraz, normál sűrűsége	[kg/m <sup>3</sup> ]	1,324
Véggáz normál nedvességtartalma	[kg/m <sup>3</sup> ]	0,191
Véggáz nedves, normál sűrűsége	[kg/m <sup>3</sup> ]	1,224
Légköri nyomás	[Pa]	100000
Statikus nyomás	[Pa]	-600
Dinamikus nyomás	[Pa]	438
Véggáz hőmérséklet	[°C]	59,9
Véggáz abszolút nyomása	[Pa]	99400
Véggáz vízgőz parciális nyomása	[Pa]	19081
Aktuális sűrűség	[kg/m <sup>3</sup> ]	0,986
Véggáz átlagos sebessége	[m/s]	25,63
Véggáz üzemi térfogatáram	[m <sup>3</sup> /h]	16390
Véggáz normál térfogatáram	[m <sup>3</sup> /h]	13187
Véggáz normál, száraz térfogatáram	[m <sup>3</sup> /h]	10655
Mintagáz aktuális térfogata	[m <sup>3</sup> ]	8,0960
Mintagáz hőmérséklete	[°C]	24,3
Mintagáz száraz normál térfogata	[m <sup>3</sup> ]	6,5407
Kondenzált vízgőz normál térfogata	[m <sup>3</sup> ]	1,5553
Mintagáz nedves normál térfogata	[m <sup>3</sup> ]	8,0960
Mintagáz elméleti térfogatáram	[l/min]	19,96
Mintagáz tényleges térfogatáram	[l/min]	19,85
Eltérés az izokinetikus állapottól	[%]	-0,6%

19. Táblázat: Dioxinok és furánok mennyisége az emissziós mintában

Minta megnevezése:			Emissziós minta	
Minta azonosítója:			2023/1222/P1/DM	
Vizsgálat/mért jellemző	TEF*	LOQ** [pg/minta]	[pg/minta]	[pgTE/minta]
2,3,7,8 TCDD	1	2	2,66	2,66
1,2,3,7,8 PeCDD	0,5	4	11,30	5,65
1,2,3,4,7,8 HexCDD	0,1	4	5,85	0,59
1,2,3,6,7,8 HexCDD	0,1	4	14,9	1,49
1,2,3,7,8,9 HexCDD	0,1	4	6,82	0,68
1,2,3,4,6,7,8 HepCDD	0,01	8	71,8	0,718
OCDD	0,001	8	85,1	0,0851
2,3,7,8 TCDF	0,1	2	23,9	2,39
1,2,3,7,8 PeCDF	0,05	4	29,2	1,46
2,3,4,7,8 PeCDF	0,5	4	44,86	22,43
1,2,3,4,7,8 HexCDF	0,1	4	36,99	3,699
1,2,3,6,7,8 HexCDF	0,1	4	44,25	4,425
1,2,3,7,8,9 HexCDF	0,1	4	77,8	7,78
2,3,4,6,7,8 HexCDF	0,1	4	14,3	1,43
1,2,3,4,6,7,8 HepCDF	0,01	8	130,43	1,304
1,2,3,4,7,8,9 HepCDF	0,01	8	12,30	0,123
OCDF	0,001	8	42,5	0,0425
Összesen ("Upper bound")			655	56,9
Összesen ("Lower bound")			655	56,9

\*\*LOQ: Level of Quantitation, a mennyiségi meghatározás határa

\*TEF toxicitási egyenérték faktor a 29/2014. (XI. 28.) FM rendelet szerint

20. Táblázat: C13 izotópjelzett dioxin és furán standardok visszanyerése az emissziós mintában

Minta megnevezése:			Emissziós minta	
Minta azonosítója:			2023/1222/P1/DM	
Vizsgálat/mért jellemző	LOQ*	Adalékolt mennyiség	Visszamért mennyiség	Visszanyerési határfok
Mintavételi standard	[pg/minta]	[pg/minta]	[pg/minta]	[pg/minta]
1,2,3,7,8 PeCDF-C13	4	400	277	69,4%
1,2,3,7,8,9 HexCDF-C13	4	400	206	51,5%
1,2,3,4,7,8,9 HepCDF-C13	4	800	419	52,3%
Extrakciós standard			[pg/minta]	[%]
2,3,7,8 TCDD-C13	2	400	336	84,0%
2,3,7,8 TCDF-C13	2	400	332	83,0%
1,2,3,7,8 PeCDD-C13	4	400	289	72,2%
2,3,4,7,8 PeCDF-C13	4	400	334	83,4%
1,2,3,4,7,8 HexCDD-13	4	400	424	106,0%
1,2,3,6,7,8 HexCDD-C13	4	400	416	104,0%
1,2,3,4,7,8 HexCDF-C13	4	400	466	116,4%
1,2,3,6,7,8 HexCDF-C13	4	400	467	116,8%
2,3,4,6,7,8 HexCDF-C13	4	400	396	99,0%
1,2,3,4,6,7,8 HepCDD-C13	8	800	631	78,9%
1,2,3,4,6,7,8 HepCDF-C13	8	800	669	83,6%
OCDD-C13	8	800	492	61,5%
OCDF-C13	8	800	529	66,1%

\*LOQ: Level of Quantitation, a mennyiségi meghatározás határa

A vizsgálati jegyzőkönyv 24. számított oldalt tartalmaz és az emissziós mérések alatti üzemállapotra vonatkozik. A vizsgálólaboratórium engedélye nélkül a vizsgálati jegyzőkönyv csak teljes terjedelmében sokszorosítható.

21. Táblázat: Dioxinok és furánok koncentrációja (2,3,7,8-TCDD nemzetközi toxicitási egyenértékben megadva) a mintavételi idő átlagában a hulladékégető kéménye véggázában. Száraz, fizikai normál állapotú (273 K hőmérsékletű, 101,3 kPa nyomású) véggázra, illetve száraz fizikai normál állapotú 11 %v/v oxigén tartamú véggázra vonatkoztatott értékek

Dioxin/furán kongener	Toxicitási egyenérték faktor (TEF)	Véggáz mért dioxin/furán konc. [ng TE/m <sup>3</sup> ]	Véggáz vonatkoztatott dioxin/furán konc. [ng TE/m <sup>3</sup> ]
2,3,7,8-TCDD	1	0,000407	0,000521
1,2,3,7,8-PeCDD	0,5	0,000864	0,001106
1,2,3,4,7,8-HxCDD	0,1	0,000089	0,000114
1,2,3,6,7,8-HxCDD	0,1	0,000228	0,000292
1,2,3,7,8,9-HxCDD	0,1	0,000104	0,000133
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	0,01	0,000110	0,000141
OCDD	0,001	0,000013	0,000017
2,3,7,8-TCDF	0,1	0,00037	0,00047
1,2,3,7,8-PeCDF	0,05	0,00022	0,00029
2,3,4,7,8-PeCDF	0,5	0,00343	0,00439
1,2,3,4,7,8-HxCDF	0,1	0,00057	0,00072
1,2,3,6,7,8-HxCDF	0,1	0,00068	0,00087
1,2,3,7,8,9-HxCDF	0,1	0,00119	0,00152
2,3,4,6,7,8-HxCDF	0,1	0,00022	0,00028
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	0,01	0,00020	0,00026
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	0,01	0,000019	0,000024
OCDF	0,001	0,000006	0,000008
<b>Dioxinok és furánok összesen ("Upper bound")<sup>1</sup></b>		<b>0,0087</b>	<b>0,0111</b>
<b>Dioxinok és furánok összesen ("Lower bound")<sup>2</sup></b>		<b>0,0087</b>	<b>0,0111</b>

[ng TE] = 2,3,7,8-TCDD-re vonatkoztatott nemzetközi toxicitási egyenértékben

<sup>1</sup>az MSZ EN 1948-3:2006 szabvány 12.a. pontja szerint az alsó mérőhatárnál kisebb koncentrációban meghatározott származékokat az alsó mérőhatárnak megfelelő koncentrációban tartalmazó összeg (upper bound concentration)

<sup>2</sup>az MSZ EN 1948-3:2006 szabvány 12.b. pontja szerint az alsó mérőhatárnál kisebb koncentrációban meghatározott származékokat zérus koncentrációval tartalmazó összeg (lower bound concentration)

## 5. NYILATKOZATOK

A vizsgálati jegyzőkönyv szakmai tartalmáért felelős a laboratórium vezetője.

A közölt adatokkal kapcsolatban 8 napon belül, írásban tehető észrevétel.

Budapest, 2023. június 20.

**KÖRNYEZETTECHNOLÓGIA KFT.**  
**VIZSGÁLÓLABORATÓRIUM**

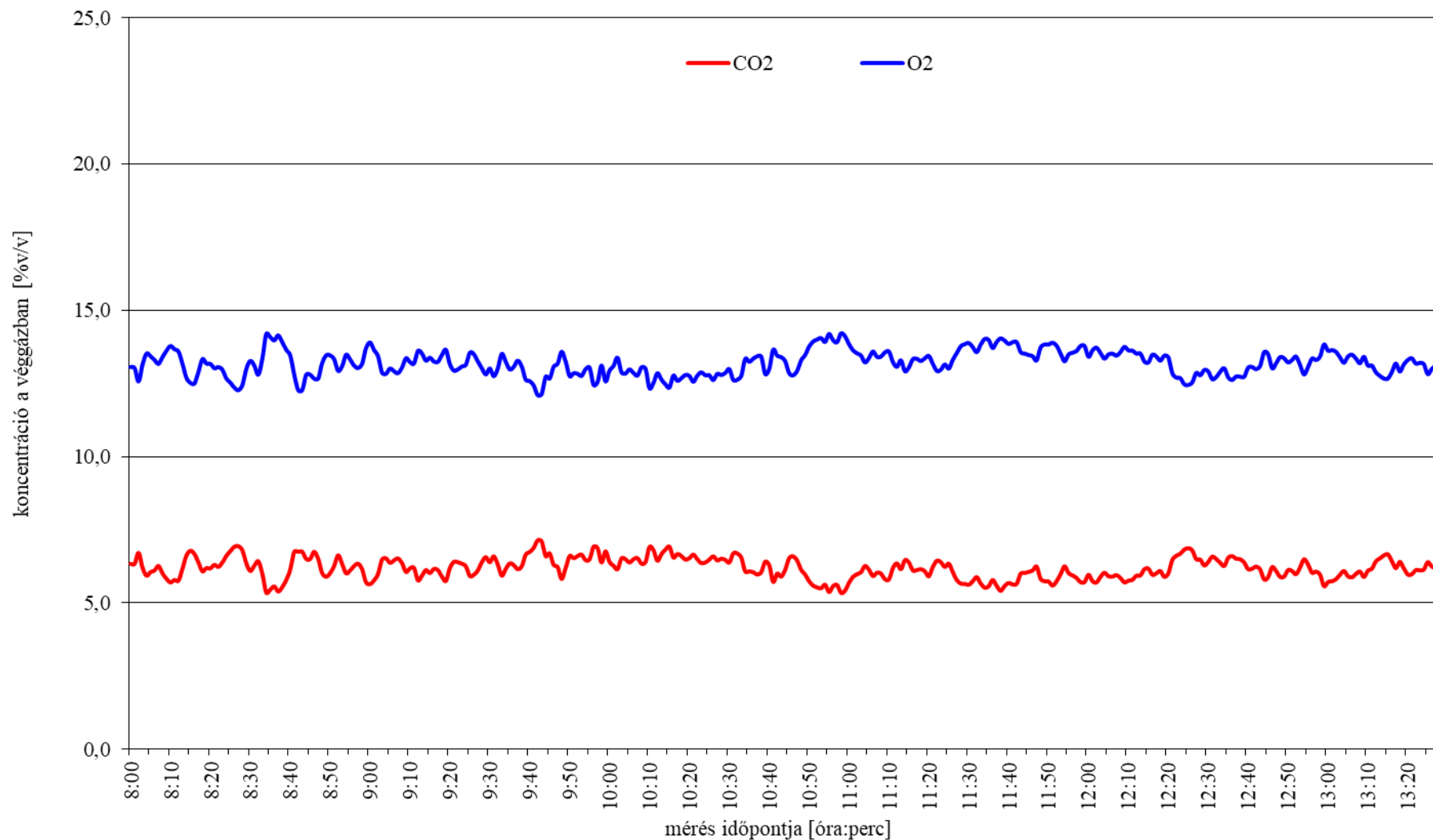
(Dr. Jzsáki Zoltán)  
laboratóriumvezető

Mellékletek:

- Véggáz folyamatosan mért összetevőinek (O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, CO, NO<sub>x</sub>, TOC) időbeli diagramja.
- Üzemeltető adatközlése az emisszió mérés alatti üzemállapotról

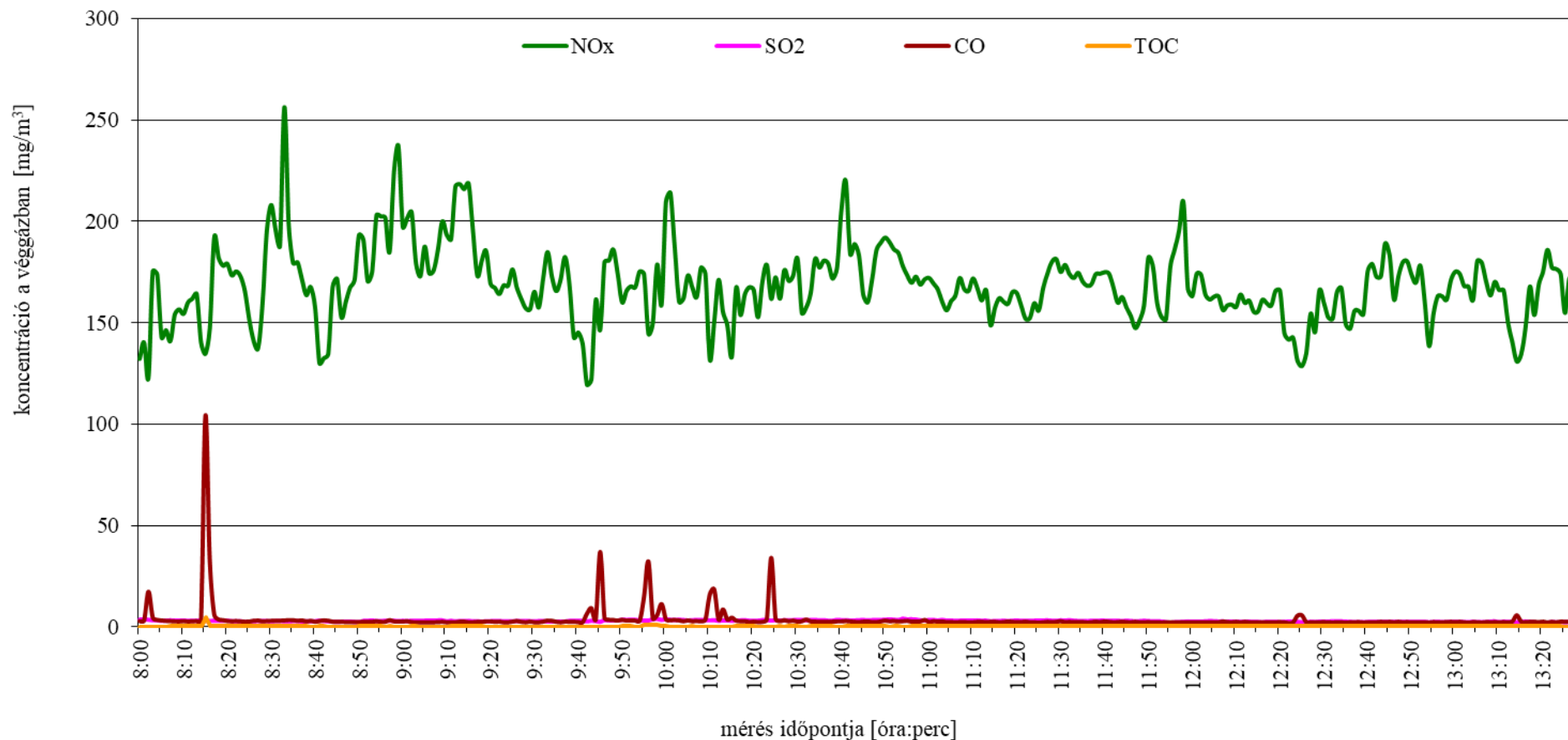
*A vizsgálati jegyzőkönyv 24 számozott oldalt tartalmaz és az emissziós mérések alatti üzemállapotról vonatkozik. A vizsgálólaboratórium engedélye nélkül a vizsgálati jegyzőkönyv csak teljes terjedelmében sokszorosítható.*

**Ecomissio Kft. Tiszaújváros. P1 jelű pontforrás:** oxigén és szén-dioxid koncentrációja  
száraz, fizikai normál állapotú (273 K hőmérsékletű, 101,3 kPa nyomású) véggázban



A vizsgálati jegyzőkönyv 24 számozott oldalt tartalmaz és az emissziós mérések alatti üzemállapotra vonatkozik. A vizsgálólaboratórium engedélye nélkül a vizsgálati jegyzőkönyv csak teljes terjedelmében sokszorosítható.

**Ecomissio Kft.** Tiszaújváros. **P1** jelű pontforrás: nitrogén-oxidok (mint  $\text{NO}_2$ ), kén-dioxid, szén-monoxid és elégetlen gázalakú szerves vegyületek (TOC) koncentrációja száraz, fizikai normál állapotú (273 K hőmérsékletű, 101,3 kPa nyomású) véggázban



A vizsgálati jegyzőkönyv 24 számozott oldalt tartalmaz és az emissziós mérések alatti üzemállapotra vonatkozik. A vizsgálólaboratórium engedélye nélkül a vizsgálati jegyzőkönyv csak teljes terjedelmében sokszorosítható.

## **2. számú melléklet**

Tiszaújváros
2023. 05 .24-én végzett emissziómérés napján égetett hulladékok mennyiségei
<p>szilárd hulladék: 9837 kg 819,8 kg/óra</p> <p>-23AV01: 2000 kg 166,6 kg/óra T5 oldószer</p> <p>-23AV11: 100 kg 8,3 kg/óra T5 oldószer</p> <p>-23AA01:200 kg 16,6 kg/óra T8 víz</p> <p>-42AV01: 2000 kg 166,6 kg/óra T3 víz</p> <p>-42AV11:2200 kg 183,3 kg/ óra T8 víz</p> <p>összes égetett mennyiség ebben a műszakban: 16337 kg</p>