

Székhely: 6500 Baja, Szent László u. 105.	AKUSZTIKA MÉRNÖKI IRODA Kft. Környezetvédelmi és Munkahigiénés Vizsgálólaboratóriuma	Munkaszám: BM020728	
Fióktelep: 1112 Budapest, Jégvirág u. 14			
Tel.: +36 79 426 080			
Fax.: +36 79 322 390			
Email: iroda.baja@akusztikakft.hu		Oldal: 1/12	
Webcím: www.akusztikakft.hu			

A NAH által NAH-1-1417/2022 számon akkreditált vizsgálólaboratórium.

## LÉGSZENNYEZŐ FORRÁSOK MÉRÉSE VIZSGÁLATI JEGYZŐKÖNYV

**Ravago Building Solutions Hungary Kft.**

**Budapest**  
**Hengermalom utca 47/A**  
**1117**

Jegyzőkönyvet jóváhagyta

AKUSZTIKA MÉRNÖKI IRODA KFT.  
6500 Baja, Szent László u. 105.  
Cg.: 03-09-112144  
Adószám: 13408374-2-03  
Rsz.: 12065006-00394562-00100008

④



Koriáth Zsolt  
laboratóriumvezető

A jegyzőkönyv 12 db számozott oldalt és 2 db mellékletet tartalmaz

A vizsgálati jegyzőkönyv 3 eredeti példányban készült.

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

A jegyzőkönyv tartalmának bármilyen adaptációja tilos!

Az AKUSZTIKA MÉRNÖKI IRODA 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.*

..... számú példány

## 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

2023. január 27.

## 3. Vizsgálatot végezte

Akusztika Kft. Környezetvédelmi és Munkahigiénés Vizsgálólaboratóriuma,  
6500 Baja Szent László utca 105.

Boldog Tamás, környezetellenőrző mérnök

Böröcz Tamás, környezetellenőrző mérnök

Oláh Balázs, környezetellenőrző mérnök

## 4. A vizsgálat helye

Ravago Building Solutions Hungary Kft., 3571 Alsózsolca, Gyár út 3.

## 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 figyelembevétel

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 ISO 10396:1998 (visszavont szabvány) Helyhez kötött légszennyező források. Mintavétel a gázok koncentrációjának folyamatos meghatározásához.

MSZ EN 15058:2017 Helyhez kötött légszennyező források kibocsátása. A szén-monoxid tömegkoncentrációjának meghatározása. Standard referencia-módszer: nem diszperziós infravörös spektrometria

MSZ EN 14792:2017 Helyhez kötött légszennyező források kibocsátása. A nitrogén-oxidok tömegkoncentrációjának meghatározása. Standard referencia-módszer: kemilumineszcencia

MSZ 21853-19:1981 (visszavont szabvány) Légszennyező források vizsgálata. Széndioxid-emisszió meghatározása

MSZ EN 14789:2017 Helyhez kötött légszennyező források kibocsátása. Az oxigén térfogat-koncentrációjának meghatározása. Standard referencia-módszer: paramágnesesség

MSZ 21853-26:1993 (visszavont szabvány) Légszennyező források vizsgálata. A kén-dioxid-emisszió folyamatos mérése UV-fluoreszcens módszerrel

MSZ EN 12619:2013 Helyhez kötött légszennyező források emissziója. Az összes, gázállapotú, szerves kötésben lévő szén tömegkoncentrációjának meghatározása véggázokból, kis koncentrációkban. Folyamatos, lángionizációs detektoros módszer

MSZ EN 13649:2002 (visszavont szabvány) Helyhez kötött légszennyező források. A jellegzetes gázfázisú szerves vegyületek tömegkoncentrációjának meghatározása. Aktív szén és oldószer-deszorpciós módszer

MSZ 21853-22:1999 Légszennyező források vizsgálata. Az ammóniaemisszió meghatározása

MSZ 21853-16:1980 Légszennyező források vizsgálata. Formaldehid emisszió meghatározása

MSZ EN 13284-1:2018 Helyhez kötött légszennyező források emissziója. A szilárd anyag tömegkoncentrációjának meghatározása kis koncentrációtartományban. 1. rész: Kézi gravimetriás módszer

MSZ EN 14790:2017 Helyhez kötött légszennyező források kibocsátása. A vízgőz meghatározása légcsonatokban. Standard referencia-módszer

## 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 levegővédelméről

## 7. Méréshez használt műszerek

**Füstgázmérő rendszer**, HORIBA PG-250, gyári száma: H0009S1R

**Gázelőkészítő**, M&C PSS5, gyári száma: 504551

**TOC analízátor** Signal 3010, Signal 320 metánvágóval, Signal 3010 Minifid 005, gyári száma: 20537

**Dadolab TMP izokinetikus mintavevő rendszer**, TMP izokinetikus mintavevő, gyári szám: STS 4A 620200502, minta térfogat: 0,4 m<sup>3</sup>/h-6 m<sup>3</sup>/h, áramlási sebesség: 5-60 l/min, absz.nyomás: 10-105 kPa, diff. nyomás: -100-1000 Pa, hőelemek: 0-1200 °C, DGM hőm. -20-100°C

**SZ.E.8. Egyedi gyártású szerves és elnyeletős mérőkör, gázórával, nyomásmérővel és hőmérséklet mérővel**, Gázóra: Flogiston G4 RF1, Nyomásmérő: Greisinger GDM200-14, gyári számok: gázóra: 1259393, nyomásmérő: SZ.E: 8/1, hőmérő: SZ.E. 8/2, mérési tartomány: 0,04-6 m<sup>3</sup>/h, 0-1100 mbar, -50-+110 °C

**SZ.E.9. Egyedi gyártású szerves és elnyeletős mérőkör, gázórával, nyomásmérővel és hőmérséklet mérővel**, Gázóra: METRIX G4, Nyomásmérő: Greisinger GDM200-14, gyári számok: gázóra: 382843, nyomásmérő: SZ.E: 9/1, hőmérő: SZ.E. 9/2, mérési tartomány: 0,04-6 m<sup>3</sup>/h, 0-1100 mbar, -50-+110 °C

**SZ.E.10. Egyedi gyártású szerves és elnyeletős mérőkör, gázórával, nyomásmérővel és hőmérséklet mérővel**, Gázóra: Flogiston G4 RF1, Nyomásmérő: Greisinger GDM200-14, gyári számok: gázóra: 1076314, nyomásmérő: SZ.E: 10/1, hőmérő: SZ.E. 10/2, mérési tartomány: 0,04-6 m<sup>3</sup>/h, 0-1100 mbar, -50-+110 °C

**SZ.E.11. Egyedi gyártású szerves és elnyeletős mérőkör, gázórával, nyomásmérővel és hőmérséklet mérővel**, Gázóra: Flogiston G4 RF1, Nyomásmérő: Greisinger GDM200-14, gyári számok: gázóra: 1076316, nyomásmérő: SZ.E: 11/1, hőmérő: SZ.E. 11/2, mérési tartomány: 0,04-6 m<sup>3</sup>/h, 0-1100 mbar, -50-+110 °C

**Kombinált légnedvesség, hőmérséklet mérő és differenciál nyomásmérő**, TESTO 440 dP, gyári szám: 83013069, mérési tartomány: 0-100 rH%, 0-1100 °C, 0-100 hPa

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

## 8. Technológia/helyszín

Az üzemben közetgyapot szigetelőanyag termékeket gyártanak különböző méretekben. A gyártósoron közetek (főleg bazalt, salak, bauxit, dolomit) olvasztásával (a hőenergiát a koksز égése biztosítja), majd az olvadék (láva) szálazásával, a laza szerkezetű szálakat hőre keményedő gyantakeverékkel kezelten, lemez formára alakítják. A gyártósor végén a termékekből egységcsomagokat képeznek.

A gyártási technológia főbb egységei: alapanyag adagoló rendszer, olvasztó kemence, szállképző centrifuga, szállgyűjtő dob, terítő inga, hőkezelő kemence, hűtő konvejpórálya, vágógépek, csomagoló gépek, rakatképző robot, egységcsomag képző gép, egységcsomag fóliázó gép.

## 1. ALAPANYAGOK ADAGOLÁSA, SILÓK ÉS AZ OLVASZTÓ KEMENCE FELTÖLTÉSE

A fedett területen, elkülönített térrészben tárolt alapanyagokat (bazalt, salak, brikett és kokszt) homlokrakodó segítségével adagolják a feladó garatba, majd onnan jutnak a Z-formában kialakított szállító egységre (Z-típusú elevátor), ami az egyes silókba (összesen 5 db) továbbítja azokat. Mindegyik anyagot külön silóba töltik. A silók tárolási kapacitása 30 m<sup>3</sup>, töltöttségüket ultrahangos szintmérő jelzi.

Az olvasztó kemence töltöttségét radioaktív sugárforrású berendezés méri. Az olvasztási időszak alatt a silókból a számítógép vezérelte automatikus töltés az olvasztó kemence felső töltő részén az alapanyagok szintjének meghatározott mértékű csökkenésekor kezdődik, és a beállított 100%-os szint elérésekor fejeződik be. A silókból egymás után az előírásnak megfelelő adagban mérik be az anyagfrakciókat, és juttatják az olvasztó kemence felső részének forgó, adagoló tölcserébe.

A feladó garatnál illetve a silók tetejénél kialakított helyi elszívások a közös P1 pontforrásba futnak össze, ahol zsákos porleválasztás után a megtisztított levegő a P1 pontforráson távozik.

### Kapcsolódó pontforrások és berendezések:

- P1 pontforrás: Alapanyag feladó rendszer kürtője I.

Elszívó ventilátor adatai:

Gyártó:

Selnikel

Gyártási szám:

4.18.S.257.700/21

## 2. OLVADÉKKÉPZÉS

A kőzetek megolvasztása egy duplafalú, vízhűtéses, függőleges aknakemencében, az ún. kupola kemencében (olvasztó kemencében) történik, melynek során nagy hőmérsékletű olvadék, szálaható láva keletkezik. A kemence adagolása az olvadék keletkezés ütemében történik. Az alsó olvasztó rész kúp alakú. A kokszt égéséhez szükséges oxigént fúvókák segítségével juttatják be. A kemence oxidációs zónájában a kőzetek kb. 2100-2200 °C-on megolvadnak, az olvadék az alsó részen gyűlik, ahol elválik a kőzetek vasoxid tartalmából keletkező, szállá nem alakuló olvadt vas és a tovább feldolgozható kőzetolvadék. A vas csapolása külön nyíláson a kemence alsó részében történik. Az olvasztó kemence vízhűtéses, a kupolát és a füstgáz elvezető meghatározott szakaszát köpeny veszi körül, amiben hűtővíz áramlik. A felmelegedett hűtővizet léghűtő rendszer hűti.

A kupolókemence tetejéről elszívott poros füstgázt első lépésben ciklonos porszűrővel megtisztítják a nehéz poroktól, majd zsákos szűrővel a finomabb szemcséket is leválasztják. Ezt követően egy hőcserélőn átvezetve egy gázégőbe adagolják, ahol megtörténik a magas szén-monoxid tartalom elégetése. Ezt követően két lépcsőben hűtik a füstgázt (a kupolókemence égéslevegőjét melegítik fel vele, valamint a zsákos porszűrősen már átesett füstgázt melegítik elő a gázégőbe táplálás előtt). A hőcserélési lépések után a füstgázt a P3 pontforráson vezetik ki.

A zsákos porszűrő optimális hőmérséklete kb. 160 °C, így a kupolókemence felől érkező alacsonyabb hőmérsékletű tisztítandó füstgázt keverik a már tisztított és utánégetett füstgázzal. Ez a visszakeverő rendszer az optimális hőfok tartása érdekében szakaszosan üzemel. Az utánégetett füstgázt visszazívó ventilátor folyamatosan üzemel, azonban egy szelep folyamatosan nyit-zár. A felmelegítésre használt visszavezetett füstgáz a P5 pontforráson kerül kidobásra. A fentiekben ismertetett működés miatt a P5 pontforráson levegő csak szakaszosan távozik.

Kapcsolódó pontforrások és berendezések:

- P5 pontforrás: W10-es füstgáz szabályozó kéménye

Elszívó ventilátor adatai:

Gyártó:	Selnikel
Típus:	18/30 RUK 710
Gyártási szám:	4.18.S.257.700/13
Gyártási év:	2018
Névleges légszállítási teljesítmény:	29.187 m <sup>3</sup> /h

### 3. OLVADEK CSAPOLÁS, SZÁLKÉPZÉS

A kemencéből kifolyó nagy hőmérsékletű, szárazható olvadék mennyisége az égést tápláló levegő mennyiségével szabályozható. Az olvasztás folyamatosan történik, nem szakaszolható. (folyamatos láva elvétel a szifonon keresztül) A kemencéből kifolyó olvadékból egy többfejes, gyorsan forgó ún. szárazó kocsi, szálképző görgők segítségével szálakat állít elő. A szálak képzésével együtt a szálak kötésére, rögzítésére szolgáló kötőanyag beporlasztása is itt történik. A kötőanyag cseppek a szálképzés során a szálak felületére tapadnak. A szárazó görgők 6000-8000 fordulat/perc fordulatszámmal forognak.

### 4. SZÁLGYŰJTÉS

Az előállított szálak összegyűjtésére és elosztására a perforált, forgó szálgyűjtő dob szolgál. A szálakat a dob felületéhez csővezeték és gyapotszűrőn keresztül csatlakoztatott 2 db elszívó ventilátor által biztosított vákuum húzza. Az elszívott levegő közetgyapotos szűrét követően a P6 pontforráson távozik.

A gyapotréteget egy ingához hasonló szerkezet teríti el a szállítósoron a gyártandó termék sűrűségének és vastagságának megfelelően, több rétegben. A többretegű szálszönyegből a görgős szállítón tovább haladva hosszanti és magassági tömörítéssel a kívánt méretű és testsűrűségű gyapot állítható elő.

Kapcsolódó pontforrások, és berendezések:

- P6 pontforrás: Szálgyűjtő dob kürtője

Elszívó ventilátorok adatai:

Gyártó:	Selnikel
Típus:	14/45 RUK 1400
Gyártási számok:	4.18.S.0257.700/1 4.18.S.0257.700/2
Gyártási év:	2018
Névleges légszállítási teljesítmény:	186320 m <sup>3</sup> /h/db

### 5. SZILÁRDÍTÁS

A lágy közetgyapot réteg áthalad a 250-260 °C-on üzemelő, ún. kikeményítő (hőkezelő) kemencén, ahol megtörténik a gyantakeverék polimerizációja, a műanyag réteg térhálósodása. A közetgyapot szálak felületén a gyantakeverék megszilárdul és a térhálós hőre keményedő polikondenzációs műanyag a szál felületén erős kötést alkot. A kemencében kialakuló műanyag réteg vízfelvétele elhanyagolható mértékű, nagy szakító-, húzó- és hajlító szilárdságú, nem olvad, magas hőfokon tartós hő hatására bomlik, lineáris hőtágulása alacsony, elektromos vezetőképessége elhanyagolható. Mindezek javítják a közetgyapot építőipari használhatóságát.

A hőkezelő kemence belépő és kilépő nyílásánál egy-egy elszívó ernyőt alakítottak ki egy-egy ventilátorral, valamint a kemence belső levegőjét is elszívják, ezek a kemencéből kipárolgó kötőanyagok, valamint a kemence fűtéséért felelős gázégők füstgázát hivatottak elvezetni mielőtt a csarnokba kerülne.

Kapcsolódó pontforrások, és berendezések:

- P7 pontforrás: Hőkezelő kemence kéménye

Elszívó ventilátor adatai:

Gyártó:	Selnikel
Típus:	14/45 RUR 800
Gyártási számok:	4.18.S.257.700/10
Gyártási év:	2018
Névleges légszállítási teljesítmény:	55025 m <sup>3</sup> /h

- P8 pontforrás: Hőkezelő kemence belépő oldali kürtője

Elszívó ventilátor adatai:

Gyártó:	Selnikel
Típus:	11/45 RUR 710
Gyártási számok:	4.18.S.257.700/5
Gyártási év:	2018
Névleges légszállítási teljesítmény:	21815 m <sup>3</sup> /h

- P9 pontforrás: Hőkezelő kemence kilépő oldali kürtője

Elszívó ventilátor adatai:

Gyártó:	Selnikel
Típus:	14/45 RUR 630
Gyártási számok:	4.18.S.257.700/23
Gyártási év:	2018
Névleges légszállítási teljesítmény:	35000 m <sup>3</sup> /h

## 6. HŰTÉS

A kemencét elhagyó meleg közetgyapot réteget méretre vágás előtt nagy teljesítményű ventilátorokkal környezeti levegő anyagon történő átszívásával lehűtik (hűtőzóna). Az átszívott levegőt a P10 pontforráson vezetik ki.

Kapcsolódó pontforrások, és berendezések:

- P10 pontforrás: Közetgyapot hűtés kürtője

Elszívó ventilátorok adatai:

Gyártó:	Selnikel
Típus:	14/45 RUR 710
Gyártási számok:	4.18.S.257.700/11 4.18.S.257.700/12
Gyártási év:	2018
Névleges légszállítási teljesítmény:	40457 m <sup>3</sup> /h/db

## 7. MÉRETRE VÁGÁS, CSOMAGOLÁS

A közetgyapot réteget vastagsági, hosszvágó és keresztvágó fűrészekkel a kívánt méretre vágják. A vágáskor keletkező port elszívják és zsákos porleválasztás után a P11 pontforráson kivezetik.

A méretre vágott termékekből csomagegységeket képeznek, melyeket fóliába helyeznek, azonosító címkével látják el. A csomagokból egység raklapok készülnek, amelyeket záró fóliázás után targoncával raktárba visznek.

Kapcsolódó pontforrások, és berendezések:

- P1 pontforrás: Kőzetgyapot méretre vágás kürtője

Elszívó ventilátor adatai:

Gyártó:	Selnikel
Típus:	14/45 RUR 800
Gyártási számok:	4.18.S.257.700/22
Gyártási év:	2018
Névleges légszállítási teljesítmény:	60000 m <sup>3</sup> /h

**8. KAPCSOLÓDÓ MŰVELETEK**Kötőanyag előállítás

A kőzetgyapot kötőanyagának fő alkotóeleme a gyanta tartályautókban érkezik a telephelyre, majd onnan zárt csővezetéseken keresztül kerül a tárolótartályokba. A kötőanyag keverő üzem technológiai sorát zárt rendszerben összekötött tároló és keverő tartályok, továbbá adagoló szivattyúk alkotják. A gyantát a gyantakeverő tartályban a szükséges adalékanyagokkal, technológiai vízzel és/vagy lágyított vízzel keverik. Így egy 10-15% gyantatartalmú oldatot, az ún. kötőanyagot állítanak elő.

Brikett készítés

A megfelelő minőségű termék gyártásához úgynevezett brikettet állítanak elő. Ezek alkotó elemei lehetnek: méret alatti kőzetek, a gyártás hulladékai, egyéb adalékanyagok (pl. dolomit, bauxit). A brikett alkotó elemeit cementtel és vízzel keverik. Az így keletkezett nedves masszát a formázógépben nyomás alatt vibrációval tömörítik és megformázzák. A formázott nedves anyag a szárítókamrában megszilárdul.

A szárítókamra rakodóoldala nyitott, a tetejére egy 80000 m<sup>3</sup>/h légszállítási teljesítményű elszívó ventilátor csatlakozik, mely a száradás során kipárolgó anyagok elszívásáért felel. Az elszívott levegő a P14 pontforráson távozik.

A brikett gyártósor berendezései: törőgép, szállítószalagok, adagoló kocsi, tároló silók, adagoló vibrátorok, mérleggaratok, keverőgép, formázógép, paletta betároló gép, paletta kitároló gép, szállító kocsi, szárító kamra.

Karbantartás

Az üzem működése során keletkező műszaki hibákat az üzemben dolgozó karbantartók hárítják el. A csarnok egyik helyiségében karbantartó műhely kapott helyet, ahol többek között forgácsoló szerszámok, és hegesztő állomások működnek. Utóbbi műveleteket egy erre elkerített helyiségben végzik, ahol két elszívóernyőt szereltek fel, az egyiket egy kézi-, a másikat egy robothegeztő állomás fölé. Az elszívott levegőt a P16 pontforráson vezetik ki.

Robothegeztő adatai:

Gyártó:	RAS
Típus:	RAS-M-10119-00
Gyártási számok:	10119
Gyártási év:	2019

Épületfűtés

Az üzemcsarnok, és a kapcsolódó szociális helyisége fűtését a közös P15 pontforrásra kötött 2 db, egyenként 430 kW bemenő hőteljesítményű August Brötje GmbH. gyártmányú földgáztüzelésű kazán biztosítja (gyártási számaik: 19081197, 19081199).

## 9. Mérési körülmények

A vizsgálatokat az üzemeltető által már előzetesen kialakított mintavevő helyen végeztük el. A vizsgálat ideje alatt a technológiák folyamatosan működtek, üzemzavart nem tapasztaltunk.

Termelési adatok: A mintavétel ideje alatt 5,37 tonna késztermék keletkezett.

Átlagos környezeti paraméterek:

Dátum	Barometrikus nyomás, mbar	Külső hőmérséklet, °C	Relatív nedvességtartalom, RH%
2023.01.27.	1016	3	68

Kalibrálás: mérés előtt

Kalibráló gáz összetétele füstgázmérésnél:

CO <sub>2</sub>	5,994%
CO	91,1 ppm
NO	60,1 ppm
SO <sub>2</sub>	60,0 ppm

Kalibráló gáz összetétele TOC mérésnél: propán 301,9 ppm, 12,2 tf%, levegőben

Nullpont ellenőrzés:

5.0 nitrogén gázzal a sonda 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 vizsgálatokat a NAH-1-1398/2019 számon akkreditált Eurofins Analytical Services Hungary Kft. vizsgálólaboratórium végezte. Az analitikai jegyzőkönyv számai: **786015/1**

## 11. Mérési eredmények

### P7 pontforrás

Mintavételi és mérési paraméterek:

Pontforrás adatai	
Forrás típusa	kidobó kürtő
Forrás alakja	kör
Mérési szelvény mérete [m]	0,8
Mérési kereszt. [m <sup>2</sup> ]	0,503
Töréspont távolsága mérési pont előtt [m]	4,60
Töréspont távolsága mérési pont után [m]	2,95

Az áramlási sebesség meghatározása az MSZ EN 13284-1:2018 alapján:

	Helyi sebesség [m/s]
$X_i$ [mm]	$\theta^\circ$
35	14,35
117	16,65
237	16,09
563	15,59
683	15,76
765	18,10
Átlag:	<b>16,1</b>



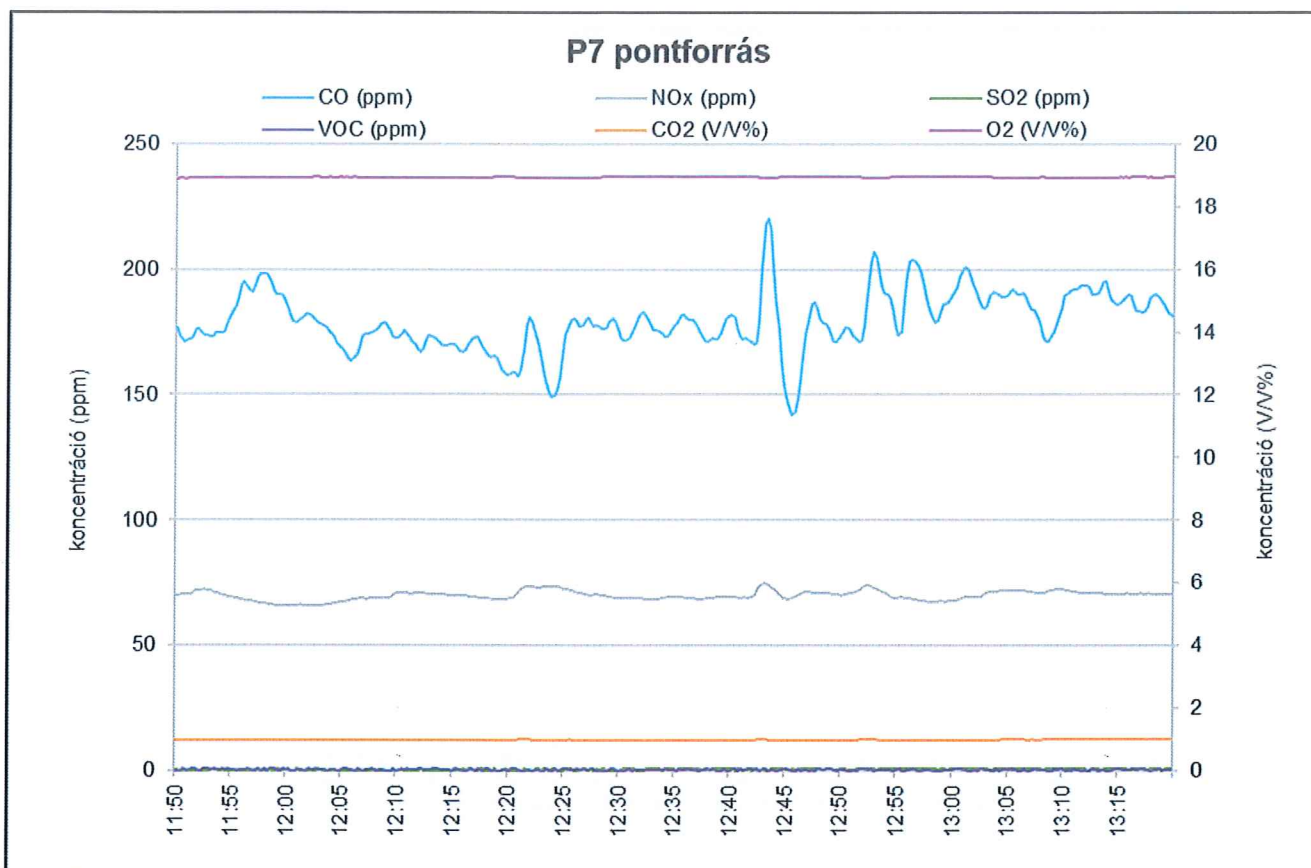
Térfogatáram mértéke:

Térfogatáram meghatározása		
Mérési keresztmetszet	[m <sup>2</sup> ]	0,503
Nedvesség tartalom	[mg/m <sup>3</sup> ]*	15067
O <sub>2</sub> tartalom	[tf %]	18,94
CO <sub>2</sub> tartalom	[tf %]	0,99
Aktuális sűrűség	[kg/m <sup>3</sup> ]	0,757
Nedves sűrűség fizikai normál állapotban	[kg/m <sup>3</sup> ]*	1,287
Száraz sűrűség fizikai normál állapotban	[kg/m <sup>3</sup> ]*	1,296
Barometrikus nyomás	[mbar]	1016
Statikus nyomás	[Pa]	83,5
Abszolút nyomás	[mbar]	1017
Átlagos dinamikus nyomás $\Delta p_{di}$	[Pa]	98,5
Gáz hőmérséklete	[C°]	192,8
Gáz hőmérséklete	[K°]	466
Gáz átlagos sebessége	[m/s]	16,1
Korrekciós tényező		0,935
Gáz átlagos korrigált sebessége	[m/s]	15,0
Aktuális térfogatáram	[m <sup>3</sup> /h]	27231
Nedves normál állapotra vonatkoztatott térfogatáram	[m <sup>3</sup> /h]*	16016
Száraz normál állapotra vonatkoztatott térfogatáram	[m <sup>3</sup> /h]*	<b>15722</b>

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

Füstgáz és VOC mérés:

Mérés száma		1. mérés	2. mérés	3. mérés
Mérés, indulás	óó pp	11:50	12:20	12:50
Mérés, leállítás	óó pp	12:20	12:50	13:20
Mérés időtartama	perc	30	30	30
Mintavételi leszívó vezeték fűtése	C°	150	150	150
Füstgáz analizátor leszívás	l/p	0,3	0,3	0,3
Minta előkészítő leszívás	l/p	2,5	2,5	2,5
Mintahűtés (füstgáznál)	C°	<4,0	<4,0	<4,0

Mérési diagram:Szilárd anyag meghatározása:

Minta száma		LF1347
Mintavétel, indulás	óó pp	11:50
Mintavétel, leállás	óó pp	13:20
Mintavétel időtartama**	perc	90
Mintavétel térfogatárama	m <sup>3</sup> /h	1,942
Beszívó nyílás	mm	6,5
Minta térfogata*	m <sup>3</sup>	2,439
Gáz sebessége	m/s	16,09
Leszívás sebessége	m/s	16,25
Izokinetikusság	%	101,0
Leválasztott por tömege	mg	<b>6,87</b>
Teljes vakminta tömege-mérés előtt	g	2,19719
Teljes vakminta tömege-mérés után	g	2,19776

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

\*\* A várhatóan alacsony koncentráció miatt egy szűrőpapírra vett, hosszúidejű mintavételt alkalmaztunk.

Ammónia mintavétel elnyeletéses módszerrel:

Minta száma		P7/1 A, B	P7/2 A, B	P7/3 A, B
Mintavétel, indulás	óó pp	11:50	12:33	13:07
Mintavétel, leállás	óó pp	12:20	13:03	13:37
Mintavétel időtartama	óó pp	30	30	30
Normál minta térfogat	m <sup>3</sup> *	0,0268	0,0278	0,0298

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

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

Fenol mintavétel XAD-7 adszorbensre:

Minta száma		P7/4	P7/5	P7/6
Mintavétel, indulás	óó pp	11:50	12:33	13:07
Mintavétel, leállás	óó pp	12:20	13:03	13:37
Mintavétel időtartama	óó pp	30	30	30
Normál minta térfogat	m <sup>3</sup> *	0,0295	0,0297	0,0294

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

Formaldehid mintavétel elnyeletéses módszerrel:

Minta száma		P7/7	P7/8	P7/9
Mintavétel, indulás	óó pp	11:50	12:33	13:07
Mintavétel, leállás	óó pp	12:20	13:03	13:37
Mintavétel időtartama	óó pp	30	30	30
Normál minta térfogat	m <sup>3</sup> *	0,0269	0,0283	0,0268

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

Amin mintavétel szilikagél adszorbensre:

Minta száma		P7/10	P7/11	P7/12
Mintavétel, indulás	óó pp	11:50	12:33	13:07
Mintavétel, leállás	óó pp	12:20	13:03	13:37
Mintavétel időtartama	óó pp	30	30	30
Normál minta térfogat	m <sup>3</sup> *	0,0292	0,0288	0,0289

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

Az emisszió számítása:


Légszennyező anyag		Koncentráció [mg/m <sup>3</sup> ]*				Emisszió kg/h
		1. minta	2. minta	3. minta	Átlag	
Megnevezés	Osztály	mg/m <sup>3</sup>	mg/m <sup>3</sup>	mg/m <sup>3</sup>	mg/m <sup>3</sup>	
<b>Szén-monoxid (CO)</b>	2.2D	220	218	235	224	<b>3,53</b>
<b>Nitrogén-oxidok (NO<sub>2</sub>-ban)</b>	-	141	145	145	144	<b>2,26</b>
<b>Kén-oxidok (SO<sub>2</sub>-ban)</b>	2.2D	<3,00	<3,00	<3,00	<3,00	<b>&lt;0,05</b>
<b>C-ben kifejezett összes illékony, szerves vegyület (VOC)</b>	-	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<b>&lt;0,03</b>
<b>Szilárd anyag</b>	-	2,82			<b>2,82</b>	<b>0,04</b>
<b>Fenol</b>	-	<0,03	<0,03	<0,03	<b>&lt;0,03</b>	<b>&lt;0,001</b>
<b>Ammónia</b>	-	4,40	8,38	16,4	<b>9,71</b>	<b>0,15</b>
<b>Formaldehid</b>	-	<0,04	0,11	<0,04	<b>&lt;0,06</b>	<b>&lt;0,001</b>
Trimetil-amin [75-50-3]	-	<0,34	<0,35	<0,35	<0,35	<0,01
Dimetil-amin [124-40-3]	-	<0,34	<0,35	<0,35	<0,35	<0,01
n-Propil-amin [107-10-8]	-	<0,34	<0,35	<0,35	<0,35	<0,01
Dietil-amin [109-89-7]	-	<0,34	<0,35	<0,35	<0,35	<0,01
Trietil-amin [121-44-8]	-	<0,34	<0,35	<0,35	<0,35	<0,01
2-(dimetilamino)-etanol [108-01-0]	-	<0,34	<0,35	<0,35	<0,35	<0,01
Etanol-amin [141-43-5]	-	<0,34	<0,35	<0,35	<0,35	<0,01
2-Amino-2-metilpropanol [124-68-5]	-	<0,34	<0,35	<0,35	<0,35	<0,01
Dietanolamin [111-42-2]	-	<0,34	<0,35	<0,35	<0,35	<0,01
2-Naftil-amin [91-59-8]	-	<0,34	<0,35	<0,35	<0,35	<0,01
<b>Aminok összesen</b>		<b>&lt;3,42</b>	<b>&lt;3,47</b>	<b>&lt;3,46</b>	<b>&lt;3,45</b>	<b>&lt;0,05</b>


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

Megjegyzés: a mérési adatok a vizsgálat időpontjában fennálló műszaki állapotokra vonatkoznak.

Baja, 2023. február 21.

AKUSZTIKA MÉRNÖKI IRODA KFT.  
6500 Baja, Szent László u. 105.  
Cg.: 03-09-112144  
Adószám: 13408374-2-03 ④  
Bsz.: 12065006-00394562-00100008

 jegyzőkönyvet ellenőrizte  
Halmágyi Attila  
levegővédelmi csoportvezető

 jegyzőkönyvet készítette  
Boldog Tamás  
témafelelős

#### MELLÉKLETEK:

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

# VIZSGÁLATI JEGYZŐKÖNYV

**Megrendelő: Akusztika Mérnöki Iroda Kft.**

**6500 Baja, Szent László utca 105.**

**Projekt: BM020728 (2023/K/00885)**

**Vizsgálati jegyzőkönyv száma: 786015/1**

A NAH által NAH-1-1398/2019 számon akkreditált vizsgálólaboratórium.

Analitika kezdete: 2023. 02. 06.

Analitika vége: 2023. 02. 20.

A megrendelő által nyújtott információkért a laboratórium nem vállal felelősséget.

A nem a laboratórium által vett minták mérési eredményei csak a laboratórium rendelkezésére bocsátott mintákra vonatkoznak.

Az Eurofins Analytical Services Hungary Kft. írásbeli engedélye nélkül a vizsgálati jegyzőkönyv csak teljes terjedelmében sokszorosítható.





## Vizsgálati mintákat összesítő táblázat

Beszállító: Eurofins Analytical Services H Beszállítás ideje: 2023/02/03 12:30 Megrendelőlap száma: 2023/003227

Minta jele	Mintavétel ideje	Mintatípus	Egyed-azonosító	Minta-mennyiség	Mintatartó típusa	Tartósítás módja	Mintavétel akkreditált státusza	Mintavevő	Megjegyzés
P7/1 A	2023/01/27	Légszennyező pontforrás véggáza	0004916464	49 cm <sup>3</sup>	Egyéb	Hűtött	Akkreditált	Akusztika Mémőki Iroda Kft.	
P7/1 B	2023/01/27	Légszennyező pontforrás véggáza	0004916465	9 cm <sup>3</sup>	Egyéb	Hűtött	Akkreditált	Akusztika Mémőki Iroda Kft.	
P7/10	2023/01/27	Légszennyező pontforrás véggáza	0004916477	1 db	Szilikagél SKC 226-10-03	Hűtött	Akkreditált	Akusztika Mémőki Iroda Kft.	
P7/11	2023/01/27	Légszennyező pontforrás véggáza	0004916478	1 db	Szilikagél SKC 226-10-03	Hűtött	Akkreditált	Akusztika Mémőki Iroda Kft.	
P7/12	2023/01/27	Légszennyező pontforrás véggáza	0004916479	1 db	Szilikagél SKC 226-10-03	Hűtött	Akkreditált	Akusztika Mémőki Iroda Kft.	
P7/2 A	2023/01/27	Légszennyező pontforrás véggáza	0004916466	47 cm <sup>3</sup>	Egyéb	Hűtött	Akkreditált	Akusztika Mémőki Iroda Kft.	
P7/2 B	2023/01/27	Légszennyező pontforrás véggáza	0004916467	50 cm <sup>3</sup>	Egyéb	Hűtött	Akkreditált	Akusztika Mémőki Iroda Kft.	
P7/3 A	2023/01/27	Légszennyező pontforrás véggáza	0004916468	49 cm <sup>3</sup>	Egyéb	Hűtött	Akkreditált	Akusztika Mémőki Iroda Kft.	
P7/3 B	2023/01/27	Légszennyező pontforrás véggáza	0004916469	50 cm <sup>3</sup>	Egyéb	Hűtött	Akkreditált	Akusztika Mémőki Iroda Kft.	
P7/4	2023/01/27	Légszennyező pontforrás véggáza	0004916474	1 db	XAD-7 SKC 226-95	Hűtött	Akkreditált	Akusztika Mémőki Iroda Kft.	
P7/5	2023/01/27	Légszennyező pontforrás véggáza	0004916475	1 db	XAD-7 SKC 226-95	Hűtött	Akkreditált	Akusztika Mémőki Iroda Kft.	
P7/6	2023/01/27	Légszennyező pontforrás véggáza	0004916476	1 db	XAD-7 SKC 226-95	Hűtött	Akkreditált	Akusztika Mémőki Iroda Kft.	
P7/7	2023/01/27	Légszennyező pontforrás véggáza	0004916470	49 cm <sup>3</sup>	Egyéb	Hűtött	Akkreditált	Akusztika Mémőki Iroda Kft.	
P7/8	2023/01/27	Légszennyező pontforrás véggáza	0004916471	46 cm <sup>3</sup>	Egyéb	Hűtött	Akkreditált	Akusztika Mémőki Iroda Kft.	
P7/9	2023/01/27	Légszennyező pontforrás véggáza	0004916472	51 cm <sup>3</sup>	Egyéb	Hűtött	Akkreditált	Akusztika Mémőki Iroda Kft.	

## Ammónia

Mintatípus: Légszennyező pontforrás véggáza

(1) MSZ 21853-22:1999 (visszavont szabvány)

Minta jele	Ammónia <sup>1</sup> µg/minta
P7/1 A	108
P7/1 B	9,9
P7/2 A	230
P7/2 B	3,4
P7/3 A	480
P7/3 B	6,9

A vizsgálatok során használt készülékek: UV/VIS Evolution300 (2)

## Formaldehid

Mintatípus: Légszennyező pontforrás véggáza

(1) MSZ 21853-16:1980 3. fejezet

Vizsgált paraméter	Mértékegység	Minta jele		
		P7/7	P7/8	P7/9
Formaldehid [50-00-0] <sup>1</sup>	µg/minta	<1	3	<1

A vizsgálatok során használt készülékek: UV/VIS Evolution300

## Fenol

Mintatípus: Légszennyező pontforrás véggáza

(1) CEN/TS 13649:2014

Vizsgált paraméter	Mértékegység	Minta jele		
		P7/4	P7/5	P7/6
Fenol [108-95-2] <sup>1</sup>	µg/minta	<1	<1	<1

A vizsgálatok során használt készülékek: HP-6890-GCMS\_13-5975

## Illékony szerves vegyületek

Mintatípus: Légszennyező pontforrás véggáza

(1) CEN/TS 13649:2014

Vizsgált paraméter	Mértékegység	Minta jele		
		P7/10	P7/11	P7/12
Trimetil-amin [75-50-3] <sup>1</sup>	µg/minta	<10	<10	<10
Dimetil-amin [124-40-3] <sup>1</sup>	µg/minta	<10	<10	<10
n-Propil-amin [107-10-8] <sup>1</sup>	µg/minta	<10	<10	<10
Dietil-amin [109-89-7] <sup>1</sup>	µg/minta	<10	<10	<10
Trietil-amin [121-44-8] <sup>1</sup>	µg/minta	<10	<10	<10
2-(dimetilamino)etanol <sup>1</sup>	µg/minta	<10	<10	<10
Etanolamin [141-43-5] <sup>1</sup>	µg/minta	<10	<10	<10
2-Amino-2-metilpropanol [124-68-5] <sup>1</sup>	µg/minta	<10	<10	<10
Dietanolamin [111-42-2] <sup>1</sup>	µg/minta	<10	<10	<10
2-Naftil-amin [91-59-8] <sup>1</sup>	µg/minta	<10	<10	<10

A vizsgálatok során használt készülékek: HP-6890-GCMS\_13-5975


2023. február 21.

Filep Zoltán  
Laboratóriumvezető

Validált rendszerből generált vizsgálati jegyzőkönyv, amely aláírás nélkül is hiteles.





Székhely: 6500 Baja, Szent László u. 105.	AKUSZTIKA MÉRNÖKI IRODA Kft. Környezetvédelmi és Munkahigiénés Vizsgálólaboratóriuma	Munkaszám: BM020728		
Fióktelep:1112 Budapest, Jégvirág u. 14				
Tel.: +36 79 426 080		Oldal: 1/2		
Fax.: +36 79 322 390				
Email: iroda.baja@akusztikakft.hu				
Webcím: www.akusztikakft.hu				

## LÉGSZENNYEZŐ PONTFORRÁSOK EMISSZIÓ VIZSGÁLATI EREDMÉNYEK ÉRTÉKELÉSE

A BM020728 munkaszámú vizsgálati jegyzőkönyv eredményeinek értékelése


A BO/32/01635-1/2021 ügyiratszámú módosított EKHE engedély alapján a kibocsátási határértékek:

- P7 pontforrás:

Légszennyező anyag	Határérték [mg/m <sup>3</sup> ]	Határérték [kg/tonna késztermék*]	Légszennyező anyag tömegárama [kg/h]
Szilárd anyag	15	0,0975	-
Szén-monoxid	500	-	5,0 vagy ennél nagyobb
Nitrogén-oxidok (NO <sub>2</sub> -ban megadva)	180	1	-
Kén-oxidok (SO <sub>2</sub> -ben megadva)	500	-	5,0 vagy ennél nagyobb
Ammónia	20	0,13	-
Fenol	2	0,01	-
Formaldehid	2	0,01	-
Aminok	2	0,01	-
C-ben kifejezett összes illékony, szerves vegyület (VOC)	10	0,065	-

A technológiai kibocsátási határértékek 273 K° hőmérsékletre és 101,3 kPa nyomásra vonatkoznak.

\*Az értéket  $6,5 \cdot 10^{-3}$  átszámítási tényezővel kell számítani.

Székhely: 6500 Baja, Szent László u. 105.	AKUSZTIKA MÉRNÖKI IRODA Kft. Környezetvédelmi és Munkahigiénés Vizsgálólaboratóriuma	Munkaszám: BM020728	
Fióktelep: 1112 Budapest, Jégvirág u. 14			
Tel.: +36 79 426 080		Oldal: 2/2	
Fax.: +36 79 322 390			
Email: iroda.baja@akusztikakft.hu			
Webcím: www.akusztikakft.hu			

Pontforrás száma	Légszennyező anyag	Határérték		Tömegáram küszöbérték	Mért értékek		Mért tömeg- áram	Túllépés
	Megnevezés	mg/m <sup>3</sup> *	kg/tonna késztermék	kg/h	mg/m <sup>3</sup> *	kg/tonna késztermék	kg/h	
P7	Szén- monoxid	500	-	5,0 vagy ennél nagyobb	224	-	3,53	nincs
	Kén-oxidok (SO <sub>2</sub> -ban)				<3,00	-	<0,05	nincs
	Nitrogén- oxidok (NO <sub>2</sub> - ban)	180	1	-	144	0,42	2,26	nincs
	VOC	10	0,065	-	<2,00	<0,01	<0,03	nincs
	Szilárd anyag	15	0,0975	-	2,82	0,01	0,04	nincs
	Fenol	2	0,01	-	<0,03	9,91*10 <sup>-5</sup>	<0,001	nincs
	Ammónia	20	0,13	-	9,71	0,03	0,15	nincs
	Formaldehid	2	0,01	-	<0,06	<0,0002	<0,001	nincs
	Aminok	2	0,01	-	<3,45	0,01	<0,05	nincs

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

\*\* A szabványban leírt mintavételi és laboratóriumi elemzési módszer az alsó kimutatási határ miatt nem elégséges a határérték megfelelésének megállapítására.

Megjegyzés: a mérési adatok a vizsgálat időpontjában fennálló műszaki állapotokra vonatkoznak.

Baja, 2023. február 21.

.....  
aláírás

AKUSZTIKA MÉRNÖKI IRODA Kft.  
6500 Baja, Szent László u. 105.  
Cg.: 03-09-112144  
Adószám: 13408374-2-03 ④  
Bsz.: 12065006-00394562-00100008