


6500 Baja, Szent László u. 105.	Akusztika Kft. Környezetvédelmi és Munkahigiénés Vizsgálólaboratóriuma	Munkaszám BM015678	
Tel.: +36 79 426 080			
Fax.: +36 79 322 390			
E-mail: iroda.baja@akusztikakft.hu			
Webcím: www.akusztikakft.hu			
		Oldal: 1/12	

## LÉGSZENNYEZŐ FORRÁSOK MÉRÉSE VIZSGÁLATI JEGYZŐKÖNYV

ÓAM Ózdi Acélművek Kft.

Ózd  
Max Aicher út 1.  
3600

Jegyzőkönyvet jóváhagyta

  
AKUSZTIKA MÉRNÖKI IRODA KFT.  
6500 Baja, Szent László u. 105.  
Adószám: 13400171-2-02  
Reg. szám: 13400000-21000171

Koriáth Zsolt  
laboratóriumvezető

A jegyzőkönyv 12 db számozott oldalt és 1 db mellékletet tartalmaz

A vizsgálati jegyzőkönyv <sup>3</sup>... eredeti példányban készült.

A vizsgálati eredmények kizárólag a felsorolt mintákra, és vizsgált időszakra vonatkoznak.

A jegyzőkönyv tartalmának bármilyen adaptációja tilos!

Az Akusztika Kft. Környezetvédelmi és Munkahigiénés Vizsgálólaboratóriuma írásbeli engedélye nélkül a jegyzőkönyv csak teljes terjedelmében másolható!

*A méréshez kapcsolódó helyszíni mérési adatlapok, és feljegyzések a laboratórium irattárában archiválásra kerültek, szükség esetén megtekinthetők.*

1... számú példány

Akusztika Kft Környezetvédelmi és Munkahigiénés Vizsgálólaboratóriuma

a NAIH által NAH-1-1417/2017 számon akkreditált vizsgálólaboratórium,

Akusztika Mérnöki Iroda Kft az ÉMI-TÜV SÜD Kft. által MS 0924-012 számon MSZ EN ISO 9001:2015 szerint tanúsított szervezet MSZ EN ISO 14001:2015 környezetirányítási rendszer

## 1. Vizsgálat célja

A mintavétel célja: zárt csatornában áramló légszennyező anyagok koncentrációjának, térfogatáramának mérése tömegáram meghatározása céljából, a megrendelő igénye szerint.

## 2. A vizsgálat időpontja

2020. november 05.

## 3. Vizsgálatot végezte

Akusztika Kft. Környezetvédelmi és Munkahigiénés Vizsgálólaboratóriuma,  
6500 Baja Szent László utca 105.  
Boldog Tamás, környezet ellenőrző mérnök  
Kriston Márton, környezet ellenőrző mérnök  
Fűrész Zoltán, környezet ellenőrző mérnök  
Tolcsvai András, környezet ellenőrző mérnök

## 4. A vizsgálat helye

ÓAM Ózdi Acélművek Kft. 3600 Ózd Max Aicher út 1.

## 5. A vizsgálatnál alkalmazott szabványok

MSZ-21853-1:1976 (visszavont szabvány) Légszennyező források vizsgálata. Általános előírások  
MSZ-21853-2:1998 (visszavont szabvány) Légszennyező források vizsgálata. A térfogatáram meghatározása  
MSZ ISO 8756:1995 Levegőminőség. A hőmérséklet-, a légnyomás és a légnedvességi adatok figyelembevétele  
MSZ ISO 10396:1998 (visszavont szabvány) Helyhez kötött légszennyező források. Mintavétel a gázok koncentrációjának folyamatos meghatározásához.  
MSZ EN 15058:2006 (visszavont szabvány) Helyhez kötött légszennyező források emissziója. A szén-monoxid (CO) tömegkoncentrációjának meghatározása. Referencia módszer: Nem diszperzív infravörös spektrometria  
MSZ EN 14792:2006 (visszavont szabvány) Helyhez kötött légszennyező források emissziója. A nitrogén-oxidok (NO<sub>x</sub>) tömegkoncentrációjának meghatározása. Referencia módszer: kemilumineszcencia  
MSZ 21853-19:1981 Légszennyező források vizsgálata. Széndioxid-emisszió meghatározása  
MSZ EN 14789:2006 (visszavont szabvány) Helyhez kötött légszennyező források emissziója. Az oxigén (O<sub>2</sub>) térfogatkoncentrációjának meghatározása. Referencia-módszer: Paramágnesesség  
MSZ 21853-26:1993 Légszennyező források vizsgálata. A kén-dioxid-emisszió folyamatos mérése UV-fluoreszcens módszerrel  
MSZ EN ISO 16911-1:2013 Helyhez kötött légszennyező források emissziója. A sebesség és a térfogatáram kézi és automatikus meghatározása csatornában. 1. rész: Kézi referencia-módszer (ISO 16911-1:2013)  
MSZ EN 1948-1:2006 A PCDD-k, a PCDF-ek és a dioxin típusú PCB-k tömegkoncentrációjának meghatározása. 1. rész: A PCDD-k/PCDF-ek mintavétele  
MSZ EN 13284-1:2002 Helyhez kötött légszennyező források emissziója. A szilárd anyag tömegkoncentrációjának meghatározása kis koncentrációtartományban. 1. rész: Kézi gravimetriás módszer



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

MSZ 21853-30:1994 Légszennyező források vizsgálata. Illékony fémek emissziójának meghatározása

MSZ EN 14790:2006 (visszavont szabvány) Helyhez kötött légszennyező források emissziója. A vízgőz meghatározása csatornában.

## 6. Hivatkozott jogszabályok

4/2011. (I. 14.) VM rendelet a levegőterheltségi szint határértékeiről és a helyhez kötött légszennyező pontforrások kibocsátási határértékeiről

6/2011. (I. 14.) VM rendelet a levegőterheltségi szint és a helyhez kötött légszennyező források kibocsátásának vizsgálatával, ellenőrzésével, értékelésével kapcsolatos szabályokról

306/2010. (XII. 23.) Korm. rendelet a levegővédelemről

29/2014. (XI. 28.) FM rendelet a hulladékégetés műszaki követelményeiről, működési feltételeiről és a hulladékégetés technológiai kibocsátási határértékeiről

## 7. Méréshez használt műszerek

HORIBA MNC Products PG-250 SS-5 folyamatos gázmérő gyári száma. H0009SIR, Signal Portalid 3010 TOC analizátor gyári száma: 18339, fűthető szonda és M&C PSS-5 előkészítő egységgel, SMA 371 adatgyűjtővel.

Egyedi kialakítású szerves mérőkörök, gázórával, nyomás- és hőmérővel. Típus: Flogiston G6 RF1, gyári számaik: 31280, 382843

Egyedi kialakítású szerves mérőkörök, gázórával, nyomás- és hőmérővel. Típus: Flogiston G6 RF1, gyári számaik: 6200026/2014, 6200027/2014

KS-404 Automatizált emissziós izokinetikus gáz / pormintavevő, Gyári szám: 4996, gázóra 1092156

KS-104 Hordozható emissziós izokinetikus gáz / pormintavevő mérőkör. Gyári szám: 752006, gázóra 1092155

TESTO 480 digitális kijelzésű kombinált klímamérő, gyártási szám: 60223525. Bizonyítvány szám: hőmérő: 170083, relatív páratartalom mérő: 170082,

Digitális nyomásmérő, GMH 3150 Greisinger Electronic, Bizonylatszám: K 119239.

Barométer, gyártó: Greisinger Electronic, típus: GPB 1300. Mérési tartomány: 0-1300 mbar. Bizonylat száma: K 119238

A mintavétel és az analitikai paraméterek a szabványok előírásai szerint kerültek beállításra.

## 8. Technológia/helyszín

### Acélgvártás:

Az Acélmű ívfényes, váltóáramú elektroacél gyártó kemencéjében ötvözetlen acél gyártása történik. Az acélgvártás 34 m<sup>3</sup>-es nyitható alsórészű kosarakban előkészített, összesen 55-60 t mennyiségű, szilárd hulladék betét berakásával kezdődik. Egy adag gyártásához 3 kosár szükséges, melynek beadagolási időtartama összesen 6 perc. Ezt követi a beolvasztás, melynek ideje kb. 40-50 perc. A hulladék megolvasztásához elektromos ívfény és 3 db RCB égő szolgál, melyeken keresztül földgáz, oxigén és szénpor bevitelére van lehetőség. A beolvasztást hőmérsékletmérés és próbamérés követi. Az 1620-1640 °C csapolási hőmérséklet elérése után az adag elkészítését a csapolás – s közben ötvöztetés a kívánt előírásoknak megfelelően – fejezi be, amely a kemencetést döntésével történik a speciális öntőüstökbe.



Az elektrokemence alapvetően beolvasztó gépként működik, itt csak az alapötvözt nyeri el az acél. További ötvöztetéshez csapolás után az üstkocsival együtt az adag az üstkemencébe kerül. Ezen berendezéssel végzik a végleges ötvöztetés, dezoxidálást, hőmérséklet beállítást és a homogenizálást. Ezt követően az acél a folyamatos öntőműn kerül leöntésre.

### **Füstgáz elszívó rendszer**

#### **Elektrokemence**

A keletkező füstgázok primer elszívása az elektrokemencénél a kemencefedélen található vízhűtésű könyök idomon történik. Az így elszívott füstgáz CO-tartalma az elszívó vezetéken lévő házagon beáramló levegő hatására jó hatásfokkal oxidálódik (elég). A nagysebességgel távozó füstgázok salak és acéolvadékokat szállítanak, melyek a könyök belső falán feltapadva kiválnak a gázáramból. A nagyobb porszemcséket az utóégető kamra választja le, mivel a gáz elvezetés 90°-os irányváltással történik. A kisebb porszemcsék leválasztása zsákos szűrővel történik.

#### **Üstkemence**

Az üstkemencénél a kemencefedélen kiképzett nyíláson keresztül történik a keletkező füstgázok elvezetése. Az elmenő csőszakasz alsó részén egy leválasztódob van beépítve a durva porszemcsék leválasztására, majd becsatlakozik a föld alatti elvezető csatornába. A csatorna kivezető nyílására van építve egy elszívó ventilátor és a kemence tényomását szabályozó pillangószelep. A szelep után kiépített függőleges csőszakasz be van kötve a szekunder elszívás vezetékébe.

#### **Szekunder elszívás**

A primer elszívások ellenére a csarnok légterébe kerülő füstgázok elszívása a tető alatt elhelyezett elszívó ernyőn keresztül nagyteljesítményű ventilátorral történik. Az ernyő összegyűjti az elektrokemence adagolási és csapolási fázisában felszabaduló nagymennyiségű füstgázt, a két kemence primer elszívási fázisában a kemencetető mellett kiáramló gázmennyiséget, a javítások során keletkező pormennyiséget, valamint az acélüstök hőntartása során közben keletkező gázokat. A két oldalán lefelé elhelyezkedő körszelvényű nyílásokkal ellátott ernyőből 2 db csőszakasz vezeti a füstgázt a keverődobhoz.

#### **Keverődob**

Ez a berendezés a bevezetett, s különböző helyekről elszívott füstgázok hőmérsékletének a kiegyenlítésére és a zsákos porleválasztó irányába történő továbbításra szolgál. Az elvezetést egy nagy átmérőjű (2800 mm) csővezeték biztosítja. A keverődobból távozó gázok hőmérséklete max. 120 °C lehet, melyet az itt elhelyezett szelepeken beáramló frisslevegő mennyiségének a szabályozásával lehet beállítani.

#### **Zsákos porleválasztó**

A hűtött és kevert füstgáz kerül zsákos porleválasztó berendezésbe, ahol annak szilárd szennyezőanyag tartalma jelentősen lecsökken. A berendezés 8 cellás, egy cellán két lefűvő egységgel. Lefűváskor 2 fejegység van kizárva (egy cella) és 7 cella dolgozik. Lefűvátáson kívül mind a 8 cella dolgozik minden üzemmódban.

A leválasztó berendezésben a füstgázt a függőlegesen elhelyezett zsákokhoz vezetik. A zsák falán történő áthaladást 2 db nagyteljesítményű ventilátor által biztosított szívóhatás biztosítja. A megtisztított füstgáz a ventilátorházon keresztül kerül a kéménybe, majd távozik a légterbe.

A tisztítási fázisban léghenger működtetésével kizárják a cellát, és a zsákfal tisztítására ellenáramú, 6 bar nyomású levegőt vezetnek a cellába. A zsákok faláról lehulló por a cellák alatt megépített gyűjtő tölcsekbe kerül, majd szállítószalag a porgyűjtő tartályba továbbítja.

#### Műszaki adatok

##### Elektrokemence

Gyártó:	Siemens vai Metals Technologies GmbH & Co, A
Típusa:	EBT-60t
Teljesítménye:	55 t/adag
Adagidő:	kb. 50 perc
Csapolások közötti ciklusidő:	60 perc/adag
Mész bevitel:	2700 kg/adag
Szén bevitel:	600 kg/adag
Oxigén mennyiség:	3600 m <sup>3</sup> /h
Elektródafogyás:	3,5 kg/t
Névleges villamos teljesítmény:	40 MVA

##### Égő:

Megnevezés:	RCB kombinált oxigén-földgáz frissítő égő
Gyártó:	VAI Fuchs GmbH
Típusa:	RCB
Darabszám:	3
Gyári szám:	D.0027-001/2006-D.0027-003/2006
Gyártási éve:	2006
Névleges teljesítménye:	3,5 MW égőnként
Automatika:	Siemens PLC S7

##### Üstkemence:

Típusa:	IHFS 95/12,5
Teljesítménye:	55 t/adag
Elektródafogyás:	0,35 kg/t
Névleges villamos teljesítmény:	12,7 MVA

##### Leválasztó berendezés:

Típusa:	Danieli típusú zsákos porleválasztó
Zsákok száma:	3200 db
Zsák átmérő:	170 mm
Zsák hossza:	8000 mm
Teljes szűrő felület:	13672 m <sup>2</sup>

##### Elszívó ventilátorok:

Porgépház	
Fajtája:	centrifugál ventilátor
Száma:	2 db



Névleges teljesítményük: 550000-984000 m<sup>3</sup>/h  
Meghajtó motor: - teljesítménye: 1500 kW

Üstkemence

Típusa: HDED-120/960  
Fajtája: radiál ventilátor  
Száma: 1 db,  
Névleges teljesítménye: 80000 m<sup>3</sup>/h  
Szállított közeg hőmérséklete: 300 °C  
Fordulat száma: 960 f/perc

## 9. Mérési körülmények

A vizsgálatokat az üzemeltető által már előzetesen kialakított mintavevő helyen végeztük el. A vizsgálat ideje alatt a technológia folyamatosan működött, üzemzavart nem tapasztaltunk. A vizsgálat idején a következő üzemi paraméterek voltak:

ADAGSZÁM	ADAG KEZDETE	Kosár adagolás				Csapolás	ADAG VÉGE	ADAGIDŐ (perc)	Kiesett idő
		1.	2.	3.	4.				
173048	8:26:00	08:33-08:35	08:47-08:48	08:58-09:00	09:07-09:08	09:26-09:27	9:27:00	61	08:26-08:33 Hulladékra várás
173049	9:27:00	09:32-09:33	09:44-09:45	09:56-09:57	10:06-10:07	10:23-10:24	10:24:00	57	-
173050	10:24:00	10:34-10:35	10:47-10:48	10:58-10:59	11:07-11:08	11:25-11:26	11:26:00	64	10:25-10:32 Elektroda utánszedés
173051	11:26:00	11:33-11:35	11:46-11:47	11:56-11:57	12:05-12:06	12:20-12:21	12:21:00	55	-
173052	12:21:00	12:32-12:33	12:45-12:46	12:55-12:57	13:03-13:05	13:23-13:24	13:24:00	63	12:25-12:32 Elektrodátöltés
173053	13:24:00	13:29-13:31	13:42-13:43	13:52-13:53	13:59-14:00	14:20-14:21	14:21:00	69	14:15-14:25 Energiatöltés, 14:23-14:30 Öntve várás
173054	14:31:00	14:37-14:38	14:49-14:50	14:59-15:00	15:07-15:08	15:28-15:29	15:29:00	56	-
173055	15:31:00	15:35-15:36	15:47-15:48	15:58-15:59	16:05-16:06	16:24-16:25	16:25:00	56	-
173056	16:27:00	16:31-16:33	16:44-16:45	16:54-16:55	17:01-17:02	17:21-17:24	17:24:00	57	-
173057	17:24:00	17:30-17:31	17:42-17:43	17:53-17:54	18:02-18:03	18:24-18:27	18:27:00	63	17:25-17:35 Elektrodátöltés

### Átlagos környezeti paraméterek

Dátum	Barometrikus nyomás mbar	Külső hőmérséklet C°	Relatív nedvesség tartalom % rH
2020.11.05.	1033	15	69

Kalibrálás: mérés előtt

Kalibráló gáz összetétele füstgázmérésnél:

CO <sub>2</sub>	12,52 v/v%
CO	401,3 ppm
NO	399,3 ppm
SO <sub>2</sub>	401,0 ppm

Nullpont ellenőrzés:

5.0 nitrogén gázzal a szonda végpontjától az egész rendszert ellenőrizve.

Tömítettség vizsgálat: szívónyílás lezárása után 1 perccel az áramlás 0.0 l/p.

## 10. Külső beszállítók, analitikai és egyéb vizsgálatokat végzők

Az analitikai vizsgálatok egy részét a NAH-1-1171/2014 számon akkreditált Környezettechnológia Kft. vizsgálólaboratórium végezte. Az analitikai jegyzőkönyv száma: 2020/2535.

## 11. Mérési eredmények

### P3 (meglévő P9) pontforrás

Mintavételi és mérési paraméterek:

Pontforrás adatai	P3 (meglévő P9)
Forrás típusa	kidobó kürtő
Forrás alakja	kör
Mérési szelvény mérete [m]	5,00
Mérési kereszt. [m <sup>2</sup> ]	19,635
Töréspont távolsága mérési pont előtt [m]	17,8
Töréspont távolsága mérési pont után [m]	9,2

Az áramlási sebesség meghatározása az MSZ EN 13284-1:2002 alapján

$X_i$ [mm]	Helyi sebesség [m/s]	
	0°	90°
79	11,88	10,88
248	12,20	9,86
437	10,96	9,77
656	11,88	9,37
925	11,80	10,70
1316	12,66	10,52
2384	12,36	11,47
2775	11,31	10,34
3044	12,58	13,46
3263	11,72	11,05
3452	13,67	11,56
3621	12,28	11,72
Átlag:	11,50	

Térfogatáram mértéke:

Térfogatáram meghatározása:		P3 (meglévő P9)
Mérési keresztmetszet	[m <sup>2</sup> ]	19,635
Nedvesség tartalom	[mg/m <sup>3</sup> ]*	34247
O <sub>2</sub> tartalom	[tf%]	20,60
CO <sub>2</sub> tartalom	[tf%]	0,44
Aktuális sűrűség	[kg/m <sup>3</sup> ]	1,048
Nedves sűrűség fizikai normál állapotban	[kg/m <sup>3</sup> ]*	1,275
Száraz sűrűség fizikai normál állapotban	[kg/m <sup>3</sup> ]*	1,295
Barometrikus nyomás	[mbar]	1033

Akuszika Kft Környezetvédelmi és Munkahigiénés Vizsgálólaboratóriuma  
 a NAH által NAH-1-1417/2017 számon akkreditált vizsgálólaboratórium.

Akuszika Mérnöki Iroda Kft az ÉMI-TÜV SÜD Kft. által MS 0924-012 számon MSZ EN ISO 9001:2015 szerint tanúsított szervezet MSZ EN ISO 14001:2015 környezetirányítási rendszer az MS 0824/K-90 jelentésszámon bevezetve



Statikus nyomás	[Pa]	-37,1
Abszolút nyomás	[mbar]	1032,6
Átlag dinamikus nyomás $\Delta p_{\text{d}}$	[Pa]	69,9
Gáz hőmérséklete	[C°]	65,6
Gáz hőmérséklete	[K°]	338,8
Gáz átlagos sebessége	[m/s]	11,50
Korrekciós tényező		0,933
Gáz átlagos korrigált sebessége	[m/s]	10,73
Aktuális térfogatáram	[m³/h]	758642
Nedves normál állapotra vonatkoztatott térfogatáram	[m³/h]*	623362
Száraz normál állapotra vonatkoztatott térfogatáram	[m³/h]*	597894

\*az értékek 273,15 K hőmérsékletre és 101,325 kPa nyomás értékre átszámolva

## 12. Mintavételek paramétereit:

Füstgázmérés a pontforráson:

Minta száma		mérés
Mintavétel időtartama	pp	210
Mintavételi leszívóvezeték fűtés	C°	150
Füstgáz analizátor leszívás	l/p	0,3
Minta előkészítő leszívás	l/p	3,0
Mintahűtés (füstgáznál)	C°	-2,7

Dioxin mintavétel a pontforráson:

Izokinetikus mintavétel paramétereit		dioxin
Mintavétel időtartama	pp	360
Mintavétel, indulás	óó pp	10:45
Mintavétel, leállítás	óó pp	16:45
Mintavétel térfogatárama	m³/h	0,977
Beszívó nyílás	mm	5,6
Minta térfogata (száraz normál állapot)	m³*	4,551
Gáz átlag sebessége	m/s	10,93
Leszívás átlag sebessége a meghatározott pontban	m/s	11,02



Izokinetikusság	%	100,78
Leválasztott por tömege	mg	-

\*\* A  $\text{mg}/\text{m}^3$ -ben kifejezett koncentráció 273,15 K hőmérsékletű, 101,25 kPa nyomású állapotra vonatkozik

Illékony fém mintavétel elnyeletéssel módszerrel:

Minta száma		Fém /A, B	Hg /A, B
Mintavétel, indulás	óó pp	12:15	
Mintavétel, leállítás	óó pp	13:45	
Mintavétel időtartama	pp	90	
Gázóra, indulás	$\text{m}^3$	8,3240	152,8404
Gázóra, leállítás	$\text{m}^3$	8,6597	153,0623
Leolvasott érték	$\text{m}^3$	0,168	0,111
Nyomás	mbar	713	834
Hőmérséklet	$^{\circ}\text{C}$	26,6	26,5
Normál minta térfogat*	$\text{m}^3$	0,1076	0,0832

\*az értékek 273,15 K hőmérsékletre és 101,25 kPa nyomás értékre átszámolva

A B elnyelető oldatokat az A oldatok után sorba kötve helyeztük el.

Izokinetikus por és fém mintavétel:

Minta száma	Lf	853
Szűrő típusa	-	kvarc zsákszűrő
Mintavétel, indulás	óó pp	12:15
Mintavétel, leállítás	óó pp	13:45
Mintavétel időtartama**	perc	90
Mintavétel térfogatárama (szilárd)	$\text{m}^3/\text{h}$	1,958
Beszívó nyílás	mm	7,6
Minta térfogata* (szilárd+mellékág)	$\text{m}^3$	2,531
Gáz sebessége	m/s	12,10
Lezívás sebessége	m/s	11,99
Izokinetikusság	%	98,95
Leválasztott por tömege	mg	2,95
Leválasztott por fém tartalma	mg	0,02

\*273,15 K hőmérsékletű, 101,25 kPa nyomású száraz véggázra vonatkozik

Akuszika Kft Környezetvédelmi és Munkahigiénés Vizsgálólaboratóriuma  
a NAH által NAI-1-1417/2017 számon akkreditált vizsgálólaboratórium.

Akuszika Mérnöki Iroda Kft az ÉMI-TÜV SÜD Kft. által MS 0924-012 számon MSZ EN ISO 9001:2015 szerint tanúsított szervezet MSZ EN ISO 14001:2015 környezetirányítási rendszer az MS 0824/K-90 jelentésszámon bevezetve

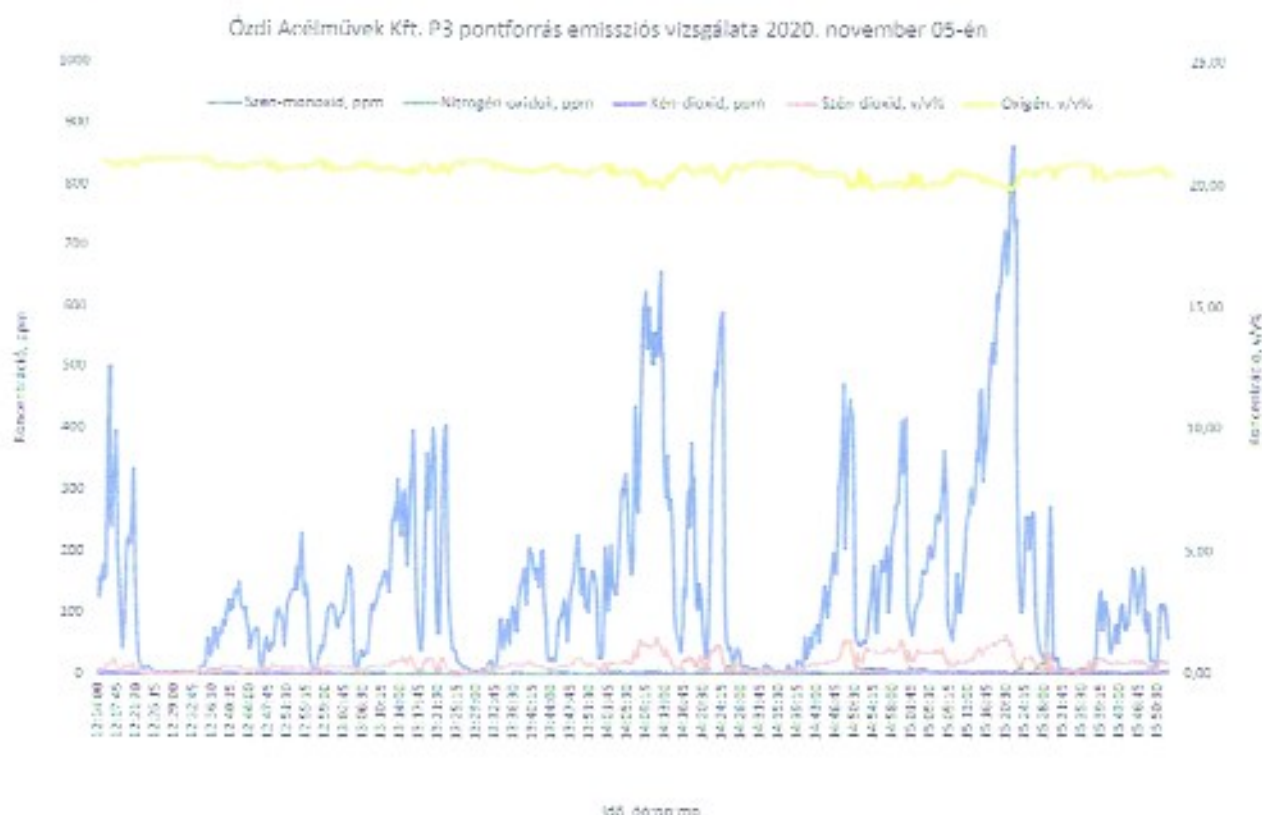
\*\*Az alacsony szilárd koncentrációt feltételezve hosszúidejű, gyűjtött mintát vettünk.

### 13. Az emisszió számítása:

#### Füstgáz komponensek:

Mérés ideje:	CO	CO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	O <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>
	ppm	vol%	ppm	vol%	ppm
12:14-12:43	85,32	0,17	1,76	20,74	1,53
12:44-13:13	99,60	0,28	3,19	20,76	2,12
13:14-13:43	124,32	0,32	2,30	20,76	1,79
13:44-14:13	228,25	0,60	3,59	20,53	2,15
14:14-14:43	116,79	0,41	3,42	20,64	1,64
14:44-15:13	246,99	0,86	4,92	20,20	3,05
15:14-15:43	124,26	0,43	4,15	20,59	2,12
átlag:	146,51	0,44	3,33	20,60	2,06

#### Mérési diagram:





**A füstgáz komponensek koncentrációja:**

Mérés ideje	CO	NO <sub>x</sub>	SO <sub>2</sub>
	mg/m <sup>3*</sup>	mg/m <sup>3*</sup>	mg/m <sup>3*</sup>
12:14-12:43	106,61	3,61	4,36
12:44-13:13	124,45	6,55	6,06
13:14-13:43	155,33	4,73	5,12
13:44-14:13	285,18	7,36	6,13
14:14-14:43	145,92	7,01	4,69
14:44-15:13	308,61	10,1	8,72
15:14-15:43	155,26	8,52	6,04
átlag:	183	6,84	5,88
Emisszió:	109	4,09	3,51

\* A mg/m<sup>3</sup>-ben kifejezett koncentráció 273,15 K hőmérsékletű, 101,25 kPa nyomású állapotra vonatkozik

**Szilárd, nem toxikus por komponens:**

Légszennyező anyag		Átlag	Emisszió
Megnevezése	Osztály	mg/m <sup>3*</sup>	kg/h
Szilárd, nem toxikus	2.1.1. O	1,16	0,69

\* A mg/m<sup>3</sup>-ben kifejezett koncentráció 273,15 K hőmérsékletű, 101,25 kPa nyomású állapotra vonatkozik

**Illékony és nem illékony fémek, félfémek:**

Légszennyező anyag	Átlag	Emisszió
Megnevezése	mg/m <sup>3*</sup>	kg/h
Kadmium (Cd)	<0,0047	<0,003
Tallium (Tl)	<0,0913	<0,055
Antimon (Sb)	0,0174	0,010
Arzén (As)	<0,0047	<0,003
Ólom (Pb)	0,0225	0,013
Króm (Cr)	0,0079	0,005
Kobalt (Co)	<0,0047	<0,003
Réz (Cu)	0,0264	0,016

Akusztika Kft Környezetvédelmi és Munkahigiénés Vizsgálólaboratóriuma

a NAH által NAH-1-1417/2017 számon akkreditált vizsgálólaboratórium.

Akusztika Mérnöki Iroda Kft az ÉMI-TÜV SÜD Kft. által MS 0924-012 számon MSZ EN ISO 9001:2015 szerint tanúsított szervezet MSZ EN ISO 14001:2015 környezetirányítási rendszer az MS 0824/K-90 jelentésszámon bevezetve

Mangán (Mn)	0,0568	0,034
Nikkel (Ni)	<0,0119	<0,007
Vanádium (V)	<0,0093	<0,006
Kadmium (Cd) + Tallium (Tl)	<0,10	<0,06
Higany (Hg)	<0,002	<0,001
Antimon (Sb) + Arzén (As) + Ólom (Pb) + Króm (Cr) + Kobalt (Co) + Réz (Cu) + Mangán (Mn) + Nikkel (Ni) + Vanádium (V)	<0,16	<0,09

\* A mg/m<sup>3</sup>-ben kifejezett koncentráció 273,15 K hőmérsékletű, 101,25 kPa nyomású állapotra vonatkozik

### Dioxinok és furánok:

Légszennyező anyag		Koncentráció [ng TE/m <sup>3</sup> ]*	Emisszió [kg/h]
Megnevezése	Osztály	átlag	átlag
Dioxinok és furánok, 2,3,7,8 TCDD egyenértékben	-	0,06	3,34x10 <sup>-5</sup>

\* A mg/m<sup>3</sup>-ben kifejezett koncentráció 273,15 K hőmérsékletű, 101,25 kPa nyomású állapotra vonatkozik

Baja, 2020. december 07.

jegyzőkönyvet ellenőrizte  
 Korláth Zsolt  
 laboratóriumvezető

AKUSZTIKA MÉRNÖKI IRODA KFT.  
 6500 Baja, Szent László u. 105.  
 Adószám: 11400073-2-00  
 E-mail: info@akusztika.hu  
 Tel.: 76/515000-4  
 jegyzőkönyvet készítette  
 Boldog Tamás  
 témafelelős

### MELLÉKLETEK:

1	Együttműködő vizsgálólaboratóriumok vizsgálati jegyzőkönyvei
-	Gáz analízátorokra vonatkozó teljesítményjellemzők
-	Mérőkör felépítése (gáz mintavétel, kondicionálás, analízátorok, adatgyűjtés), mérési alapelvek megadásával
-	Eredmények értékelése
-	Hatásterület lehatárolás

Akusztika Kft Környezetvédelmi és Munkahigiénés Vizsgálólaboratóriuma  
 a NAH által NAIH-1-1417/2017 számon akkreditált vizsgálólaboratórium.  
 Akusztika Mérnöki Iroda Kft az ÉMI-TÜV SÜD Kft. által MS 0924-012 számon MSZ EN ISO  
 9001:2015 szerint tanúsított szervezet MSZ EN ISO 14001:2015 környezetirányítási rendszer  
 az MS 0824/K-90 jelentésszámon bevezetve





A NAH által NAH-1-1171/2018 számon akkreditált  
vizsgálólaboratórium.

**VIZSGÁLATI JEGYZŐKÖNYV  
LABORATÓRIUMI MINTÁK VIZSGÁLATÁRÓL**

Munkaszám:	2020/2535
Minta megnevezése:	Légszennyező forrásból származó minták
Megbízó:	Akusztika Kft.
Minták származása:	BM015678

Budapest, 2020. december 4.

**AKKREDITÁLT MINTAVÉTELEK és MÉRÉSEK • SZAKÉRTŐI VÉLEMÉNYEK • SZAKTANÁCSADÁS**

Székhely: 1151 Bp. Szántóföld u. 2/a.  
Laboratórium: 1151 Bp. Szántóföld u. 4.a.  
Fióktelep: 7630 Pécs, Zsolnay Vilmos u. 45.  
Bankszámla: 10700196-68851246-51100005

e-mail: labor@kotech.hu  
Tel / fax: 305-0030 / 305-0029  
Cégjegyzékszám: 01-09-695950  
Adószám: 11239602-2-42

**1. MINTA AZONOSÍTÁSA**

Mintavétel státusza:	Akkreditált (NAH-1-1417/2017)
Mintavételt végezte:	Megbízó
Mintavétel helye:	Nincs adat
Mintavétel dátuma:	2020. 11. 05.
Minták laboratóriumba érkezésének ideje:	2020. 11. 06.
Tárolás helye, módja a feldolgozásig:	minta hűtőszekrény
Megőrzés időtartama:	A vizsgálat során a teljes minta mennyiség felhasználásra került.

Eredeti azonosító	Labor azonosító	Megnevezés	Minta típusa	Minta menny.	Minta állapota	Minta csomag
P3/1 A	2020/2535/1	Abszorpciós oldat	Légszennyező forrásból származó minta	100 ml	megfelelő	Barna folyadéküveg
P3/1 B	2020/2535/2			100 ml	megfelelő	Barna folyadéküveg
P3/2 A	2020/2535/3			49,1 ml	megfelelő	Barna folyadéküveg
P3/2 B	2020/2535/4			48,9 ml	megfelelő	Barna folyadéküveg
P3/3	2020/2535/5	Kvarc szűrő		1 db	megfelelő	Barna folyadéküveg
P3/4	2020/2535/6	szűrő/hűtő rendszerű mintavevő berendezésből szűrőhüvely, kondenzátum és XAD-2-adszorbens		1 db	megfelelő	Mintavevő berendezés

**2. ALKALMAZOTT VIZSGÁLATI MÓDSZEREK**

Módszer azonosító	Vizsgálati módszer megnevezése	Vizsgálat típusa
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
MSZ EN 13211:2001	Levegőminőség. Helyhez kötött légszennyező források kibocsátása. Az összeshigany-koncentráció meghatározásának kézi módszere	CV-AAS
MSZ-13-177:1992 (visszavont szabvány)	Technológiai légszennyező források vizsgálata: Szilárd szennyezőanyagokban (porok) 35 elem meghatározása	ICP-OES

A vizsgálati jegyzőkönyv 6. számított oldalt tartalmaz és az emissziós mérések alatti üzemállapotról vonatkozik. A vizsgálólaboratórium engedélye nélkül a vizsgálati jegyzőkönyv csak teljes terjedelmében sokszorosítható.



**3. VIZSGÁLAT EREDMÉNYE****3.1. Dioxinok és furánok mennyisége az emissziós vizsgálati mintában**

Mintavételi std. adagolás	2020. október 29.
Mintavételi std. mennyisége	400/800 pg/minta
Mintavétel dátuma:	2020. november 5.
Szűrőhüvely extrakciója	48 óra, toluollal Soxhlet-extraktorban
Extrahálási std. adagolás	2020. november 16.
Extrahálási std. mennyisége	400/800 pg/minta, 100 µl a hígított EN 1948 ES oldatból
Extrakció megkezdése	2020. november 16.
Extrakció befejezése	2020. november 18.
SPE Mintatisztítás módszere	kevertágyas szilikagél oszloppal kombinált Florisil töltetű SPE oszlopon
SPE Mintatisztítás dátuma	2020. november 23-25.
Minta végtérfogat	25 µl
Injektálási std. adagolás	2020. november 26.
Injektálási std. mennyisége	400 pg/minta, 25 µl a hígított EN 1948 IS oldatból
Vizsgálati módszer	HRGC/HRMS minőségi és mennyiségi meghatározás
Vizsgálat dátuma	2020. december 4.
Alkalmazott berendezések	Thermo TriPlus AS automata folyadékbemérő Thermo Trace GC Ultra gázkromatográf Restex Dioxin-2 (60m x 0,25 mm x 0,25 µm) kromatográfiás oszlop Thermo DFS kettősfokuszálású mágnesszektoros nagyfelbontású tömegspektrométer

3.1.1. Táblázat: Dioxinok és furánok mennyisége a vizsgálati mintában

Minta laboratóriumi azonosítója:			2020/2535/6	
Minta eredeti azonosítója:			P3/4	
Vizsgálat/mért jellemző	TEF*	LOQ** [pg/minta]	[pg/minta]	[pgTE/minta]
2,3,7,8 TCDD	1	2	7,39	7,39
1,2,3,7,8 PeCDD	0,5	4	48,5	24,2
1,2,3,4,7,8 HexCDD	0,1	4	26,9	2,69
1,2,3,6,7,8 HexCDD	0,1	4	51,2	5,12
1,2,3,7,8,9 HexCDD	0,1	4	32,5	3,25
1,2,3,4,6,7,8 HepCDD	0,01	8	313	3,13
OCDD	0,001	8	398	0,398
2,3,7,8 TCDF	0,1	2	125	12,5
1,2,3,7,8 PeCDF	0,05	4	135	6,76
2,3,4,7,8 PeCDF	0,5	4	177	88,4
1,2,3,4,7,8 HexCDF	0,1	4	212	21,2
1,2,3,6,7,8 HexCDF	0,1	4	216	21,6
1,2,3,7,8,9 HexCDF	0,1	4	329	32,9
2,3,4,6,7,8 HexCDF	0,1	4	104	10,4
1,2,3,4,6,7,8 HepCDF	0,01	8	1272	12,72
1,2,3,4,7,8,9 HepCDF	0,01	8	128	1,28
OCDF	0,001	8	489	0,489
Összes dioxin/furán felfelé kerekített érték <sup>1</sup>			4 065	254
Összes dioxin/furán lefelé kerekített érték <sup>2</sup>			4 065	254

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

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

[pg TE] = vizsgálati minta dioxin/furán tartalma 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)

A vizsgálati jegyzőkönyv 6 számozott oldalt tartalmaz és az emissziós mérések alatti üzemállapotra vonatkozik. A vizsgálólaboratórium engedélye nélkül a vizsgálati jegyzőkönyv csak teljes terjedelmében sokszorosítható.

3.1.2. Táblázat:  $^{13}\text{C}$  izotópjelzett dioxin és furán standardok visszanyerése a vizsgálati mintákban

Minta laboratóriumi azonosítója:			2020/2535/6	
Minta eredeti azonosítója:			P3/4	
Mintavételi standard	LOQ [pg/minta]	Adalékolt [pg/minta]	Visszamért [pg/minta]	Hatásfok [%]
1,2,3,7,8 PeCDF-C13	4	400	246	61,6%
1,2,3,7,8,9 HexCDF-C13	4	400	321	80,3%
1,2,3,4,7,8,9 HepCDF-C13	8	800	734	91,8%
Extrakciós standard	[pg/minta]	[pg/minta]	[pg/minta]	[%]
2,3,7,8 TCDD-C13	2	400	357	89,2%
2,3,7,8 TCDF-C13	2	400	337	84,3%
1,2,3,7,8 PeCDD-C13	4	400	346	86,6%
2,3,4,7,8 PeCDF-C13	4	400	364	90,9%
1,2,3,4,7,8 HexCDD-C13	4	400	383	95,8%
1,2,3,6,7,8 HexCDD-C13	4	400	368	92,0%
1,2,3,4,7,8 HexCDF-C13	4	400	368	92,1%
1,2,3,6,7,8 HexCDF-C13	4	400	360	90,1%
2,3,4,6,7,8 HexCDF-C13	4	400	337	84,2%
1,2,3,4,6,7,8 HepCDD-C13	8	800	707	88,4%
1,2,3,4,6,7,8 HepCDF-C13	8	800	637	79,6%
OCDD-C13	8	800	710	88,8%
OCDF-C13	8	800	767	95,9%

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

A vizsgálati jegyzőkönyv 6 számozott oldalt tartalmaz és az emissziós mérések alatti üzemállapotról  
 vonatkozik. A vizsgálólaboratórium engedélye nélkül a vizsgálati jegyzőkönyv csak teljes terjedelmében  
 sokszorosítható.

Adatállomány: H:\Labor\A\_mintak\Ev2020\20\_2535\2020\_2535\_jkv.doc



**3.2. Toxikus fémek koncentráció meghatározása a vizsgálati mintákban****3.2.1. Gőz-gáz alakú higany tartalom meghatározása**

Vizsgálati módszer: MSZ EN 13211:2001  
 Vizsgálat típusa: CV-AAS (atom-abszorpciós spektrométer)  
 Mennyiségi meghatározás: hatpontos külső kalibráció  
 Tanúsított anyagminta: Merck CertiPUR ICP multielem standard IV. (1.70226.0100)  
 Minta elemzés dátuma: 2020. 11. 12.

Labor azonosító:		2020/2535/1	2020/2535/2
Eredeti azonosító		P3/1 A	P3/1 B
Vizsgálati jellemző	Mée.	Mért érték	
Hg és vegyületei Hg-ként	[µg/l]	1,04	0,61
Térfogat	[ml]	100	100

**3.2.2. Gőz-gáz alakú toxikus fémek meghatározása**

Vizsgálati módszer: MSZ 13-177:1992 (Visszavont szabvány)  
 Vizsgálat típusa: ICP-OES (induktív csatolású plazma-atom emissziós spektrométer)  
 Mennyiségi meghatározás: hárompontos külső kalibráció  
 Tanúsított anyagminta: Merck CertiPUR ICP multielem standard IV. (1.11355.0100)  
 Minta elemzés dátuma: 2020. 11. 11.

Labor azonosító:		2020/2535/3	2020/2535/4
Eredeti azonosító		P3/2 A	P3/2 B
Vizsgálati jellemző	Mée.	Mért érték	
Cd és vegyületei Cd-ként	[µg/ml]	< 0,005	< 0,005
Tl és vegyületei Tl-ként	[µg/ml]	< 0,1	< 0,1
Sb és vegyületei Sb-ként	[µg/ml]	0,033	< 0,005
As és vegyületei As-ként	[µg/ml]	< 0,005	< 0,005
Pb és vegyületei Pb-ként	[µg/ml]	0,017	0,025
Cr és vegyületei Cr-ként	[µg/ml]	0,011	< 0,005
Co és vegyületei Co-ként	[µg/ml]	< 0,005	< 0,005
Cu és vegyületei Cu-ként	[µg/ml]	0,023	0,031
Mn és vegyületei Mn-ként	[µg/ml]	0,015	0,105
Ni és vegyületei Ni-ként	[µg/ml]	0,017	0,009
V és vegyületei V-ként	[µg/ml]	< 0,01	< 0,01
Térfogat	[ml]	49,1	48,9

**3.3.3. Por alakú toxikus fémek meghatározása**

Vizsgálati módszer: MSZ 13-177:1992 (Visszavont szabvány)  
MSZ EN 13211:2001

Vizsgálat típusa: ICP-OES (induktív csatolású plazma-atom emissziós spektrométer)  
ICV-AAS (atom-abszorpciós spektrométer)

Mennyiségi meghatározás: hárompontos külső kalibráció

Tanúsított anyagminta: Merck CertiPUR ICP multielem standard IV. (1.11355.0100)

Minta elemzés dátuma: 2020. 11. 09. - 2020. 11. 12.

Labor azonosító:	2020/2535/5	
Eredeti azonosító	P3/3	
Vizsgálati jellemző	Mé.é.	Mért érték
Hg és vegyületei Hg-ként <sup>1</sup>	[µg]	< 0,025
Cd és vegyületei Cd-ként	[µg]	0,29
Tl és vegyületei Tl-ként	[µg]	< 0,5
Sb és vegyületei Sb-ként	[µg]	< 0,25
As és vegyületei As-ként	[µg]	< 0,25
Pb és vegyületei Pb-ként	[µg]	8,57
Cr és vegyületei Cr-ként	[µg]	1,48
Co és vegyületei Co-ként	[µg]	< 0,25
Cu és vegyületei Cu-ként	[µg]	4,51
Mn és vegyületei Mn-ként	[µg]	5,67
Ni és vegyületei Ni-ként	[µg]	< 0,25
V és vegyületei V-ként	[µg]	< 0,5

**4. NYILATKOZATOK**

A vizsgálati jegyzőkönyv szakmai tartalmáért felelős a laboratórium vezetője.  
A közölt adatokkal kapcsolatban 8 napon belül, írásban tehető észrevétel.

Budapest, 2020. december 4.



Dr. Iksáki Zoltán  
Laboratóriumvezető