



AIRMON Levegőszennyezés Monitoring Kft.

1112 Budapest, Repülőtéri út 6. 27. épület

Tel: 30-257-5156

E-mail: airmon@airmon.hu

A NAH által NAH-1-1795/2021 számon akkreditált vizsgálólaboratórium.

VIZSGÁLATI JEGYZŐKÖNYV

Helyszín: *LIGHTTECH LÁMPATECHNOLÓGIAI KFT.
DUNAKESZI*

Téma: *PONTFORRÁSOK LEVEGŐSZENNYEZÉSÉNEK VIZSGÁLATA
I. CSARNOK: P15, P17, P19, P27, P53, P54*

A vizsgálati jegyzőkönyv száma: 88/2024

Kiadás dátuma: 2024.07.30.

Szántó Tamás
vegyésszmérnök MSc
műszaki vezető

Devecser Eszter
okl. vegyésszmérnök
laboratórium vezető

TARTALOMJEGYZÉK

1. BEVEZETÉS	2
1.1. A VIZSGÁLATI JEGYZŐKÖNYV TÁRGYA	2
1.2. A VIZSGÁLT TELEPHELY ADATAI	2
1.3. A VIZSGÁLAT IDŐPONTJA	2
1.4. A VIZSGÁLT TELEPHELY KÉPVISELŐJE	2
1.5. A VIZSGÁLATBAN RÉSZT VETTEK	2
2. SZOLÁRIUM FÉNYCSŐGYÁRTÁS TECHNOLÓGIA VIZSGÁLATA	3
2.1. A VIZSGÁLT TECHNOLÓGIA ISMERTETÉSE	3
2.2. A MINTAVÉTELI-MÉRÉSI HELYEK LEÍRÁSA	8
2.3. MÉRÉSI EREDMÉNYEK	9
3. JOGSZABÁLYI MEGFELELÉS VIZSGÁLATA	13
4. ALKALMAZOTT MÓDSZEREK ÉS KÉSZÜLÉKEK	14
4.1. SZERVETLEN GÁZKOMPONENSEK FOLYAMATOS MEGHATÁROZÁSA	14
4.2. SZILÁRD ANYAG MEGHATÁROZÁSA	15
4.3. ÓLOM MEGHATÁROZÁSA	15
4.4. GŐZ HALMAZÁLLAPOTÚ HIGANY MEGHATÁROZÁSA	16
4.5. A VÉGGÁZ TÉRFOGATÁRAMÁNAK MEGHATÁROZÁSA	17
4.6. A VÉGGÁZ TÉRFOGATÁRAMÁNAK MEGHATÁROZÁSA SZÁRNYKEREKES ÁRAMLÁSI SEBESSÉG MÉRŐVEL	18
4.7. A KÖRNYEZETI LEVEGŐ ÁLLAPOTJELLEMZŐINEK MEGHATÁROZÁSA	19

MELLÉKLETEK

- 1. melléklet:** A mérési eredmények összefoglalása
- 2. melléklet:** Helyszínrajz a pontforrások elhelyezkedésével
- 3. melléklet:** Az Eurofins Analytical Services Hungary Kft. vizsgálati eredményei

1. BEVEZETÉS

1.1. A vizsgálati jegyzőkönyv tárgya

A LightTech Lámpatechnológiai Kft. megbízása alapján feladatunk volt az I. csarnokban a kijelölt pontforrások légszennyező anyag kibocsátásának méréssel történő meghatározása, az alábbiak szerint:

P15	III. sor szivattyú:	higany gőz
P17	Tárcsagyártó II.: SO ₂ , CO, NO _x , szilárd anyag és annak Pb tartalma	
P19	SLC3 T12 bevonó elszívó kürtő:	szilárd anyag
P27	I. csarnok - Szivattyú karbantartó helyiség elszívó:	higany gőz
P53	Cold-spot tester szoba elszívó:	higany gőz
P54	Badalex II. szivattyú elszívó:	higany gőz

A P5, P8, P11, P26, P60, P78, P25 pontforrások vizsgálatára későbbi időpontban kerül sor, a P24 pontforrás nem üzemel.

A mérési eredmények a vizsgált légszennyező pontforrásoknak a vizsgálat ideje alatt érvényes jellemzőire vonatkoznak.

1.2. A vizsgált telephely adatai

A cég elnevezése:	LightTech Lámpatechnológiai Kft.
A telephely címe:	2120 Dunakeszi, Hegyrejáró u. 1.
Környezetvédelmi Ügyfél Jel:	100 207 217
Környezetvédelmi Területi Jel:	100 400 808
A telephely EOY koordinátái:	x: 254 682 m y: 656 756 m
Pontforrások elhelyezkedése:	Lásd a <u>2. melléklet</u> ben

1.3. A vizsgálat időpontja

Helyszíni mérések és mintavétel: 2024.07.09. P15, P17, P19, P27, P53, P54

A mérések ideje alatt a vizsgált telephely szakemberei állították be és biztosították a mérendő üzemmenetet.

1.4. A vizsgált telephely képviselője

Bozóki Renáta	környezetvédelmi megbízott	Mobil: +36/70/588-3019 e-mail: kornyeztvedelem@lighttech.hu
---------------	----------------------------	--

1.5. A vizsgálatban részt vettek

Devecser Eszter	okleveles vegyészmérnök, laboratórium vezető (jegyzőkönyvet készítette)
Szántó Tamás	vegyészmérnök MSc, műszaki vezető
Sándor Tamás	okleveles vegyészmérnök, vezető mérnök
Trenyik Péter	okleveles vegyészmérnök, vizsgáló mérnök
Juhász Zsolt	gépészmérnök MSc, vizsgáló mérnök
Éles Kristóf	vegységstechnikus, vezető technikus

2. SZOLÁRIUM FÉNYCSÓGYÁRTÁS TECHNOLÓGIA VIZSGÁLATA

A technológia azonosítója: 2. **Besorolás határértékhez:** 1000 (általános technológia)

A technológia megnevezése: Szolárium fénycsógyártás

A technológiához tartozó vizsgált pontforrások:

- P15 III. sor szivattyú
- P17 Tárcsagyártó II.
- P19 SLC3 T12 bevonó elszívó kürtő
- P27 I. csarnok - Szivattyú karbantartó helyiség elszívó
- P53 Cold-spot tester szoba elszívó
- P54 Badalex II. szivattyú elszívó

2.1. A vizsgált technológia ismertetése

Az alábbiakban a **napozólámpa gyártás** főbb technológiai lépéseit ismertetjük.

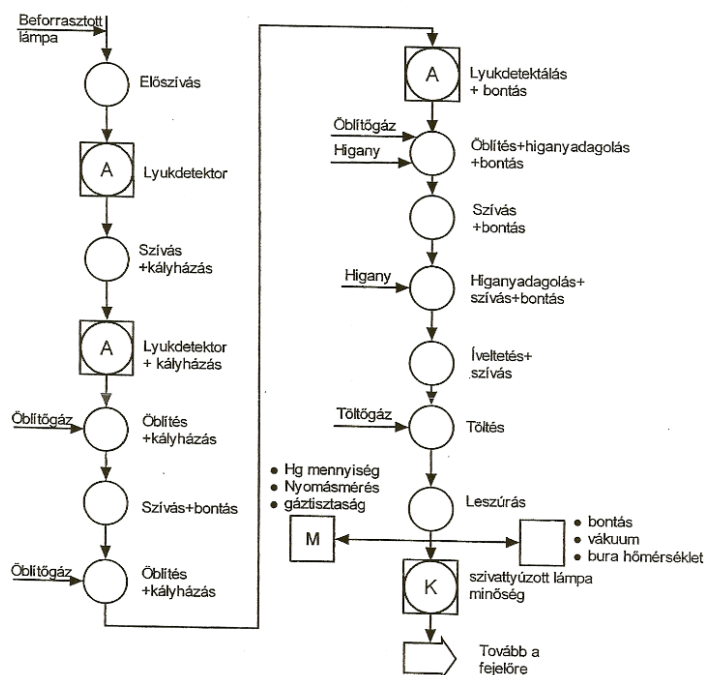
A napozólámpa gyártás első lépéseként a burák egyik felén átlátszatlan, fehér ún. reflektor réteget alakítanak ki. A mosott burákat a reflektor-bevonó gépbe helyezik, ahol beleeresztik a bevonó masszát. A bevont burák ezután a szárítóba kerülnek. A száraz burák belső felületére automata vezérléssel egyenletes fénypor réteget visznek fel, majd ismét egy szárítási lépés következik. A burákat ezt követően a beégető kemencékben gázüzemű infraégők segítségével levegőbefúvatással magas hőmérsékletre (kb. 400-500 °C-ra) hevítik. A beégetés célja a bevonat anyagából a kötőanyag és a víz eltávolítása.

Az állványgyártás során a szívócsőt, az ólommentes üveg szálcsőből készült tárcsát és a bevezető elektródákat összeépítik, valamint a kész állvány elektródáit meghajlítják, a spirált rögzítik és az anódlemezeket felhegesztik.

Az állványokat ezután temperálják kb. 300 °C-on a feszültség-mentesítés miatt. A spirálrögzítés után kerül sor a katódmassza (Ba-, Ca- és Sr-karbonátból álló szuszpenzió) felvitelére.

A kész állvány és a beégetett bura összeépítését követi a **szivattyúzási** művelet. Példaként a III. sor szivattyú gyártástechnológiai folyamatábráját a jobboldali ábrán mutatjuk be.

A szivattyúzás célja a levegő eltávolítása a csőből, a katódokon lévő karbonátok átalakítása oxidokká, a cső feltöltése nemesgázzal (argon), higany adagolás, valamint a cső lezárása.



Időben először a szivattyúzás zajlik, a gázfelszabadulást segíti a földgáz vagy elektromos fűtésű kályha. A következő lépés a katódok bontása, a higany beadagolása és a töltés. A higany adalékolása zárt rendszerben történik. A Sylvania (P5) és a Badalex I. (P11) szivattyúk esetén a higany adagolás folyékony formában történik. A III. sor szivattyú (P15) esetén a folyékony, illetve pelletes formában történő higany adagolásra is van mód. A Badalex II. szivattyúnál (P54) indukciós higany adagolási technológia került kialakításra. Az utolsó művelet a szívócső összeolvasztása.

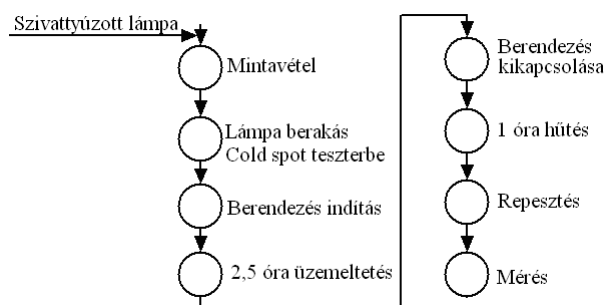
A szivattyú blokkok fölötti légteret a blokk külső átmérőjével (kb. 2 m) azonos méretű ernyő szívja meg. Az innen elszívott levegőt szállító csatornába csatlakozik be a higanyadagoló vákuumszivattyúk felől elszívott, majd aktívszenes adszorbensen átvezetett levegő. A két levegőáram összekeveredik, majd közvetlenül kivezetésre kerül az épület tetőszerkezete fölé (P5, P11, P15, P54 pontforrások).

A higanyadagoló vákuumszivattyúkról elszívott levegő Hg tartalmának eltávolítása kénnel impregnált aktívszén töltetű (típus: Norit RBHG 3 ill. 4; mennyiség: 25 kg) szorbens oszlopokon történik. Az aktívszenes töltet elé a III. sor és a két Badalex szivattyú esetében egy-egy vízzel hűtött olajválasztó-hordó került beépítésre.

A szivattyú gépek részletesebb jellemzését a III. sor példáján keresztül mutatjuk be:

Berendezés:	36 fejű körforgó szivattyú (lépésszám 450-850 db/óra).
Szivattyúk:	1 db 150 m ³ /óra szívássebességű, 20 db min. 20 m ³ /óra szívássebességű, 3 db gázballaszt szelepes, 1 db 150 m ³ /óra szívássebességű Roots szivattyú.
Tisztított töltőgáz:	Ar 5.0 vagy Ar 40/ Ne 60.
Felhasznált higany:	kétszer desztillált.
Anyagnorma 1000 db lámpához:	tisztított Hg: 100 g töltőgáz: 0,01 Nl.
Elszívás:	10 000 Nm ³ /h.
Hűtőlevegő:	1 000 Nm ³ /h.

A szivattyúzást követő technológiai lépések a fejelés, az aktiválás és minősítés, a csomagolás és a hevertetés. A gyártott lámpákba beadagolt higany mennyiségének visszaméréssel történő ellenőrzése a cold-spot tester szobában történik. A művelet folyamatábráját az alábbi ábra mutatja.



A cold-spot tester berendezés a lámpában lévő higany egy pontra való összegyűjtésére szolgáló készülék. A berendezésből kivett lámpákat megrepesztik, majd a lámpák higany tartalmát visszamérik. A mérleg fölött elszívó ernyő helyezkedik el (P53 pontforrás).

Szivattyú karbantartó (P27 pontforrás)

A higany adagolás területén lezajlott technológiai fejlesztések eredményeként a hagyományos higanyadagoló vákuumszivattyúk mellett indukciós higany adagolási technológiát alkalmazó szivattyúkat is üzembe helyeztek a lámpagyártás folyamatában.

Az indukciós elven működő higanyadagoló szivattyúk karbantartása érdekében a szivattyú karbantartó műhely átépítésre került. A korábban már meglévő szerelő műhely előtti térrészben egy 2 szobából álló műhely került kialakításra. A *szennyezett tér*nek nevezett szobában történik a higanyos tartály karbantartása, utántöltése. A higanyadagoló fej karbantartását a *tiszta tér*nek nevezett szobában végzik. A két szobát ajtó választja el egymástól.

A higanyadagoló tartályok utántöltésére, karbantartására a szennyezett térben egy vegyifülke került elhelyezésre. A vegyi fülke a már meglévő légtechnikai rendszerre lett rákötve. A higanyszennyezés csökkentése érdekében mindkét szoba hőmérsékletét állandó 18 °C hőmérsékleten tartják.

A hagyományos higanyadagoló vákuumszivattyúk karbantartása a régi szerelő műhelyben zajlik, a szerelési technológia egyes lépéseiben módosítás nem történt.

A javításra kerülő szivattyúk jellemző adatai:

- 600 x 800 x 800 mm maximális méretűek,
- legnagyobb tömegük 250 kg.

A szerelési technológia lépései:

- A gyártóterületről raklapemelő kocsival szállítják a szerelőműhelybe a javításra, karbantartásra szoruló szivattyúkat. A szivattyúk átmeneti tárolása zárt, elszívással rendelkező tároló helyiségben történik.
- Szivattyúk szétszerelése (egyszerre csak 1 db szivattyú kerül szétszerelésre).
- Szétszerelt alkatrészek mosása.
- Szükséges javítások elvégzése, felületek csiszolása, tömítések rendbetétele és cseréje.
- Szivattyú összeszerelése.

A szivattyúk szétszerelése egy elszívott, 2 munkahelyes vegyifülkében történik, a szétszerelés során folyamatos elszívás működik. A munkadarabnak a vegyifülkébe történő beemelése kézi mozgatású emelőszerkezettel történik.

A szétszerelt alkatrészek mosása egy ugyancsak elszívással rendelkező fülkében történik, mely fülke szervesen kapcsolódik a szétszerelésre szolgáló vegyi fülkéhez. A szétszerelt higanyos alkatrészeket ily módon kiemelni nem kell, hanem azok között belső anyagmozgató szerkezettel a szerelő részből a mosó részbe átemelhetők.

Az alkatrészek javítása, tömítések ellenőrzése és cseréje, majd a szivattyúk összeszerelése a szerelő asztalon történik.

A technológia során alkalmazott berendezésektől (vegyifülke, mosóberendezés) valamint a műhelyben létesített általános helyi elszívó egységtől különböző mennyiségű levegő kerül elszívásra két fokozatban. Az első fokozat összesen 2 800 m³/h levegő elszívását jelenti, amely elszívás folyamatosan minden időben működik.

A munkavégzés során, amikor a vegyi fülkékben munkát végeznek és a vegyifülke ajtaját felemelik automatikusan beindul egy másik ventilátor, amely még további 2 800 m³/h levegőt szív el a berendezésekből. Ily módon biztosítható, hogy a munkahelyeknél (vegyifülke és mosóberendezés) az elszívás minden esetben hatékony legyen.

A légtechnikai rendszer által elszívott levegő a higany tartalmának leválasztása érdekében 6 darab párhuzamosan kapcsolt, egyenként 200 liter térfogatú, kénnel impregnált aktívszenet (Típus: FK-6) tartalmazó adszorbens hordón halad át, majd ezután kivezetésre kerül. Az elszívó

ventilátorok előtt a műhely felé, illetőleg az elszívó ventilátorok után a környezet felé 1-1 hangcsillapító egység került beépítésre, hogy mind a munkahelyi, mind a környezet felé előírt zajhatárértékek biztosíthatók legyenek.

Az elszívó ventilátorokkal párhuzamosan működnek a légpótló ventilátorok is. Az üzemelő légpótló ventilátorok számát az üzemelő elszívó ventilátorok száma határozza meg.

A légpótló rendszer felépítése a következő:

- Frisslevegő beszívás két fokozatban 2 300/4 600 m³/h. A pótlott levegő mennyisége kb. 15-20 %-al kevesebb, mint az elszívott levegő mennyisége, így módon biztosítható, hogy a szerelőműhelyekben depressziós szellőzés legyen.
- A beszívott friss levegő G4-es szűrőberendezésen keresztül jut a helyiségekbe. A munkahelyi légtér állandó 18 °C-os hőmérsékletét télen 90/70 °C-os melegvízes fűtésű kalorifer, nyáron egy elpárolgató hűtőgépre csatlakoztatott hűtőkalorifer biztosítja.

Az I. csarnokban telepített *AURA fénycsőgyártó* sor az alábbi fő egységekből áll: mosó, alonozó, bevonó egység, beégető kályha, állvány gyártó 32 fejű és szerelő gépek, beforrasztó gép 36 fejű, fénycső szivattyú gép 48 fejű, fejkenő gép, fejbeégető gép, csap krimpelő gép, aktiváló gép.

A gyártás első lépéseként a búrákat átmossák, ezt követően alonozó réteggel bevonják és szárítják, majd a búrák végét levágják és tisztítják. A második szakaszban 3 elektródás állványt állítanak elő. A kész állvány és a beégetett búra összeépítését követi a szivattyúzási művelet. A szivattyúzás célja a levegő eltávolítása a csőből, a katódokon lévő karbonátok átalakítása oxidokká, a cső feltöltése nemesgázzal (argon), higany adagolás, valamint a cső lezárása. A higany adagolása zárt rendszerben történik. Az utolsó művelet a szívócső összeolvasztása.

A szivattyú blokk fölötti légteret a blokk külső átmérőjével (kb. 2 m) azonos méretű ernyő szívja meg. Az innen elszívott levegőt szállító csatornába csatlakozik be a higanyadagoló vákuumszivattyú felől elszívott, majd 2 db sorba kötött aktívszenes adszorbensen átvezetett levegő. A két levegőáram összekeveredik majd közvetlenül kivezetésre kerül az épület tetőszerkezete fölé (*P78 pontforrás*). A higanyadagoló vákuumszivattyúkról elszívott levegő Hg tartalmának eltávolítása kénnel impregnált aktívszén töltetű (típus: Norit RBHG3; mennyiség: 25 kg) szorbens tölteteken történik. Az aktívszenes töltet elé vízzel hűtött olajleválasztó-hordó került beépítésre. Ezek után a csöveket beégető kemencébe viszik, hogy a bevonatból eltávolítsák a kötőanyagot és a vizet.

A vizsgált légszennyező pontforrásokhoz csatlakozó berendezések és mértékadó teljesítményük:

Pontforrás		A pontforráshoz tartozó berendezés megnevezése, mértékadó teljesítménye
száma	megnevezése	
P15	III. sor szivattyú	Szivattyú III. sor (E41, 230 kW) Ventilátor (V42, 10 000 m ³ /h) L201 Olajleválasztó (8 180 m ³ /h) L202 Aktívszenes szűrő (8 180 m ³ /h)
P17	Tárcsagyártó II.	Swanson 16 fejű tárcsagyártó gép (E56, 3 kW) Swanson 16 fejű tárcsagyártó gép (E57, 3 kW) Ventilátor (V58, 10000 m ³ /H)
P19	SLC 3 T12 bevonó elszívó kürtő	SLC 3 T12 függőleges bevonó (E66, 20 kW) SLC 1 bevonó (E100, 1260 db/H) P8-tól átkötőve Kombi reflektorozó + Függőleges szárító I. (E67, 10 kW) Reflektorozó + Függőleges szárító I. (E68, 10 kW) Reflektorozó + Függőleges szárító I. (E204, 10 kW) Reflektorozó + Függőleges szárító I. (E205, 10 kW) Ventilátor (V69, 10000 m ³ /H)
P27	I. csarnok - szivattyú karbantartó helyiség elszívó	Szerelő fülke (E101) Mosó fülke (E102) Aktívszenes szűrő (L104, 93 %) Ventilátor (V103, 6 000 m ³ /h)
P53	Cold-spot tester szoba elszívó	Analitikai mérleg (E185, 9 000 m ³ /h) Cold Spot tester (E186, 9 000 m ³ /h) Ventilátor (V187, 9 000 m ³ /h)
P54	Badalex II. szivattyú elszívó	Badalex II. szivattyú (E188, 1 140 db/h) Aktív szenes szűrő (L190, 93 %) L206 Olajleválasztó (11 500 m ³ /h) Ventilátor (V189, 8 000 m ³ /h)

Üzemviteli jellemzők a vizsgálatok alatt:

A vizsgálatok időtartama alatt a gyártás az átlagos üzemvitelnek megfelelően zajlott.

P27 pontforrás: A berendezéshez tartozó higany-megkötő adszorbens (440 kg aktívszén adszorbens 6 db sorba kapcsolt 200 literes hordóban elosztva) csere időpontja 2017.02.08. (4 db) ill. 2017.02.13. (2 db). A vizsgálat idején a helyiségben szivattyú javítást nem végeztek.

P53 pontforrás: A Cold-spot tester szobában 8 db compact fénycső tesztelésére került sor a vizsgálat idején.

2.2. A mintavételi-mérési helyek leírása

P15, P17, P19, P54 pontforrások: A mintavétel a gyártócsarnok lapos tetőszerkezete fölötti véggázkürtő szakaszból történt.

P27 pontforrás: A mintavételi hely a szivattyú karbantartó helyiségben, a higanymegkötő adszorberek utáni egyesített, függőleges, egyenes csőszakaszon, a ventilátor szívó ágában volt kialakítva.

P53 pontforrás: A mintavételi hely a Cold-spot tester szobában, a ventilátor szívó ágában, az elszívó ernyő utáni ferde vezetésű csőszakaszban volt kialakítva.

A mintavételi-mérési helyek jellemzői:

Pontforrás:	P27	P53
<i>Kürtő méret [m]:</i>	Ø 0,40	Ø 0,15
<i>Keresztmetszet [m²]:</i>	0,126	0,018
<i>Áramlási sebesség mérés:</i> mérési vonalak száma: mérési pontok száma vonalanként:	2 2	1 1
<i>Az egyenes szakasz hossza⁽¹⁾</i> a mérési keresztmetszet előtt [m]: a mérési keresztmetszet után [m]:	0,5 (1,3) 0,5 (1,3)	0,4 (2,7) 0,5 (3,3)

⁽¹⁾ : A zárójelben megadott értékek a hidraulikai átmérő többszöröseként vannak kifejezve.

Pontforrás:	P54	P15, P17, P19
<i>Kürtő kibocsátó felület mérete [m]:</i>	külső négyszög: 1,60 x 1,60 m belső négyszög: 0,92 x 0,92 m	kürtő tetején elhelyezett ventilátor függőleges kidobó rácsozata: 2,58 x 0,4 m
<i>Kibocsátó felület mérete [m²]:</i>	1,71	1,03
<i>Áramlási sebesség mérés:</i>	A kürtő kibocsátó felületén szárnykerek áramlásmérővel.	

A vizsgált P15, P17, P19 és P54 jelű véggáz kürtők geometriai elrendezése a kibocsátási felületek előtti vezeték szakaszban nem tette lehetővé a szabványos mintavételt és áramlási sebesség mérést, ezért a véggázok térfogatáramát a kibocsátási felület szárnykerek áramlási sebességmérővel történő letapogatásával határoztuk meg.

2.3. Mérési eredmények

A koncentrációkat a jegyzőkönyvben végig fizikai normál állapotú (273,15 K és 101,3 kPa), száraz véggázra vonatkoztatva adjuk meg.

2.3.1. Folyamatosan mért komponensek meghatározása

A P17 pontforrásnál a mintavétel időtartamát jellemző 30 perces átlagértékeket a következő táblázatokban foglaltuk össze.

Átlagos koncentráció és hőmérséklet adatok

P17 pontforrás (Tárcsagyártó II.)

<i>A mérés ideje</i>	<i>CO konc. mg/Nm³</i>	<i>NO_x konc. mg/Nm³</i>	<i>SO₂ konc. mg/Nm³</i>	<i>Hőm. °C</i>
9:10-9:40	2,2	2,4	31,9	46,3
9:40-10:10	1,3	1,6	20,1	42,3
10:10-10:40	1,2	1,8	10,5	42,5
Átlag	1,5	1,9	20,9	43,7

2.3.2. Szilárd anyag meghatározása

Tekintettel a korábbi évek mérési eredményei alapján várható alacsony szilárd anyag kibocsátásra, a minél pontosabb koncentráció meghatározás érdekében pontforrásonként 1 - 1 db hosszabb idejű pormintavételt végeztünk.

Szilárd anyag mérés jellemzői és eredményei:

<i>Pontforrás</i>	<i>Minta jelölése</i>	<i>Mintavétel ideje</i>	<i>Átszívott száraz füstgáz, Nl</i>	<i>Δm, mg</i>	<i>Szilárd anyag koncentráció mg/Nm³</i>
P17	Q420	9:00-10:30	1951,0	< 0,2	< 0,2
P19	Q421	8:55-10:25	1784,8	< 0,2	< 0,2

2.3.3. A szilárd anyag ólom tartalma

A P17 pontforrásnál a 2.3.2. fejezet szerinti szilárd anyag mintavételek során a szűrőanyagra leválasztott porminta ólom tartalmát az Eurofins Analytical Services Hungary Kft. határozta meg, a **3. melléklet**ben közölt eredményeik alapján számított koncentrációt az alábbiakban adjuk meg.

A véggázok ólom koncentrációja:

<i>Pontforrás</i>	<i>Minta jelölése</i>	<i>Koncentráció, mg/Nm³</i>
P17	Q420	< 0,0002

2.3.4. Gőz halmazállapotú higany meghatározása

Korábbi vizsgálataink alapján bebizonyosodott, hogy az összes higany döntő hányada gőz halmazállapotban van jelen a vizsgált pontforrások véggázaiban (a Hg felhasználás a technológiában is gőz formában történik), ezért a szűrőanyagon leválasztható szilárd halmazállapotú higany vizsgálatától eltekintettünk.

A speciális Anasorb C300 (Carulite) adszorbensre vett minták higany tartalmát az Eurofins Analytical Services Hungary Kft. határozta meg, eredményeiket a **3. melléklet** tartalmazza. Az elemzési adatok, valamint a véggáz minták térfogata (273,15 K hőmérsékleten és 101,3 kPa nyomáson) alapján számított higany koncentráció értékeket – a mintavételek jellemzőivel együtt – a következő táblázatban foglaltuk össze.

Gőz halmazállapotú Hg koncentrációja a véggázokban:

<i>Pontforrás</i>	<i>Minta jelölése</i>	<i>Mintavétel ideje</i>	<i>Átszívott száraz véggáz, Nl</i>	<i>Higany konc. mg/Nm³</i>	
				<i>Mért</i>	<i>Átlag</i>
P15	15/1	8:45-9:15	26,9	0,021	0,023
	15/2	9:17-9:47	25,4	0,021	
	15/3	9:48-10:18	27,2	0,028	
P27	27/1	8:42-9:12	29,9	0,013	0,013
	27/2	9:13-9:43	33,4	0,011	
	27/3	9:43-10:13	30,2	0,013	
P53	53/1	8:25-8:55	27,0	0,002	0,002
P54	54/1	8:50-9:20	27,4	0,170	0,145
	54/2	9:22-9:52	26,2	0,162	
	54/3	9:53-10:23	27,3	0,104	

2.3.3. Véggáz térfogatáram meghatározása

A véggázok mért és számított átlagos jellemzői:

Megnevezés	Mérték-egység	P27	P53
Környezeti hőmérséklet	°C	25 - 33	
Barometrikus nyomás	kPa	101,0	
Statikus nyomás	Pa	-1 523	-464
Abszolút nyomás	kPa	99,4	100,5
Véggáz hőmérséklet	°C	24	23
Áramlási sebesség	m/s	8,34	5,66
Korrektíós tényező (falhatás)	-	0,995	0,995
Nedvességtartalom, nedves véggázra	g/Nm ³ tf. %	12,9 1,61	12,3 1,53
Száraz gázsűrűség	kg/Nm ³	1,29	1,29
Tényleges térfogatáram	m ³ /h	3 760	358
Térfogatáram, száraz, normál	Nm ³ /h	3 340	322

Megnevezés	Mérték-egység	P15*	P17*	P19*	P54*
Környezeti hőmérséklet	°C	25 - 33			
Barometrikus nyomás	kPa	101,0			
Véggáz hőmérséklet	°C	48	47	41	53
Áramlási sebesség	m/s	4,50	4,48	2,45	1,51
Nedvességtartalom, nedves véggázra	g/Nm ³ tf. %	20,8 2,59	22,1 2,75	16,3 2,03	23,9 2,98
Száraz gázsűrűség	kg/Nm ³	1,28	1,28	1,28	1,28
Tényleges térfogatáram	m ³ /h	16 600	16 600	9 090	9 280
Térfogatáram, száraz, normál	Nm ³ /h	13 700	13 750	7 730	7 500

*Nem akkreditált mérés.

2.3.4. Légszennyező anyag kibocsátás (kg/h)

A fenti térfogatáramok és koncentrációk alapján számolt emissziókat (tömegáram, kg/h) az alábbi táblázatban foglaltuk össze.

<i>Légszennyező anyag</i>	<i>Koncentráció mg/Nm³</i>	<i>Emisszió kg/h</i>
---------------------------	---	--------------------------

P15 III. sor szivattyú (13 700 Nm³/h)

51 Higany és vegyületei (mint Hg)	0,023	0,00032
-----------------------------------	-------	---------

P17 Tárcsagyártó II. (13 750 Nm³/h)

1 Kén-dioxid (SO ₂)	20,9	0,287
2 Szén-monoxid (CO)	1,5	0,021
3 Nitrogén-oxidok (mint NO ₂)	1,9	0,026
7 Szilárd anyag	< 0,2	< 0,003
52 Ólom és vegyületei (mint Pb)	< 0,0002	< 0,00001

P19 III. sor szivattyú (7 730 Nm³/h)

7 Szilárd anyag	< 0,2	< 0,002
-----------------	-------	---------

P27 Szivattyú karbantartó helyiség elszívó (3 340 Nm³/h)

51 Higany és vegyületei (mint Hg)	0,013	< 0,00001
-----------------------------------	-------	-----------

P53 Cold-spot tester szoba elszívó (322 Nm³/h)

51 Higany és vegyületei (mint Hg)	0,002	< 0,00001
-----------------------------------	-------	-----------

P54 Badalex II. szivattyú elszívó (7 500 Nm³/h)

51 Higany és vegyületei (mint Hg)	0,145	0,00109
-----------------------------------	-------	---------

3. JOGSZABÁLYI MEGFELELÉS VIZSGÁLATA

A mérési eredmények összefoglalását az **1. melléklet** tartalmazza. A melléklet összefoglaló táblázatában feltüntetett határértékeket és küszöbértékeket a Pest Megyei Kormányhivatal PE/KTHF/02651-2/2024. számú határozata szerint alkalmaztuk.

Az összefoglaló táblázatban a száraz, fizikai normál (273,15 K és 101,3 kPa) körülmények között, a mérések teljes időtartamára számolt koncentrációk mellett megadtuk a légszennyező anyag kibocsátásokat is, kg/h egységben.

*A mérési eredmények és a határértékek összehasonlítása alapján megállapítható,
hogy határérték túllépés nem történt.*

4. ALKALMAZOTT MÓDSZEREK ÉS KÉSZÜLÉKEK

4.1. Szervetlen gázkomponensek folyamatos meghatározása

Alkalmazott szabványok:

MSZ EN 14789:2017	Helyhez kötött légszennyező források emissziója. Az oxigén (O_2) térfogat koncentrációjának meghatározása. Referencia-módszer: paramágnesesség.
MSZ EN 14792:2017	Helyhez kötött légszennyező források emissziója. A nitrogén-oxidok (NO_x) térfogat-koncentrációjának meghatározása. Referencia-módszer: kemilumineszcencia
MSZ EN 15058:2017	Helyhez kötött légszennyező források emissziója. A szén-monoxid (CO) tömegkoncentrációjának meghatározása. Referencia-módszer: Nem diszperziós infravörös spektrometria
MSZ CEN/TS 17405:2020	Helyhez kötött légszennyező források emissziója. A szén-dioxid térfogat-koncentrációjának meghatározása. Referencia-módszer: infravörös spektrometria.

A mérési módszer elve:

A füstgázból folyamatosan vett minta gázelőkészítést követően kerül a hordozható Horiba gázanalizátorba. Az analizátor az egyes összetevőket az alábbi módon detektálja:

CO , SO_2 , CO_2 ,	ND-IR (nem-diszperzív infravörös spektrometria),
NO	kemilumineszcencia,
NO_2	katalitikus redukciót követő kemilumineszcencia,
O_2	paramágnesesség.

A gázanalizátor nullázása pormentes, száraz környezeti levegővel vagy nagy tisztaságú nitrogénnel, beállítása 5 komponensű hiteles anyagmintával a helyszínen történik.

Mintavételi és mérési jellemzők:

Szonda és porszűrő:	rozsdamentes acél szonda, kültéri, 180 °C-ra fűtött, 4 μm -es pórusméretű szinterelt kerámia porszűrővel és NiCr-Ni füstgáz termoelemmel (M+C, PSP 4000 H/C típus).
Mintagáz vezeték-1:	teflon, programozottan fűthető (140 °C), L= 3 m a gázelőkészítőig.
Gázelőkészítő:	M+C gyártmány, PSS 5 típus hőmérséklet szabályozóval. Víztartalom leválasztás 4 °C harmatpontra Peltier-elemes hűtéssel, kétfokozatú porszűrés, belső mintagáz szivattyú.
Mintagáz vezeték-2:	teflon, a gázelőkészítőtől a By-pass rotaméterig, onnan a gázanalizátorhoz.
Gázanalizátor:	HORIBA GmbH, Japán, PG-350E típus
Mintagáz mennyisége:	gázelőkészítőbe kb. 1 l/perc, gázanalizátorban kb. 0,4 l/perc
Hiteles anyagminta:	kb. 160 ppm CO , NO és SO_2 és kb. 12 % v/v CO_2 nitrogénben (Messer Hungarogáz Kft.). Az O_2 beállítása szűrt, páratlantított környezeti levegőre történik.
Adatrögzítés:	EDA-2000 programmal (Gemi GmbH (Horiba)), laptop segítségével.

4.2. Szilárd anyag meghatározása

Alkalmazott szabvány:

MSZ EN 13284-1:2002 Helyhez kötött légszennyező források emissziója.
A szilárd anyag tömegkoncentrációjának meghatározása az alacsony mérési tartományban. 1. rész: Kézi gravimetriás módszer

A mérési módszer elve:

A füstgázból vagy véggázból izokinetikusan leszívott minta (a részgázáram iránya és sebessége megegyezik a beszívási ponton lévő gázáram irányával és sebességével) szilárd anyag tartalma szűrőanyagon kerül leválasztásra, majd mennyiségének meghatározása tömeg szerinti módszerrel (gravimetria) történik.

Mintavételi és mérési elrendezés:

Szonda: BME, L = 1,0 m, titán, Ø 50 mm külső téri polikarbonát szűrőtartóval
Szűrőanyag: SKC, Ø47 mm kvarcszálalású szűrő (225-1830) A szűrőanyagok szilárd anyag leválasztó hatásfoka 0,3 µm-es részecskékre 20 °C-on 99,9 %.
Szivattyú: GAST (USA) membrán, maximális szállítás: 3,4 m³/h
Teljesítmény szabályozás: Megkerülő ág fojtása tűszeleppel, rotaméter jele alapján
Gázmérő: Itrón, G1,6 RF1 típus, 0,016-1,6 m³/h.
Áramlási sebesség és hőmérséklet mérés: 4.5. fejezet szerint.

Tömegmérés:

A szűrőanyagok megfelelő kondicionálását követően a tömegmérést Sartorius R200 típusú analitikai mérlegen (E 2 pontossági osztályú, automata kiegyensúlyozású elektronikus mérleg, terhelhetőség 0-42/200 g, felbontás ±0,01/0,1 mg) végeztük el, referencia szűrőlapok tömegváltozásának figyelembe vételével. A mintavételt megelőzően a szűrőanyagokat 180 °C-on hőkezeltük, majd a mintavétel után a felhasznált és legalább 3 db referencia szűrő anyagot 160 °C-on szárítottuk.

4.3. Ólom meghatározása

Alkalmazott szabványok:

MSZ 21853-32:1999 Légszennyező források vizsgálata. Szilárd szennyezőanyagok (porok) fém tartalmának meghatározása atomabszorpciós spektrometriával.
MSZ EN 13284-1:2018 Helyhez kötött légszennyező források emissziója. A **szilárd anyag** tömegkoncentrációjának meghatározása kis koncentrációtartományban. Kézi gravimetriás módszer.

A mérési módszer elve:

A füstgázból vagy véggázból izokinetikusan leszívott minta (a részgázáram iránya és sebessége megegyezik a beszívási ponton lévő gázáram irányával és sebességével) szilárd anyag tartalma szűrőanyagon kerül leválasztásra, majd az elemek meghatározása induktív csatolású plazma atomemissziós (ICP-AES) vagy tömegspektrometriás (ICP-MS) módszerrel történik.

Mintavételi és mérési jellemzők: 4.2. fejezet szerint.

Áramlási sebesség és hőmérséklet mérés: 4.5. fejezet szerint.

Elemző laboratórium: Eurofins Analytical Services Hungary Kft.,
eredmények a **3. melléklet**ben.

4.4. Gőz halmazállapotú higany meghatározása

A mintavétel során alkalmazott szabvány:

US EPA 30B:2014

Gőzfázisú higany mintavétele

A mérési módszer elve:

Az Anasorb C300 (Carulite) adszorbens töltet fém-oxidjai az átszívott levegőminta higany gőz tartalmát megkötik. Az adszorbens töltet savas feltárását követően, a mintához ón-klorid oldat hozzáadásával felszabadított Hg gőz elemzése hideggőzös atomabszorpciós spektrofotometrás módszerrel történik.

Korábbi vizsgálataink alapján bebizonyosodott, hogy az összes higany döntő hányada gőz halmazállapotban van jelen a vizsgált pontforrások véggázaiban (a Hg felhasználás a technológiában is gőz formában történik), ezért a gőz halmazállapotú Hg mérése a teljes Hg kibocsátást reprezentálja.

Mintavételi és mérési elrendezés:

Megkötő anyagok:	SKC Anasorb C300: Cat. No. 226-17-3A, 500 mg Carulite töltet, Ø8 x 110 mm cső.
Mintavevő szivattyú:	saját fejlesztésű, rotaméterrel ellátott, akkumulátoros membrán pumpa, 0,2 – 2,0 l/perc szállítással.
Mintavételi sebesség:	kb. 1,0 l/perc.
Gázmérő óra:	Itrón, G1,6 RF1 típus, 0,016-1,6 m ³ /h.

Elemző laboratórium: Eurofins Analytical Services Hungary Kft.,
eredmények a **3. melléklet**ben.

4.5. A véggáz térfogatáramának meghatározása

Alkalmazott szabványok:

MSZ EN ISO 16911-1:2013	Helyhez kötött légszennyező források emissziója. A sebesség és a térfogatáram kézi és automatikus meghatározása csatornáknál. 1. rész: Kézi referencia-módszer (ISO 16911-1:2013).
MSZ EN 15259:2008	Levegőminőség. Helyhez kötött légszennyező források emissziójának mérése. A mérési szelvények és pontok, a mérés céljának, tervének és jegyzőkönyvének követelményei
MSZ 21452-1:1975	A levegő állapotjelzőinek meghatározása. Nedvességtartalom mérése.
MSZ 21452-3:1975	A levegő állapotjelzőinek meghatározása. Hőmérséklet mérése, 4. fejezet.

A mérési módszer elve:

A füstgáz vagy véggáz térfogatáramának meghatározása a gázsebesség és a hőmérséklet mérésével történik. A gázsebesség méréséhez Prandtl-cső kerül felhasználásra, amely a mérési szelvény keresztmetszetétől függően megválasztott számú pontban méri a gázáram dinamikus (Δp) és statikus nyomását. Füstgáz mérésekor a gázszűrő számításához a folyamatosan mért CO_2 és O_2 koncentráció kerül felhasználásra. A száraz térfogatáram számításához szükséges víztartalom szakaszos adszorpciós gravimetriás, vagy direkt kijelzésű analizátorral történő mérés alapján kerül figyelembe vételre.

P27, P53 pontforrás:

Alkalmazott mérőkészülék és jellemzői:

Prandtl-cső: Testo, 0,4 m hosszúságú, 8 mm átmérőjű, egyenes, rozsdamentes acél ($K_{pt} = 0,67$), K-típusú (NiCr-Ni termoelemmel).

Nyomáskülönbség mérő:

Gyártó, típus: Testo 445 elektronikus, digitális.
Mérési tartomány: -1000 Pa - +1000 Pa.
Felbontás: 0,1 Pa.
Pontosság: ± 3 Pa.

Hőmérő:

Gyártó, típus: Testo 445.
Mérési tartomány: 0 - +600 °C.
Felbontás: 0,1 °C ill. 1 °C.
Pontosság: 0,0 °C: $\pm 0,3$ °C ill. 500 °C: $\pm 2,5$ °C.

Víztartalom mérés (MSZ 21452-1:1975):

Kézi műszer: Gyártó, típus: Rotronic, HygroPalm 1.
Érzékelő: Gyártó, típus: Rotronic, HygroClip HK40.
Mérési tartomány: -50 - +200 °C hőmérséklet, 0 – 100 % relatív páratartalom.
Felbontás: 0,1 % relatív páratartalom, 0,1 °C hőmérséklet.
Pontosság: $\pm 1,5$ % relatív páratartalom, $\pm 0,3$ °C hőmérséklet.

4.6. A véggáz térfogatáramának meghatározása szárnykerekkes áramlási sebesség mérővel

(Nem akkreditált mérés)

Figyelembe vett szabvány:

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 21452-1:1975	A levegő állapotjelzőinek meghatározása. Nedvességtartalom mérése.
MSZ 21452-3:1975	A levegő állapotjelzőinek meghatározása. Hőmérséklet mérése, 4. fejezet.

P15, P17, P19, P54 pontforrás (nem akkreditált mérés):

A mérési módszer elve:

Alkalmas mérési hely hiányában a gázsebesség mérést szárnykerekkes áramlási sebesség mérővel végeztük el, a kürtő kilépési keresztmetszetének letapogatásával.

Alkalmazott mérőkészülék: Testo 445 elektronikus, digitális

Alkalmazott érzékelő: Testo szárnykerekkes, Ø100 mm, 0,1–15 m/s

A száraz, normált térfogatáram számításához szükséges víztartalom és hőmérséklet direkt kijelzésű analizátorral történő mérés alapján kerül figyelembe vételre.

Hőmérséklet és víztartalom mérés

Kézi műszer:	Gyártó, típus: Rotronic, HygroPalm 1.
Érzékelő:	Gyártó, típus: Rotronic, HygroClip HK40.
Mérési tartomány:	-50 - +200 °C hőmérséklet, 0 – 100 % relatív páratartalom.
Felbontás:	0,1 % relatív páratartalom, 0,1 °C hőmérséklet.
Pontosság:	± 1,5 % relatív páratartalom, ± 0,3 °C hőmérséklet.

4.7. A környezeti levegő állapotjellemzőinek meghatározása

Alkalmazott szabványok:

MSZ ISO 8756:1995	Levegőminőség. A hőmérséklet-, a légnyomás- és a légnedvesség adatok figyelembe vétele
MSZ 21452-1:1975	A levegő állapotjelzőinek meghatározása. Nedvességtartalom mérése.
MSZ 21452-3:1975	A levegő állapotjelzőinek meghatározása. Hőmérséklet mérése.

Alkalmazott mérőkészülék és jellemzői:

Hőmérséklet, páratartalom:

Gyártó, típus:	Testo 177-H1
Működési elv:	kapacitív nedvesség-tartalom érzékelő és NTC hőmérő
Mérési tartomány:	0-100 % rel. páratartalom, max. 180 °C hőmérséklet, -20 – +70 °C hőmérséklet
Felbontás:	0,1 % rel. páratartalom, 0,1 °C hőmérséklet
Pontosság:	± 2 % rel. páratartalom, ± 0,5 °C hőmérséklet

Barometrikus nyomás:

Gyártó, típus:	Testo 511
Működési elv:	elektronikus abs. nyomásmérő
Mérési tartomány:	300-1 200 hPa
Felbontás:	0,1 hPa
Pontosság:	± 3,0 hPa

1. MELLÉKLET

A MÉRÉSI EREDMÉNYEK ÖSSZEFOGLALÁSA

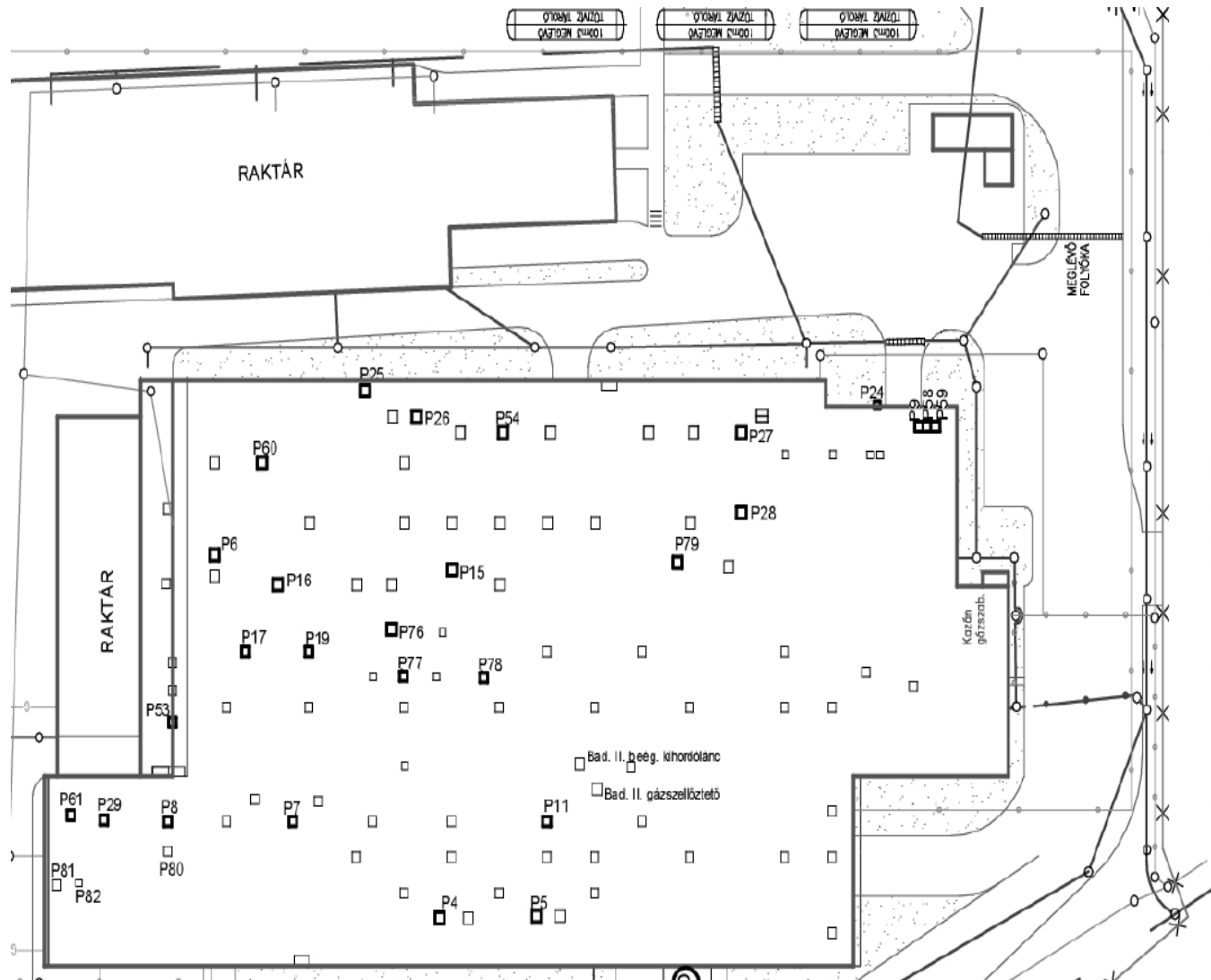
A koncentrációkat és a térfogatáramokat száraz, fizikai normál (273,15 K és 101,3 kPa) körülmények mellett, a mérések teljes idejére számolva adtuk meg.

Pontforrás (Véggáz térfogatáram és hőm.)	Légszennyező anyag	Koncentráció, mg/Nm ³		Tömegáram, kg/h	
		Mért	Határérték	Mért	Küszöbérték
P15 III. sor szivattyú 13 700 Nm ³ /h, 48 °C	51 Hg és vegyületei (mint Hg)	0,023	0,2 (1A)	0,00032	0,001
P17 Tárcsagyártó II Térf.áram: 13 750 Nm ³ /h Hőm.: 47 °C	1 Kén-oxidok (SO ₂)	20,9	500 (2D)	0,287	5,0
	2 Szén-monoxid (CO)	1,5	500 (2D)	0,021	5,0
	3 Nitrogén-oxidok (mint NO ₂)	1,9	500 (2D)	0,026	5,0
	7 Szilárd anyag	< 0,2	150 (1O)	< 0,003	(0-0,5)
	52 Pb és vegyületei (mint Pb)	< 0,0002	5,0 (1C)	< 0,00001	0,0250
P19 SLC3 T12 bevonó elszívó kürtő (7 730 Nm ³ /h, 41 °C)	7 Szilárd anyag	< 0,2	150 (1O)	< 0,002	(0-0,5)
P27 Szivattyú karbantartó helyiség elszívó 3 340 Nm ³ /h, 24 °C	51 Hg és vegyületei (mint Hg)	0,013	0,2 (1A)	< 0,00001	0,001
P53 Cold-spot tester szoba elszívó 322 Nm ³ /h, 23 °C	51 Hg és vegyületei (mint Hg)	0,002	0,2 (1A)	<0,00001	0,001
P54 Badalex II. szivattyú elszívó 7 500 Nm ³ /h, 53 °C	51 Hg és vegyületei (mint Hg)	0,145	0,2 (1A)	0,00109	0,001

A határértékeket és küszöbértékeket a Pest Megyei Kormányhivatal PE/KTHF/02651-2/2024. számú határozata szerint adtuk meg.

2. MELLÉKLET

HELYSZÍNRAJZ A PONTFORRÁSOK ELHELYEZKEDÉSÉVEL, 1. CSARNOK



Pontforrások

Melegvíz előállítás

- P9 KAZÁNKÉMÉNY (melegvíz előállítás) G515 Buderus kazán I.
- P58 KAZÁNKÉMÉNY (melegvíz előállítás) G515 Buderus kazán II.
- P59 KAZÁNKÉMÉNY (melegvíz előállítás) G515 Buderus kazán III.
- P81 KAZÁNKÉMÉNY (melegvíz előállítás) WM-G 10/2 A
- P82 KAZÁNKÉMÉNY (melegvíz előállítás) WM-G 10/2 A

Fénycsőgyártás

- P4 BURA BEEGETŐ
- P5 SYLVANIA SZIVATTYÚ
- P6 TÁRCSAGYÁRTÓ I.
- P7 BEVONÓ ELSZÍVÓ
- P8 BEKEVERŐ ELSZÍVÓ
- P11 BADALEX SZIVATTYÚ
- P15 III. SOR SZIVATTYÚ
- P16 REFLEKTORBEVONÓ ELSZÍVÓ
- P17 TÁRCSAGYÁRTÓ II.
- P19 T12 BEVONÓ ELSZÍVÓ
- P24 ÜVEGCSERÉP ELŐKÉSZÍTŐ BERENDEZÉS
- P25 C10 BEEGETŐ KÁLYHA KÉMÉNY
- P26 C10 BEEGETŐ KÁLYHA FORELSZÍVÓ KÜRTŐ
- P29 I. CSARNOK-LÉZERES BÉLYEGZŐKÉSZÍTÉS ELSZÍVÓ
- P53 COLD-SPOT TESTER SZOBA-ELSZÍVÓ
- P54 BADALEX II. SZIVATTYÚ ELSZÍVÓ
- P60 4 FEJŰ BEVONÓ ÉS SZÁRÍTÓK ELSZÍVÓ KÜRTŐ
- P61 T5 BEVONÓ ELSZÍVÓ KÜRTŐ
- P76 AURA BEVONÓ ELSZÍVÓ
- P77 AURA BEEGETŐ KÁLYHA
- P78 AURA SZIVATTYÚ
- P79 III. SOR BEEGETŐ KÁLYHA
- P80 FEJELŐ KITTMASZA GYÁRTÓ

Karbantartás

- P27 I. CSARNOK-SZIVATTYÚ KARBANTARTÓ HELYSÉG ELSZÍVÓ
- P28 I. CSARNOK-TMK MŰHELY, HEGESZTÉS ELSZÍVÓ

3. MELLÉKLET

**AZ EUROFINS ANALYTICAL SERVICES HUNGARY KFT.
VIZSGÁLATI EREDMÉNYEI**

VIZSGÁLATI JEGYZŐKÖNYV

**Megrendelő: AIRMON Levegőszennyezés
Monitoring Kft.**

1112 Budapest, Repülőtéri út 6. 27. ép.

**Projekt: Pontforrás kibocsátásának mérése
(88/2024) (2024/K/08889)**

Vizsgálati jegyzőkönyv száma: 905333/1

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

Analitika kezdete: 2024. 07. 12.

Analitika vége: 2024. 07. 22.

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.



Jegyzőkönyv
érvényesség
ellenőrzés.

Vizsgálati mintákat összesítő táblázat

Beszállító: Futár Beszállítás ideje: 2024/07/11 16:25 Megrendelőlap száma: 2024/024730

Minta jele	Mintavétel ideje	Mintatípus	Egyed-azonosító	Minta-mennyiség	Mintatartó típusa	Tartósítás módja	Mintavétel akkreditált státusza	Mintavevő	Megjegyzés
15/1	2024/07/09	Légszennyező pontforrás véggáza	0005453067	1 db	Anasorb C300 SKC 226-17-3A	Hűtött	Akkreditált	AIRMON Lévegőszennyezés Monitoring Kft.	
15/2	2024/07/09	Légszennyező pontforrás véggáza	0005453068	1 db	Anasorb C300 SKC 226-17-3A	Hűtött	Akkreditált	AIRMON Lévegőszennyezés Monitoring Kft.	
15/3	2024/07/09	Légszennyező pontforrás véggáza	0005453069	1 db	Anasorb C300 SKC 226-17-3A	Hűtött	Akkreditált	AIRMON Lévegőszennyezés Monitoring Kft.	
27/1	2024/07/09	Légszennyező pontforrás véggáza	0005453070	1 db	Anasorb C300 SKC 226-17-3A	Hűtött	Akkreditált	AIRMON Lévegőszennyezés Monitoring Kft.	
27/2	2024/07/09	Légszennyező pontforrás véggáza	0005453071	1 db	Anasorb C300 SKC 226-17-3A	Hűtött	Akkreditált	AIRMON Lévegőszennyezés Monitoring Kft.	
27/3	2024/07/09	Légszennyező pontforrás véggáza	0005453072	1 db	Anasorb C300 SKC 226-17-3A	Hűtött	Akkreditált	AIRMON Lévegőszennyezés Monitoring Kft.	
53	2024/07/09	Légszennyező pontforrás véggáza	0005453073	1 db	Anasorb C300 SKC 226-17-3A	Hűtött	Akkreditált	AIRMON Lévegőszennyezés Monitoring Kft.	
54/1	2024/07/09	Légszennyező pontforrás véggáza	0005453074	1 db	Anasorb C300 SKC 226-17-3A	Hűtött	Akkreditált	AIRMON Lévegőszennyezés Monitoring Kft.	
54/2	2024/07/09	Légszennyező pontforrás véggáza	0005453075	1 db	Anasorb C300 SKC 226-17-3A	Hűtött	Akkreditált	AIRMON Lévegőszennyezés Monitoring Kft.	
54/3	2024/07/09	Légszennyező pontforrás véggáza	0005453076	1 db	Anasorb C300 SKC 226-17-3A	Hűtött	Akkreditált	AIRMON Lévegőszennyezés Monitoring Kft.	
Q420	2024/07/09	Légszennyező pontforrás véggáza	0005453077	1 db	Kvarcszálás sikszűrő (d=47 mm)	Hűtött	Akkreditált	AIRMON Lévegőszennyezés Monitoring Kft.	

Higany

Mintatípus: Légszennyező pontforrás véggáza

(1) MSZ EN 13211:2001 7.8. szakasz

(2) MSZ EN ISO 17852:2008

Minta jele	Higany ^{1, 2} µg/minta
15/1	0,57
15/2	0,54
15/3	0,76
27/1	0,39
27/2	0,38
27/3	0,40
53	0,06
54/1	4,65
54/2	4,24
54/3	2,84

Elemtartalom

Mintatípus: Légszennyező pontforrás véggáza

(1) MSZ EN 14385:2004

Vizsgált paraméter	Mértékegység	Minta jele
		Q420
Ólom ¹	µg/minta	<0,3

A vizsgálatok során használt készülékek: Agilent 7900 ICP-MS 03

2024. július 22.

Nagy Szilárd
Laboratóriumvezető-helyettes

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