

## VIZSGÁLATI JEGYZŐKÖNYV

a

**SungEel Hitech Hungary Kft. szigetszentmiklósi  
telephelyén üzemelő P3, P4 és P7 jelű pontforrások  
légszennyezőanyag kibocsátásának méréséről**

**Témaszám: M-367/2023**

A Vizsgálati Jegyzőkönyv száma: 1-367/2023.

A Vizsgálati Jegyzőkönyvet jóváhagyta:



**dr. Csókási Pál**  
műszaki igazgató

**- 2023. augusztus -**

**A Vizsgálati Jegyzőkönyv 16 db számozott oldalt és 1 db mellékletet tartalmaz.**

*Az ENCOTECH Kft. Laboratóriuma írásbeli engedélye nélkül a Vizsgálati Jegyzőkönyv csak teljes terjedelmében sokszorosítható.  
Jelen Vizsgálati Jegyzőkönyvben meghatározott eredmények csak a közölt mérési időszakokra vonatkoznak.*

## TARTALOMJEGYZÉK

<b>1. A VIZSGÁLATOK CÉLJA.....</b>	<b>3</b>
<b>2. A VIZSGÁLATOT VÉGEZTE .....</b>	<b>3</b>
<b>3. A MEGBÍZÓ ADATAI .....</b>	<b>3</b>
<b>4. A TELEPHELY ADATAI .....</b>	<b>3</b>
<b>5. A VIZSGÁLT PONTFORRÁSOK ADATAI .....</b>	<b>4</b>
5.1. PORLEVÁLASZTÓ KÜRTŐ III. (P3) .....	4
5.2. PORLEVÁLASZTÓ KÜRTŐ IV. (P4) .....	4
5.3. PORLEVÁLASZTÓ KÜRTŐ V. (P7) .....	4
<b>6. MINTAVÉTELI ÉS ÜZEMVITELI KÖRÜLMÉNYEK.....</b>	<b>4</b>
6.1. MINTAVÉTELI IDŐPONT .....	4
6.2. KÖRNYEZETI PARAMÉTEREK.....	4
6.3. SZENNYEZŐ TECHNOLÓGIA .....	5
6.4. MINTAVÉTELI IDŐSZAKOKRA VONATKOZÓ ÜZEMELÉSI ADATOK.....	5
<b>7. VIZSGÁLATI MÓDSZEREK.....</b>	<b>6</b>
7.1. A KÖRNYEZETI LEVEGŐ ÁLLAPOTJELZŐINEK MEGHATÁROZÁSA.....	6
7.2. A TÉRFOGATÁRAM MEGHATÁROZÁSA .....	6
7.3. A VÉGGÁZ ÁLLAPOTJELZŐINEK MEGHATÁROZÁSA .....	7
7.4. SZENNYEZŐANYAG KIBOCSÁTÁS MINTAVÉTELEZÉSE .....	7
<b>8. A VIZSGÁLAT SORÁN ALKALMAZOTT SZABVÁNYOK .....</b>	<b>8</b>
<b>9. MÉRÉSI ÉS SZÁMÍTÁSI EREDMÉNYEK.....</b>	<b>8</b>
9.1. PORLEVÁLASZTÓ KÜRTŐ III. (P3) .....	8
9.1.1. A légcsatorna méretei a mérési síkban .....	8
9.1.2. A mérési keresztmetszet vázlatrajza .....	9
9.1.3. Áramlási jellemzők .....	10
9.1.4. Szakaszosan mért komponensek mérési eredményei .....	10
9.2. PORLEVÁLASZTÓ KÜRTŐ IV. (P4) .....	11
9.2.1. A légcsatorna méretei a mérési síkban .....	11
9.2.2. A mérési keresztmetszet vázlatrajza .....	11
9.2.3. Áramlási jellemzők .....	12
9.2.4. Szakaszosan mért komponensek mérési eredményei .....	12
9.3. PORLEVÁLASZTÓ KÜRTŐ V. (P7) .....	13
9.3.1. A légcsatorna méretei a mérési síkban .....	13
9.3.2. A mérési keresztmetszet vázlatrajza .....	13
9.3.3. Áramlási jellemzők .....	14
9.3.4. Szakaszosan mért komponensek mérési eredményei .....	14
<b>10. LÉGSZENNYEZŐ ANYAG KIBOCSÁTÁS EREDMÉNYEI.....</b>	<b>15</b>

## MELLÉKLET

1. SZ. MELLÉKLET:

23-84/1518-1526 Laboratóriumi Vizsgálati Jegyzőkönyv

## 1. A VIZSGÁLATOK CÉLJA

A SungEel Hitech Hungary Kft. szigetszentmiklói telephelyén üzemelő **P3, P4, P7** jelű pontforrások a vonatkozó jogszabályok szerint engedélykötelesek és a légszennyező anyag kibocsátásukat időszakosan ellenőrizni kell. Jelen vizsgálat tárgya a fenti pontforrások légszennyező anyag kibocsátásának a 6/2011. (I.14.) VM rendelet 8. pontjában foglaltak szerinti ellenőrzése.

A vizsgálat során feladatunk volt a fenti pontforrásokon keresztül kibocsátott légszennyező anyagok koncentrációját mérésekkel meghatározni.

## 2. A VIZSGÁLATOT VÉGEZTE

**ENCOTECH Környezetvédelmi Szolgáltató és Tanácsadó Kft.**

1089 Budapest, Bláthy Ottó u. 41.

A vizsgálatban részt vettek:

**Keleti Zoltán**, mérés technikus,

**Mészáros László**, vizsgáló mérnök.

## 3. A MEGBÍZÓ ADATAI

A megbízó neve:	<b>WENFIS Kft.</b>
A megbízó címe:	2100 Gödöllő, Antalhegyi út 55.

## 4. A TELEPHELY ADATAI

A telephely neve:	<b>SungEel Hitech Hungary Kft.</b>
A telephely címe:	2310 Szigetszentmiklós, ÁTI Sziget Ipari Park 48.
KÜJ:	103601399
KTJ:	101626836

A telephely kapcsolattartója: **Szalisznyó Ferenc**, környezetvédelmi tanácsadó  
(Wenfis Mérnök Iroda Kft.)  
Tel.: 20/669-0022

## 5. A VIZSGÁLT PONTFORRÁSOK ADATAI

### 5.1. PORLEVÁLASZTÓ KÜRTŐ III. (P3)

Pontforrás száma:	P3
Pontforrás megnevezése:	Porleválasztó kürtő III.
Mérési keresztmetszet:	0,159 m <sup>2</sup>
Vizsgált szennyezőanyag:	Szilárd anyag, kobalt, nikkel, réz, mangán

### 5.2. PORLEVÁLASZTÓ KÜRTŐ IV. (P4)

Pontforrás száma:	P4
Pontforrás megnevezése:	Porleválasztó kürtő IV.
Mérési keresztmetszet:	0,159 m <sup>2</sup>
Vizsgált szennyezőanyag:	Szilárd anyag, kobalt, nikkel, réz, mangán

### 5.3. PORLEVÁLASZTÓ KÜRTŐ V. (P7)

Pontforrás száma:	P7
Pontforrás megnevezése:	Porleválasztó kürtő V.
Mérési keresztmetszet:	0,159 m <sup>2</sup>
Vizsgált szennyezőanyag:	Szilárd anyag, kobalt, nikkel, réz, mangán

## 6. MINTAVÉTELI ÉS ÜZEMVITELI KÖRÜLMÉNYEK

### 6.1. MINTAVÉTELI IDŐPONT

Helyszíni mérések:

2023. augusztus 1.

9-12 óra között

### 6.2. KÖRNYEZETI PARAMÉTEREK

A mintavételi időszakokra vonatkozó környezeti paraméterek a következők voltak.

Dátum	Hőmérséklet [°C]	Páratartalom [%]	Légnyomás [mbar]
2023. augusztus 1.	27	49	999

### 6.3. SZENNYEZŐ TECHNOLÓGIA

A SungEel Hitech Hungary Kft. újratölthető akkumulátorok újrafeldolgozását végzi. A feldolgozási folyamat első lépéseként a tárolóhelyről a hulladékokat (katód, anód és Jelly roll) az adott technológiai sorhoz szállítják targonca segítségével. Az aprítási és szeparálási folyamat zárt rendszerben, automatikusan megy végbe, mely porelszívóval, leválasztókkal van felszerelve. A feldolgozási folyamat első lépése az aprítás, mely műveletet végző berendezésbe szállítószalag segítségével kerül a hulladék. Az aprítást követően szintén szállítószalag használatával, a már aprított hulladék egy nagy teljesítményű zúzógépbe kerül, mely az így beadagolt hulladékot 5-8 mm szemcseméretűre aprítja. Ezen folyamatot követően egy vibrációs rosta segítségével választják ki az idegen anyagokat és a különböző szemcseméretű anyagokat (hulladékokat). Az aprító/daráló berendezésekből összesen 5 db áll rendelkezésre a telephelyen.

A katódhulladék feldolgozási folyamata során kétféle anyag keletkezik, egy finom összetételű fém-oxid (fekete) por, mely az összetételét tekintve Ni, Co, Li és Mn elemekből áll, ill. HLOP powder nevű biztonsági adatlappal rendelkező por.

Az anódhulladék feldolgozása során a szeparálást követően szintén kétféle anyag keletkezik: a grafitpor és a rézdarálék.

A „Jelly roll” nevezetű hulladék darálása és szeparálása során szintén két frakció keletkezik, az egyik a katód hulladéknál keletkező feketepor összetételéhez hasonló fém-oxid por, míg a második frakció alumíniumot és rézet vegyesen tartalmazó darálék.

A fent leírt technológiák elszívásához tartoznak a vizsgált pontforrások.

### 6.4. MINTAVÉTELI IDŐSZAKOKRA VONATKOZÓ ÜZEMELÉSI ADATOK

A mérések időtartama alatt valamennyi vizsgált légszennyezőanyagot kibocsátó berendezés normál üzemmenetnek megfelelően működött a megbízói tájékoztatás alapján, az üzemvitelt megzavaró körülményt nem tapasztaltunk.

A mérés ideje alatt megbízói tájékoztatás alapján 1400 kg akkumulátorhulladékot dolgoztak fel.

## 7. VIZSGÁLATI MÓDSZEREK

A mintavételek körülményeit az MSZ 13-101:1985 sz. szabvány szerint választottuk meg.

### 7.1. A KÖRNYEZETI LEVEGŐ ÁLLAPOTJELZŐINEK MEGHATÁROZÁSA

A hőmérséklet és a *nedvességtartalom* meghatározását TESTO 410-2 típusú digitális hőmérséklet és relatív páratartalom mérővel végeztük. A mérőműszer jellemzői:

Gyártó:	TESTOTHERM
Méréstartomány:	0...100 % relatív páratartalom; -10...+50 °C
Felbontás:	0,1 %; 0,1 °C

A *léggöri* nyomás méréséhez TESTO 511 típusú barométert alkalmaztunk. A mérőműszer jellemzői:

Gyártó:	TESTOTHERM
Méréstartomány:	300..1200 mbar
Felbontás:	0,1 mbar

### 7.2. A TÉRFOGATÁRAM MEGHATÁROZÁSA

A térfogatáram meghatározásához a méréseket és számításokat az MSZ EN ISO 16911-1:2013 szabványban előírtaknak megfelelően végeztük az MSZ EN 15259:2008 sz. szabvány figyelembevételével. Az áramló közeg sebességének meghatározásakor a nyomásviszonyokat TESTO 510 típusú digitális műszerrel mértük. A mérőműszer jellemző adatai a következők:

Gyártó:	TESTOTHERM
Méréstartomány:	0-20 mbar (hPa)
Felbontás:	0,01 mbar

### 7.3. A VÉGGÁZ ÁLLAPOTJELZŐINEK MEGHATÁROZÁSA

A hőmérséklet és a *nedvességtartalom* meghatározását a TESTO 605-H1 típusú digitális hőmérséklet és relatív páratartalom mérővel végeztük. A mérőműszer jellemzői:

Gyártó:	TESTOTHERM
Méréstartomány:	5...95 % relatív páratartalom; 0...+50 °C
Felbontás:	0,1 %; 0,1 °C

### 7.4. SZENNYEZŐANYAG KIBOCSÁTÁS MINTAVÉTELEZÉSE

A *szilárd anyag* és *fémek* koncentrációjának meghatározásához a mintavételt az ISO 9096:2017 sz. szabvány előírásainak megfelelően végeztük. A mintavételhez Millipore gyártmányú légszivattyút használtunk, a leszívott gázáram mennyiségét Natek AG4 típusú gázmérővel mértük. A kapott minták *szilárd anyag* tartalmának meghatározása az ENCOTECH Kft. akkreditált laboratóriumában, Mettler Toledo MX5 típusú mikromérleggel, tömegmérési módszerrel történt.

A minták *fém tartalmának* meghatározását a Bálint Analitika Kft. akkreditált laboratóriumában végezték el. A laboratóriumi vizsgálati jegyzőkönyvet az **1. sz. mellékletben** csatoltuk.

## 8. A VIZSGÁLAT SORÁN ALKALMAZOTT SZABVÁNYOK

Mintavétel, helyszíni vizsgálatok	
MSZ 13-101:1985	Gázemisszió szakaszos és folyamatos mintavételének és meghatározásának követelményei.
MSZ 21452-1:1975	A levegő állapotjelzőinek meghatározása. Nedvességtartalom mérése.
MSZ 21452-3:1975	A levegő állapotjelzőinek meghatározása. Hőmérséklet mérése.
MSZ ISO 8756:1995	Levegőminőség. A hőmérséklet-, a légnyomás- és a légnedvességi adatok figyelembevétele.
MSZ EN ISO 16911-1:2013	Légszennyező források vizsgálata. A térfogatáram meghatározása.
MSZ EN 15259:2008	Levegőminőség. Helyhez kötött légszennyező források emissziójának mérése. A mérési szelvények és pontok, a mérés céljának, tervének és jegyzőkönyvének követelményei.
ISO 9096:2017	Helyhez kötött légszennyező források. Zárt csatornában áramló szilárd anyag koncentrációjának és tömegáramának meghatározása. Kézi gravimetriás módszer.
Laboratóriumi szennyező anyag tartalom meghatározás (ENCOTECH Kft.)	
ISO 9096:2017	Helyhez kötött légszennyező források. Zárt csatornában áramló szilárd anyag koncentrációjának és tömegáramának meghatározása. Kézi gravimetriás módszer.
Laboratóriumi szennyező anyag tartalom meghatározás (Bálint Analitika Kft.)	
EPA IO-3.5:1999	Mintaelőkészítés fémek és félfémek meghatározásához.
EPA 6020B:2014	Elemtartalom meghatározása (ICP-MS)

## 9. MÉRÉSI ÉS SZÁMÍTÁSI EREDMÉNYEK

*A mérési eredmények a vizsgálat ideje alatt érvényes üzemviteli jellemzőkre vonatkoznak.*

### 9.1. PORLEVÁLASZTÓ KÜRTŐ III. (P3)

#### 9.1.1. A LÉGCSATORNA MÉRETEI A MÉRÉSI SÍKBAN

A mintavételi hely a ventilátor utáni, hajlat előtti, vízszintes, kör keresztmetszetű vezetékszakaszon található.

Csatorna méretei:	Ø 0,450 m
Hidraulikai átmérő:	0,450 m
Keresztmetszet:	0,159 m <sup>2</sup>
Csatorna alakja:	Kör keresztmetszetű



	A mérési keresztmetszet	
	Előtt	Után
Az egyenes szakasz hossza [m]	2,30	0,80
Az egyenes szakasz hossza a hidraulikai átmérő többszöröseként kifejezve [-]	5,11	1,78

### 9.1.2. A MÉRÉSI KERESZTMETSZET VÁZLATRAJZA

A térfogatáram méréshez a mintavételi síkban kialakított 2 mintavételi vonalon összesen 5 pontot helyeztünk el az alábbiak szerint. A nem optimális áramlási szakasz miatt a mérési bizonytalanság nagyobb.

*A térfogatáram mérési bizonytalansága:  $\pm 10\%$*

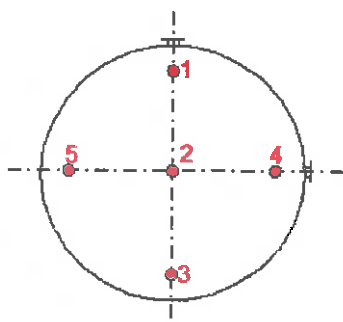
A szilárd anyag kumulatív mintavétele során 2 mintavételi vonalon 5 ponton vettünk mintát. Az elszívás során 8 mm átmérőjű csutorát alkalmaztunk.

A mintavételt háromszor ismételtük meg.

*A szilárd anyag meghatározás bizonytalansága:  $\pm 12\%$*

A mintavételi keresztmetszet vázlatrajza:

A mintavételi pontok távolsága a csatorna belső falától:	
Sorszám	m
1.,4.	0,050
2.	0,225
3.,5.	0,400



## 9.1.3. ÁRAMLÁSI JELLEMZŐK

Vizsgált jellemző	Mérőszám	Mértékegység
Mérési szelvény keresztmetszete:	0,159	m <sup>2</sup>
Véggáz hőmérséklete:	37,5	°C
Véggáz nedvesség tartalma:	0,0129	kg/m <sup>3*</sup>
Véggáz száraz normál sűrűsége:	1,293	kg/m <sup>3*</sup>
Véggáz nedves normál sűrűsége:	1,285	kg/m <sup>3*</sup>
Véggáz sűrűsége üzemi körülményeken:	1,115	kg/m <sup>3</sup>
Véggáz statikus nyomása:	53	Pa
Abszolút nyomás a csatornában:	99953	Pa
Véggáz átlagos áramlási sebessége:	7,31	m/s
Korrekciós tényező:	0,995	---
Aktuális térfogatáram:	4180	m <sup>3</sup> /h
Nedves normál térfogatáram:	3630	m <sup>3</sup> /h*
Száraz normál térfogatáram (Q):	3570	m <sup>3</sup> /h*
A térfogatáram várható értéke:	3550	m <sup>3</sup> /h*

\*fizikai normál állapotra (273 K hőmérséklet, 101,3 kPa nyomás) vonatkoztatott érték

## 9.1.4. SZAKASZOSAN MÉRT KOMPONENSEK MÉRÉSI EREDMÉNYEI

Minta jele		P3-F1	P3-F2	P3-F3	Átlag*
Mérési időszak		9 <sup>16</sup> -9 <sup>46</sup>	9 <sup>48</sup> -10 <sup>18</sup>	10 <sup>20</sup> -10 <sup>50</sup>	---
Minta térfogat [m <sup>3</sup> ]**		0,5727	0,5780	0,5717	---
Szilárd anyag	mg/minta	<0,20	<0,20	0,22	---
	mg/m <sup>3**</sup>	<0,35	<0,35	0,38	0,36
Kobalt	µg/minta	2,19	0,60	7,0	---
	mg/m <sup>3**</sup>	0,004	0,001	0,012	0,006
Réz	µg/minta	0,34	<0,1	0,19	---
	mg/m <sup>3**</sup>	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Mangán	µg/minta	0,65	0,25	2,17	---
	mg/m <sup>3**</sup>	0,001	<0,001	0,004	0,002
Nikkel	µg/minta	12,8	3,33	41,0	---
	mg/m <sup>3**</sup>	0,022	0,006	0,072	0,033

\* mintavételi idővel súlyozott átlagkoncentráció

\*\* fizikai normál állapotra (273 K hőmérséklet, 101,3 kPa nyomás) vonatkoztatott érték

## 9.2. PORLEVÁLASZTÓ KÜRTŐ IV. (P4)

### 9.2.1. A LÉGCSATORNA MÉRETEI A MÉRÉSI SÍKBAN

A mintavételi hely a ventilátor utáni, hajlat előtti, vízszintes, kör keresztmetszetű vezetékszakaszon található.

Csatorna méretei:	Ø 0,450 m
Hidraulikai átmérő:	0,450 m
Keresztmetszet:	0,159 m <sup>2</sup>
Csatorna alakja:	Kör keresztmetszetű

	A mérési keresztmetszet	
	Előtt	Után
Az egyenes szakasz hossza [m]	1,80	2,00
Az egyenes szakasz hossza a hidraulikai átmérő többszöröseként kifejezve [-]	4,00	4,44

### 9.2.2. A MÉRÉSI KERESZTMETSZET VÁZLATRAJZA

A térfogatáram méréshez a mintavételi síkban kialakított 2 mintavételi vonalon összesen 5 pontot helyeztünk el az alábbiak szerint. A nem optimális áramlási szakasz miatt a mérési bizonytalanság nagyobb

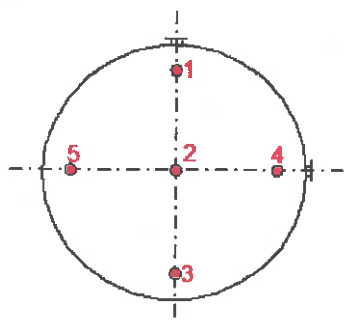
*A térfogatáram mérési bizonytalansága: ±10%*

A szilárd anyag kumulatív mintavétele során 2 mintavételi vonalon 5 ponton vettünk mintát. Az elszívás során 7 mm átmérőjű csutorát alkalmaztunk. A mintavételt háromszor ismételtük meg.

*A szilárd anyag meghatározás bizonytalansága: ±12%*

A mintavételi keresztmetszet vázlatrajza:

A mintavételi pontok távolsága a csatorna belső falától:	
Sorszám	m
1.,4.	0,050
2.	0,225
3.,5.	0,400



## 9.2.3. ÁRAMLÁSI JELLEMZŐK

Vizsgált jellemző	Mérőszám	Mértékegység
Mérési szelvény keresztmetszete:	0,159	m <sup>2</sup>
Véggáz hőmérséklete:	38,4	°C
Véggáz nedvesség tartalma:	0,0132	kg/m <sup>3*</sup>
Véggáz száraz normál sűrűsége:	1,293	kg/m <sup>3*</sup>
Véggáz nedves normál sűrűsége:	1,285	kg/m <sup>3*</sup>
Véggáz sűrűsége üzemi körülményeken:	1,113	kg/m <sup>3</sup>
Véggáz statikus nyomása:	197	Pa
Abszolút nyomás a csatornában:	100097	Pa
Véggáz átlagos áramlási sebessége:	7,29	m/s
Korrekciós tényező:	0,995	---
Aktuális térfogatáram:	4170	m <sup>3</sup> /h
Nedves normál térfogatáram:	3610	m <sup>3</sup> /h*
Száraz normál térfogatáram (Q):	3550	m <sup>3</sup> /h*
A térfogatáram várható értéke:	3530	m <sup>3</sup> /h*

\*fizikai normál állapotra (273 K hőmérséklet, 101,3 kPa nyomás) vonatkoztatott érték

## 9.2.4. SZAKASZOSAN MÉRT KOMPONENSEK MÉRÉSI EREDMÉNYEI

Minta jele		P4-F1	P4-F2	P4-F3	Átlag*
Mérési időszak		9 <sup>20</sup> -9 <sup>50</sup>	9 <sup>52</sup> -10 <sup>22</sup>	10 <sup>24</sup> -10 <sup>54</sup>	---
Minta térfogat [m <sup>3</sup> ]**		0,4543	0,4555	0,4475	---
Szilárd anyag	mg/minta	<0,20	0,29	0,56	---
	mg/m <sup>3**</sup>	<0,44	0,64	1,25	0,78
Kobalt	µg/minta	0,13	0,01	0,09	-
	mg/m <sup>3**</sup>	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Réz	µg/minta	<0,1	<0,1	<0,1	---
	mg/m <sup>3**</sup>	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Mangán	µg/minta	0,05	0,02	0,04	---
	mg/m <sup>3**</sup>	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Nikkel	µg/minta	0,72	0,06	0,49	---
	mg/m <sup>3**</sup>	0,002	<0,001	0,001	0,001

\* mintavételi idővel súlyozott átlagkoncentráció

\*\* fizikai normál állapotra (273 K hőmérséklet, 101,3 kPa nyomás) vonatkoztatott érték

### 9.3. PORLEVÁLASZTÓ KÜRTŐ V. (P7)

#### 9.3.1. A LÉGCSATORNA MÉRETEI A MÉRÉSI SÍKBAN

A mintavételi hely a ventilátor utáni, függőleges, kör keresztmetszetű vezetékszakaszon található.

Csatorna méretei:	Ø 0,450 m
Hidraulikai átmérő:	0,450 m
Keresztmetszet:	0,159 m <sup>2</sup>
Csatorna alakja:	Kör keresztmetszetű

	A mérési keresztmetszet	
	Előtt	Után
Az egyenes szakasz hossza [m]	1,10	2,50
Az egyenes szakasz hossza a hidraulikai átmérő többszöröseként kifejezve [-]	2,44	5,56

#### 9.3.2. A MÉRÉSI KERESZTMETSZET VÁZLATRAJZA

A térfogatáram méréshez a mintavételi síkban kialakított 2 mintavételi vonalon összesen 5 pontot helyeztünk el az alábbiak szerint. A nem optimális áramlási szakasz miatt a mérési bizonytalanság nagyobb.

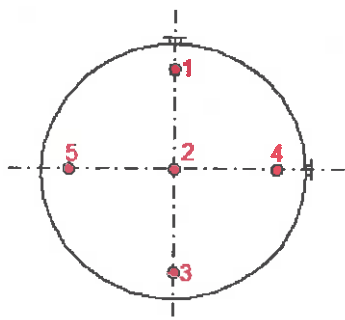
*A térfogatáram mérési bizonytalansága: ±10%*

A szilárd anyag kumulatív mintavétele során 2 mintavételi vonalon 5 ponton vettünk mintát. Az elszívás során 6 mm átmérőjű csutorát alkalmaztunk. A mintavételt háromszor ismételtük meg.

*A szilárd anyag meghatározás bizonytalansága: ±12%*

A mintavételi keresztmetszet vázlatrajza:

A mintavételi pontok távolsága a csatorna belső falától:	
Sorszám	m
1.,4.	0,050
2.	0,225
3.,5.	0,400



## 9.3.3. ÁRAMLÁSI JELLEMZŐK

Vizsgált jellemző	Mérőszám	Mértékegység
Mérési szelvény keresztmetszete:	0,159	m <sup>2</sup>
Véggáz hőmérséklete:	32,6	°C
Véggáz nedvesség tartalma:	0,0137	kg/m <sup>3*</sup>
Véggáz száraz normál sűrűsége:	1,293	kg/m <sup>3*</sup>
Véggáz nedves normál sűrűsége:	1,285	kg/m <sup>3*</sup>
Véggáz sűrűsége üzemi körülményeken:	1,135	kg/m <sup>3</sup>
Véggáz statikus nyomása:	259	Pa
Abszolút nyomás a csatornában:	100159	Pa
Véggáz átlagos áramlási sebessége:	13,7	m/s
Korrekciós tényező:	0,995	---
Aktuális térfogatáram:	7840	m <sup>3</sup> /h
Nedves normál térfogatáram:	6920	m <sup>3</sup> /h*
Száraz normál térfogatáram (Q):	6800	m <sup>3</sup> /h*
A térfogatáram várható értéke:	6770	m <sup>3</sup> /h*

\*fizikai normál állapotra (273 K hőmérséklet, 101,3 kPa nyomás) vonatkoztatott érték

## 9.3.4. SZAKASZOSAN MÉRT KOMPONENSEK MÉRÉSI EREDMÉNYEI

Minta jele		P7-F1	P7-F2	P7-F3	Átlag*
Mérési időszak		11 <sup>00</sup> -11 <sup>30</sup>	11 <sup>32</sup> -12 <sup>02</sup>	12 <sup>04</sup> -12 <sup>34</sup>	---
Minta térfogat [m <sup>3</sup> ]**		0,6070	0,6051	0,6117	---
Szilárd anyag	mg/minta	0,34	<0,20	0,56	---
	mg/m <sup>3**</sup>	0,56	<0,33	0,92	0,60
Kobalt	µg/minta	0,008	0,005	0,05	---
	mg/m <sup>3**</sup>	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Réz	µg/minta	<0,1	<0,1	<0,1	---
	mg/m <sup>3**</sup>	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Mangán	µg/minta	0,02	0,009	0,04	---
	mg/m <sup>3**</sup>	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Nikkel	µg/minta	0,06	0,03	0,20	---
	mg/m <sup>3**</sup>	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001

\* mintavételi idővel súlyozott átlagkoncentráció

\*\* fizikai normál állapotra (273 K hőmérséklet, 101,3 kPa nyomás) vonatkoztatott érték

## 10. LÉGSZENNYEZŐ ANYAG KIBOCSÁTÁS EREDMÉNYEI

Az emisszió értékének számításához a hordozógáz térfogatáramát és a szennyező anyagok koncentrációját határoztuk meg.

A számításokat az alábbi képlettel végeztük:

$$E = C Q 10^{-6}, \text{ ahol}$$

E	[kg /h]	emisszió,
C	[mg/m <sup>3</sup> ]	a szennyezőanyag koncentrációja száraz fizikai normál állapotra vonatkoztatva,
Q	[m <sup>3</sup> /h]	a hordozógáz térfogatárama száraz fizikai normál állapotra vonatkoztatva.

Pontforrás jele	Szennyező komponens	Kód	Koncentráció* (C) [mg/m <sup>3</sup> ] **	Kibocsátási térfogatáram (Q) [m <sup>3</sup> /h] **	Számított emisszió (E) [kg/h]
P3	Szilárd anyag	7	0,36	3570	0,0013
	Kobalt (2.1.1 B)	33	0,006		<0,0001
	Réz (2.1.1 C)	49	<0,001		<0,0001
	Mangán (2.1.1 C)	77	0,002		<0,0001
	Nikkel (2.5.1 B)	35	0,033		0,0001
	2.1.1 C osztály összesen		<0,003		<0,0002
	2.1.1 B + C osztály összesen		<0,009		<0,0003
P4	Szilárd anyag	7	0,78	3550	0,0028
	Kobalt (2.1.1 B)	33	<0,001		<0,0001
	Réz (2.1.1 C)	49	<0,001		<0,0001
	Mangán (2.1.1 C)	77	<0,001		<0,0001
	Nikkel (2.5.1 B)	35	0,001		<0,0001
	2.1.1 C osztály összesen		<0,002		<0,0002
	2.1.1 B + C osztály összesen		<0,003		<0,0003
P7	Szilárd anyag	7	0,60	6800	0,0041
	Kobalt (2.1.1 B)	33	<0,001		<0,0001
	Réz (2.1.1 C)	49	<0,001		<0,0001
	Mangán (2.1.1 C)	77	<0,001		<0,0001
	Nikkel (2.5.1 B)	35	<0,001		<0,0001
	2.1.1 C osztály összesen		<0,002		<0,0002
	2.1.1 B + C osztály összesen		<0,003		<0,0003

\* mintavételi idővel súlyozott átlagkoncentráció

\*\* fizikai normál állapotra (273 K hőmérséklet, 101,3 kPa nyomás) vonatkoztatott érték

Budapest, 2023. szeptember 6.

A Vizsgálati Jegyzőkönyvet készítette:

Mészáros László  
vizsgáló mérnök

A Vizsgálati Jegyzőkönyvet ellenőrizte:

Iga Benedek  
vezető mérnök

– Vizsgálati Jegyzőkönyv vége –



# **1. sz. melléklet**

1116 Budapest,  
Kondorfa u. 6-8.  
Tel.: +36-1-206-0732



BÁLINT  
ANALITIKA Kft.  
Laboratórium

*BÁLINT ANALITIKA Kft. Laboratórium 23-84/1518-1526*

**M-367/2023**

**MEGBÍZÓ: ENCOTECH Kft.**  
1089 Budapest, Bláthy Ottó u. 41.

**A jegyzőkönyvet ellenőrizte:**

*Pálina Lénass*  
Bálint Mária  
ügyvezető igazgató

Bálint Analitika Kft.  
1116 Budapest,  
Kondorfa u. 6-8.  
3.

*A jegyzőkönyv 2 db számozott oldalt tartalmaz.*  
*A BÁLINT ANALITIKA Kft. írásbeli engedélye nélkül a vizsgálati jegyzőkönyv csak teljes terjedelmében sokszorosítható*

**2023. augusztus**

## Vizsgálati jegyzőkönyv

### M-367/2023

Megbízó: ENCOTECH Kft.

Munkaszám: 23-84

Minták belső kódja: 23-84/1518-1526

Témavezető: Dr. Fehér Csaba

A mintákat vette és a laboratóriumba szállította: a megbízó

A mintavétel státusza: akkreditált

A minták laboratóriumba érkezésének időpontja(i): 2023.08.02.

A vizsgálatra kijelölt minták, kért vizsgálatok:

23-84/1518-1526 MCE szűrőmembrán minták Co, Cu, Mn, Ni-tartalom vizsgálata.

A mérési eredmények csak a megvizsgált mintákra vonatkoznak!

A mintavételzés felelőssége a fent nevezett Mintavevőre terhel!

Amennyiben a Megbízó által megadott információ(h) hatással lehet(nek) a vizsgálati eredmények bármelyikére, a felelősség a Megbízót terheli!

## Vizsgálati módszer/ek/:

EPA IO-3.5:1999	Mintaelőkészítés elemek meghatározásához
EPA 6020B:2014	Elemtartalom meghatározása (ICP-MS)
Mérési bizonytalanság: $\pm 10\%$	
Alsó méréshatár:	
Co	0,003 $\mu\text{g}$
Mn, Ni	0,005 $\mu\text{g}$
Cu	0,1 $\mu\text{g}$

## Mérési eredmények

## MCE szűrőmembrán minták kémiai vizsgálata (emisszió)

Beérkezés dátuma: 2023.08.02.

Minta laboratóriumi kódja	Minta jele	A minta előkészítés kezdete/a vizsgálat vége	Co [ $\mu\text{g}$ ]	Cu [ $\mu\text{g}$ ]	Mn [ $\mu\text{g}$ ]	Ni [ $\mu\text{g}$ ]
23-84/1518	P3-F1	08.04./08.07.	2,19	0,34	0,65	12,8
23-84/1519	P3-F2	08.04./08.07.	0,60	<0,1	0,25	3,33
23-84/1520	P3-F3	08.04./08.07.	7,00	0,19	2,17	41,0
23-84/1521	P4-F1	08.04./08.07.	0,13	<0,1	0,05	0,72
23-84/1522	P4-F2	08.04./08.07.	0,01	<0,1	0,02	0,06
23-84/1523	P4-F3	08.04./08.07.	0,09	<0,1	0,04	0,49
23-84/1524	P7-F1	08.04./08.07.	0,008	<0,1	0,02	0,06
23-84/1525	P7-F2	08.04./08.07.	0,005	<0,1	0,009	0,03
23-84/1526	P7-F3	08.04./08.07.	0,05	<0,1	0,04	0,20

A jegyzőkönyvet készítette:

Szatmári Zsuzsanna  
 Szatmári Zsuzsanna  
 adatregisztráló adminisztrátor

Témavezető:

Dr. Fehér Csaba  
 osztályvezető

Budapest, 2023.08.09.

# ***Értékelés***

## ÉRTÉKELÉS

az

1-367/2023. sz. Vizsgálati Jegyzőkönyvhöz

Az eredmények értékelését a 4/2011. (I. 14.) VM rendeletben előírt határértékek alapján végeztük el. Ezek alapján a következő határértékek adódnak a vizsgált kibocsátásokra:

Pontforrás jele	Szennyező komponens	Kód	Szennyezőanyag koncentráció* [mg/m <sup>3</sup> ] **	Határérték [mg/m <sup>3</sup> ] **	Túllépés [mg/m <sup>3</sup> ] **
P3	Szilárd anyag	7	0,36	150	---
	Kobalt (2.1.1 B)	33	0,006	1	---
	Réz (2.1.1 C)	49	<0,001	5	---
	Mangán (2.1.1 C)	77	0,002	5	---
	Nikkel (2.5.1 B)	35	0,033	1	---
	2.1.1 C osztály összesen		<0,003	5	---
	2.1.1 B + C osztály összesen		<0,009	5	---
P4	Szilárd anyag	7	0,78	150	---
	Kobalt (2.1.1 B)	33	<0,001	1	---
	Réz (2.1.1 C)	49	<0,001	5	---
	Mangán (2.1.1 C)	77	<0,001	5	---
	Nikkel (2.5.1 B)	35	0,001	1	---
	2.1.1 C osztály összesen		<0,002	5	---
	2.1.1 B + C osztály összesen		<0,003	5	---
P7	Szilárd anyag	7	0,60	150	---
	Kobalt (2.1.1 B)	33	<0,001	1	---
	Réz (2.1.1 C)	49	<0,001	5	---
	Mangán (2.1.1 C)	77	<0,001	5	---
	Nikkel (2.5.1 B)	35	<0,001	1	---
	2.1.1 C osztály összesen		<0,002	5	---
	2.1.1 B + C osztály összesen		<0,003	5	---

\*mintavételi idővel súlyozott átlagkoncentráció

\*\*fizikai normál állapotra (273 K hőmérséklet, 101,3 kPa nyomás) vonatkoztatott

Értékelés száma: É-1-367/2023

A fenti eredmények határértékekkel történő összehasonlítása alapján megállapítható, hogy a vizsgálat idejére vonatkozó üzemi paraméterek mellett, a vizsgált pontforrásokon határérték túllépés nem tapasztalható, a pontforrások működése levegőtisztaság-védelmi szempontból megfelelő.

Budapest, 2023. szeptember 6.

Az Értékelést készítette:



**Iga Benedek**  
vezető mérnök  
levegőtisztaság-védelmi szakértő  
Eng. szám: BPMK-1080/2/01/2014