



KÖRNYEZETVÉDELMI MÉRNÖKI IRODA KFT.

1113 BUDAPEST, GYÖRÖK U. 19.

TEL: +36-1-365-1089

FAX: +36-1-365-0841

MOBIL: +36-30-9227575

EMAIL: INFO@ECODEFEND.HU

Vizsgálati jegyzőkönyv

**Készült a Sága Foods Zrt. 9600 Sárvár, Soproni u. 15. sz. alatti telephelyén
lévő P42 sz. és P46 sz. pontforrások levegőtisztaság-védelmi vizsgálata
alapján.**

A NAH által NAH-1-1523/2021 számon akkreditált vizsgáló laboratórium.

2021. június

A vizsgálati jegyzőkönyv az ECO DEFEND Környezetvédelmi Mérnöki Iroda Kft. írásbeli engedélye nélkül
csak teljes terjedelmében másolható!

Témaszám: E68/2021

1. Bevezetés

A következőkben tárgyalt levegőtisztaság-védelmi vizsgálati jegyzőkönyvet a Sága Foods Zrt. (9600 Sárvár, Soproni u. 15.) megbízásából készítettük. A vizsgálatok a 9600 Sárvár, Soproni u. 15. sz. alatt lévő telephely alábbi, kijelölt légszennyező forrásából kibocsátott szennyező anyagok minőségi és mennyiségi meghatározására irányultak.

Előzetesen megtörtént a technológia és a hozzátartozó légtechnikai rendszer felmérése, a mintavételezések megtervezése, egyidejűleg meghatároztuk a vizsgálandó üzemállapotot is.

A mintavételezések 2021. június 21-én zajlottak le.

A vizsgált pontforrás:

P42 Folyékony füst elszívó kürtő

P46 Sorgo főző, füstölő elszívó kürtő

A mintavételezéseket és a vizsgálatokat az **ECO DEFEND Környezetvédelmi Mérnöki Iroda Kft. (a NAH által NAH-1-1523/2021 számon akkreditált vizsgáló laboratórium)** végezte.

A vizsgálatokban közreműködött a **Pannon Egyetem Mérnöki Kar Vegyészmérnöki és Folyamatmérnöki Intézet Tiszta Világ Kémiai Vizsgáló Laboratórium (a NAH által NAH-1-1484/2018 számon akkreditált vizsgáló laboratórium)**

A kapott eredmények, valamint a rendelkezésre bocsátott technológiai és anyagfelhasználási adatok képezik jegyzőkönyvünk alapját.

A technológia leírását, az alkalmazott mérési módszereket, az emisszió mértékét, a légszennyezés értékelését a továbbiakban adjuk meg.

A dokumentum azonosítása:

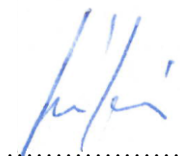
Tartalmaz 29 számozott oldalt,
melléletek száma: 3 db

A jegyzőkönyvet készítette:



Erdős Balázs
vizsgálómérnök

A jegyzőkönyvet ellenőrizte és kiadta a vizsgáló laboratóriumért felelős vezető:



ECO DEFEND
KÖRNYEZETVÉDELMI MÉRNÖKI IRODA KFT.

Szász János
ügyvezető

Levegőtisztaság-védelmi szakértő

Engedély szám: Bp-i és Pest M.-i Mérnöki Kamara: 01-14008

2. A telephelyre vonatkozó általános megállapítások

A nevezett telephely Sárvár belterületén helyezkedik el.

2.1. A telephely adatai

Környezetvédelmi Ügyfél Jel: 100 224 410

Környezetvédelmi Területi Jel: 100 362 436

Az épületek elrendezése: tömbösített

Az épületek átlagos beépítési magassága: kb. 6 m

Az épületek állapota: rendszeresen karbantartott

Nyitott tárolók: a telephelyen nyitott tárolásból eredő légszennyezés, diffúz forrás nincs

Forgalom sűrűsége a telephelyen: kb. 5-10 egységjármű/nap

A telephelyhez legközelebb eső lakott terület távolsága: kb. 50 m

3. A vizsgált technológia ismertetése

A nevezett telephelyen húskészítmények gyártásával foglalkoznak.

3.1. Technológia leírása

Füstölés

A főző-füstölő berendezés hagyományos, valamint folyékony füstölési metodikát is képes végrehajtani. Folyékony füstölési üzemmódban az úgynevezett „porlasztásos” füstölést alkalmazzák. A füstölések ideje termékfüggő.

Füstölés közben a füstgenerátorból levegő és füst keveréke jut a kamrába. A keverék egy része a pneumatikusan vezérelt szelepen keresztül jut a környezetbe a P46-as pontforráson keresztül. A faaprítékos füstgenerátor nyitott rendszerrel dolgozik, ami azt jelenti, hogy a füst nem kerül vissza, hanem közvetlenül a környezetbe jut. Bekapcsoláskor a keverő többször körbeforog, leszórja a hamut és friss faforgácsot juttat az égőtérbe, ezután friss levegőt juttat a rács fölé és alá. A fűtőbetét meggyújtja a forgácsot.

A gyorsabb begyulladásért levegő felesleget adagolnak. A hőmérő a tűztérben zárja a levegő bevezetést és ciklikusan kapcsolja a keverőművet, ha a hőmérséklet elérte a kívánt értéket. A hőérzékelő a hőmérséklettől függően adagolja a levegőt. Ebből adódóan elérhető az optimális égés, mely biztosítja a füst kellemes aromáját és minimalizálja a káros anyagokat. A beállított érték túllépése esetén aktiválja az oltórendszert, amennyiben ez nem elegendő elzárja a levegő és fűstszelepet is.

Normál üzemállapotban a levegő fenn és lenn a rácshoz vezetve, a keverő ciklikusan forog, plusz levegő nem jut a rendszerbe. A tartályban egy kapacitív érzékelő figyel a faforgács mennyiségét.

Tartósítás folyékony füsttel

A folyékony füsttel történő tartósítási technológiában TOWNSEND típusú (Modellszám: 109 885 SU + SCU) folyékony füstölő automata berendezést használnak.

A koextrudálás után méretre vágott, majd előszárított füstölendő virsli a berendezés konvektor pályájára szerelt félhenger alakú, perforált edényzetekbe kerül. Az edényzetek konvektor pályán történő mozgása közben permetezéssel történik a termék folyékony füsttel való kezelése.

A hígított folyékony füst megtapad a termék külső felületén lévő kollagén anyagon és annak porózus szerkezetén átdiffundál a termékbe.

A főlsleges folyadék a termékről lecsurogva az edényzet perforációján keresztül visszafolyik a tároló tartályba.

A folyadék pótlása - a tároló tartályba eredetileg feltöltött koncentrációjú folyékony füsttel azonos hígítású - folyékony füst utántöltésével történik.

A folyékony füstölő berendezés főbb adatai:

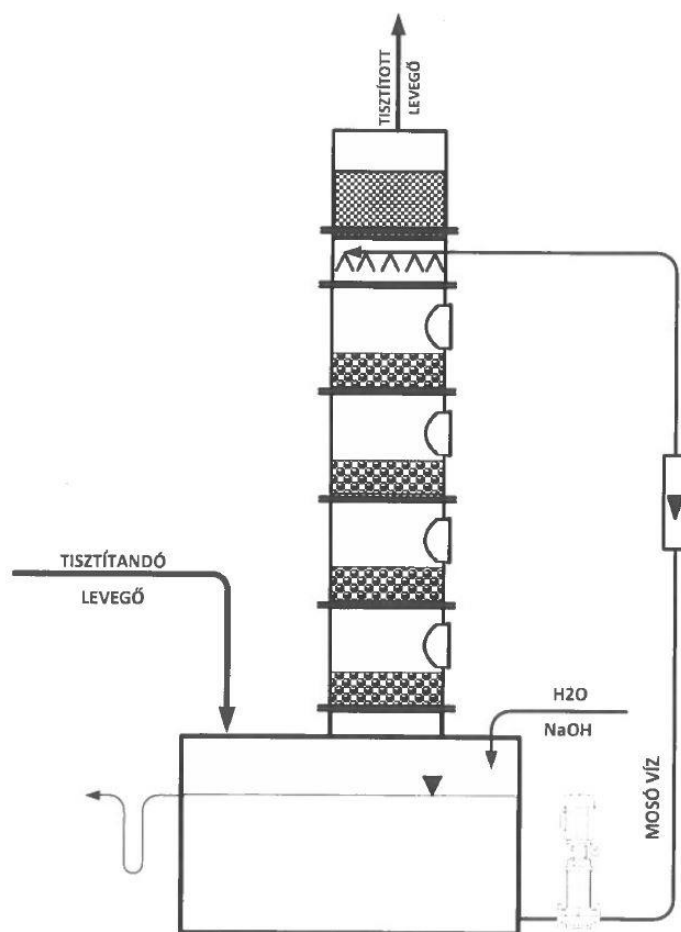
Típus:	TOWNSEND
Teljesítménye:	1250 kg termék/óra
Folyékony füst tároló tank térfogata:	800 liter
Folyékony füst hígítási aránya:	4,75 % füst koncentrátum (38 liter) 95,25 % víz (762 liter)

A tömény folyékony füst neve: Smokeze Enviro 24 PB

Az eljárás során keletkező technológiai véggázt ROTODYNE típusú 4000 m³/h névleges légszállítási teljesítményű elszívó ventilátor alkalmazásával a P42 sz. pontforrás kürtőjén át juttatják a környezetbe.

Abszorpciós gázmosó

A P42 sz. pontforrás kivezetésére M4/12000 típusú abszorpciós gázmosó van telepítve. A berendezés feladata a savas jellegű (ecetsav, formaldehid) szennyező anyagokat tartalmazó levegő fluid abszorpciós tisztítása lúgos oldattal. A P42 sz. pontforrás 4 m magas kürtőén távozik a tisztított levegő.

A berendezés felépítése:

A gázmosó elvi, felépítése működése:

Az üzemből elszívott, tisztítandó levegő a mosófolyadék tároló tartály fölött egy kondicionálón (elősemlegesítőn) kerül bevezetésre a szívás alatt üzemelő abszorberbe. Itt ellenáramban találkozik a torony tetején bevezetett, onnan lefolyó lúgos, mosóvízzel. Az intenzív gáz-folyadék érintkezést a toronyban 4 tányéron elhelyezett, az átszívott levegő hatására fluidizáló, ún. Scubberfilit töltet biztosítja. A mosófolyadékban az ütközések hatására átdiffundál a szennyezőanyag a vizes fázisba, ott megkötődik, majd a nátronlúg hatására oxidálódik, miközben a levegőben lecsökken a koncentrációja. A szaganyagoktól megtisztított levegőt egy cseppleválasztón keresztül ventilátor juttatja a kéménybe, és onnan távozik a környezetbe. A csepp leválasztóban leválasztott mosófolyadék visszajut a mosótoronyba. Az abszorber folyadékot egy szivattyú cirkuláltatja az abszorberben. Ezzel a szivattyúval lehet az elhasznált abszorber folyadékot a tartályból kinyomtatni a kiépített leürítő vezetéken keresztül.

A víztermészetes párolgásából és a víz elvételéből eredő folyamatos vízpótlást egy szint szabályzó biztosítja.

A berendezésre kapcsolt ventilátor teljesítménye 12.000 m³/óra.

3.2. Anyagfelhasználás, üzemviteli adatok

P42 sz. pontforrás:

Éves anyagfelhasználás (2020): Folyékony füst koncentrátum mennyisége: 25332 kg

A berendezés éves üzemideje (2020): 5852 óra

A berendezéssel 1 nap alatt 24,4 t készterméket gyártanak és 100 kg folyékony füst fogy el.

P46 sz. pontforrás:

Egy füstölés alatt 1,5 kg faforgácsot használnak el. A szekrényben egyszerre kb. 700 kg termék füstölődik.

4. Méréshez beállított üzemállapotok és emissziós jellemzők

Az emisszió mérésekhez beállított üzemviteli jellemzők meghatározását az MI-13-28-1991 Műszaki Irányelv alapján végezték.

A légszennyező források kibocsátásának egyenletességét két alapvető tényező határozza meg:

- a kibocsátás éves lefolyásának egyenletességét a negyedéves átlagos kibocsátások időtartama és mennyisége
- a kibocsátás technológiai szakaszon, perióduson belüli kibocsátási egyenletességét az egyes légszennyezőanyagok kibocsátásának folyamaton belüli megkezdésének időpontja, időtartama, ennek megfelelő intenzitása és összes mennyisége

A két kibocsátási egyenletesség az éves kibocsátás mindenkori értékeiben az éppen érvényes állapotok jellemzőiben összegződik.

A kibocsátási tulajdonságokat figyelembe véve minden mérés megkezdése előtt a légszennyező anyagok kibocsátásának mindkét jellemzőjét meg kell vizsgálni.

A vizsgálatot a forráson kibocsátható légszennyező anyagokra egyenként kell elvégezni.

A vizsgálat eredményeként azt az üzemállapotot kell megadni, amelyben minden légszennyező komponens kibocsátási jellemzői biztonsággal meghatározhatók.

A beállítandó eltérő jellemzőjű üzemállapotokat a folyamatos minta mintavételi idejét, valamint a szakaszos mintavételben vett minták számát a következők szerint kell megvizsgálni:

4.1. A beállítandó üzemállapotok az éves üzemviteli jellemzők alapján

Egyes forrás kibocsátásának egyenletességét a negyedéves átlagos emissziók / E_i / ill. a vizsgált időszakra képzett átlagos kibocsátás / E / hányadosa / Q / jellemzi.

Q értéket mind a maximális, mind a minimális kibocsátást jellemző negyedéves átlagra vonatkozóan meg kell vizsgálni, azaz mind a

$$Q = \frac{E_{i\max}}{E} \text{ mind a } Q = \frac{E}{E_{i\min}}$$

értéket kell számítani.

Ha mindkét hányados az 1 és 2 közötti értéket vesz fel, azaz $1 < Q < 2$, akkor a kibocsátás a vizsgált maximum és a minimum értékektől független, vagyis egyenletesnek tekinthető.

Ha mindkét hányados 2 és 5 közötti értéket vesz fel, azaz $2 < Q < 5$ a kibocsátás változónak tekinthető. Ide tartozik az az eset is, amikor csak az egyik hányados értéke az 5 értéket meghaladja.

Ha mindkét hányados értéke az 5 -öt meghaladja, azaz $Q > 5$, vagyis a kibocsátás maximum és minimum értéke kiugró érték, a kibocsátást egyenlőtlennek kell tekinteni.

4.2. A technológia kibocsátásnak egyenletessége

A kibocsátás jól elkülöníthető szakaszokból áll, az egyes szakaszokban a szennyezés mennyisége eltérő, a kibocsátások periódikusan követik egymást. A technológia időn belüli kibocsátásának jellemzésére az előzőek szerint szintén képezhető a Q_t hányados.

Az előzőek alapján a mért forrásnál egyenletes kibocsátás volt.

A vizsgálatok idejére olyan üzemállapotot állítottak be, hogy E értéke a négy negyedév idő szerint súlyozott átlaga, és jellemzi az üzemvitelt.

A mért és számított adatokat összefoglalva a 6. fejezetben adjuk meg.

5. Mérési módszerek

5.1. Alkalmazott módszerek

Jelzet/azonosító	A vizsgálati módszer megnevezése
MSZ 21853-1:1976 (visszavont szabvány)	Légszennyező források vizsgálata. Általános előírások
MSZ 21853-2:1998 (visszavont szabvány)	Légszennyező források vizsgálata. Térfogatáram meghatározása.
MSZ EN 13649:2002 (visszavont szabvány)	Helyhez kötött légszennyező források emissziója. Az egyedi, gázállapotú szerves vegyületek tömegkoncentrációjának meghatározása. Aktív szén és oldószer-deszorpciós módszer
MSZ EN 13284-1:2002 (visszavont szabvány)	Helyhez kötött légszennyező források emissziója. A szilárd anyag tömegkoncentrációjának meghatározása kis koncentrációtartományban. 1. rész: Kézi gravimetriás módszer
MSZ EN 14790:2006 (visszavont szabvány)	A véggáz nedvességtartalmának meghatározása.
MSZ 13-144:1989	Mintavétel aldehidek emissziójának meghatározása céljából
MSZ 21853-8:1977 (visszavont szabvány)	Légszennyező források vizsgálata. Szén-monoxid emisszió meghatározása
MSZ 21853-19:1981	Légszennyező források vizsgálata. Szén-dioxid emisszió meghatározása
MSZ 21853-27:1993 (visszavont szabvány)	Légszennyező források vizsgálata. Az oxigén folyamatos mérése
MSZ 21853-9:1990 (visszavont szabvány)	Légszennyező források vizsgálata. A nitrogén-oxidok emissziójának mérése kemilumineszcenciás módszerrel

5.2. Felhasznált eszközök

Megnevezés	Gyártó	Típus	Gyári szám
Digitális hőmérő	Greisinger Elect.	GTH 1170	L-0969
Digitális légnedvesség-mérő	Dostmann GmbH	P400	47016050017
Digitális barométer	Greisinger Elect.	GTD 1100	100595
Prandtl-cső	Kálmán System	egyedi gyártmány	--
Differenciál nyomásmérő	TESTO	512	AC463028
Emissziós mintavevő	R-Design	APS-01	000003
Emissziós mintavevő	R-Design	APS-01	000005
Fűtött mintavevő szonda	Analytical Instruments Inc.	260 SS	B 1858
Kondenzációs gázhűtő	UNIVERSAL ANALYZERS INC.	3040 SS-P	H14 923
NO _x analizátor	Thermo Environmental	42 H	37418-255
Oxigén analizátor	SERVOMEX Ltd.	570A Ex	812155x

CO ₂ , CO analízátor	SERVOMEX Ltd.	SERVOMEX 1400	01415c/1669, 01416c/1802
CO analízátor	SERVOMEX Ltd.	XENTRA 4900	431000385
Tablet PC	DELL	Latitude 14	9GNPG92
Mérési adatgyűjtő	ltronix	IX 300	ZZGE4254254ZZ9959
Óra	Citizen	Radio controller	LKX 9534-B
mini Buck kalibrátor	A.P. Buck	M-5	M-3706 B

5.3. A mérési pontok száma és helye

Az MSZ 21853-2:1998 (visszavont) szabvány szerint, lásd 6. pont.

5.4. A mért pontforrás és szennyező anyagok

Pontforrás	Mért komponens(ek)
P42 sz. forrás Folyékony füst elszívó kürtő	ecetsav, formaldehid
P46 sz. forrás Sorgo főző, füstölő elszívó kürtő	CO, NO _x , CO ₂ , O ₂ , szilárd, nem toxikus por

5.5. Számítás menete

5.5.1. Légszennyező források vizsgálata

/MSZ 21853-1:1976 szerint (visszavont szabvány) /

A vizsgálat előkészítése

Az emisszió mértékének várható időbeli változását - amelytől a mintavételek és a mérések időpontja és száma függ - előzetesen, a technológia alapján kell meghatározni.

A vizsgálat előtt méréssel határoztuk meg a hordozógáz nyomását (p), hőmérsékletét (t).

Az egyes szennyező anyagok várható koncentrációját, szükség esetén a technológiai adatokból előzetesen számítással vagy próba mintavétel alapján kell meghatározni.

Az egyes szennyező anyagok meghatározási módszereit az emisszió várható szennyező anyag koncentrációja a hordozógáz hőmérséklete, illetve a várható zavaró tényezők ismeretében kell megválasztani, e sorozat további szabványaiban előírtaknak megfelelően.

A mérési keresztmetszet kiválasztásának szempontjai voltak:

A mérési keresztmetszet előtti és utáni változatlan keresztmetszetű egyenes csatornaszakasz hossza a csővezeték hidraulikai átmérőjének legalább kétszerese (2x2 d_H) kell legyen, amelyen belüli csatornaszakaszban semmilyen áramlást zavaró elem nem lehet.

5.5.1.1. Mintavétel és mérés

Mérési pontok száma és helye

Gázemisszió koncentrációjának mérésekor az első mintát a csatorna keresztmetszet három mérési pontjából kell venni. Amennyiben a mért értékek relatív szórása $\pm 10\%$ -nál kisebb, a többi minták egy mérési pontból vehetők.

A mérendő mennyiségek

Az emisszió mértékének meghatározásához mérni kell az emisszió szennyező anyag koncentrációját (fajlagos mértékét) és a hordozógáz térfogatáramát.

Számítás

Az emisszió mértékét az alábbi összefüggésből határoztuk meg:

$$E_x = c_x \cdot q_v \cdot 10^{-3},$$

ahol:

E_x az emisszió mértéke, kg /h

c_x a hordozógáz szennyező anyag koncentrációja g/m³

q_v a hordozógáz térfogatárama a mérési keresztmetszetben, m³ /h

Az emisszió mértékének átlaga:

$$\bar{E}_x = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n E_{xi},$$

ahol:

\bar{E}_x az emisszió mértékének átlaga, kg/h

E_{xi} az egyes mérésekből meghatározott emisszió mértéke, kg/h

n a végzett mérések száma

Időben állandó áramlási viszonyok esetén a keresztmetszet kijelölt pontjaiban (MSZ 21853-2:1998) a helyi sebességek (Prandtl csővel, stb.) mérése után a minta egyszerű leszívócsonkkal is leszívható (pontonként a helyi sebességnek megfelelő „izokinetikus” sebességgel).

Ingadozó áramlási viszonyok esetén, valamint minden olyan esetben, amikor a sebességmegoszlás egyenlőtlen ($N \geq 1,1$), a mintavétel csak a helyi sebességre jellemző mennyiség egyidejű mérésével történhet.

Időben változó technológia miatt a mintavétel a technológia állandó szakaszán belül történt. Az üzemi paramétereknek a mérési ideje alatt elkerülhetetlen kisebb-nagyobb változása miatt mindig törekedni kellett a mintavételek idejének optimális lerövidítésére.

Mérés

A mérés pontonkénti mintavétellel (és kiértékeléssel), és a kijelölt pontokban való egymás utáni – azonos ideig vett – mintavétellel és az összes pontban mért értékek átlagát adó kiértékeléssel történt.

A mérés teljes ideje alatt ellenőrizni kellett, hogy a technológiai folyamatban nem történt-e változás (gázáram, koncentráció, hőmérséklet stb.). Ez részben az üzemi paramétereket ellenőrző műszerek segítségével, részben a keresztmetszeten átáramló gázmennyiségre jellemző vonatkozási nyomás (dinamikus nyomás, rendszerellenállás, hőmérséklet állandó mérésével történt).

Szakaszos, periodikus vagy egy technológia-szakaszon belül is időben változó kibocsátás esetén a mintavételek számát és gyakoriságát a technológia tulajdonságának megfelelően választottuk meg.

5.5.2. A véggáz vízgőz tartalmának meghatározása

A mintavételezés az MSZ EN 14790:2006 (visszavont szabvány) előírásainak figyelembevételével történt. A gáz nedvességtartalmát a kondenzáltatott víz tömegének mérésével határoztuk meg.

5.5.3. Szerves oldószergőzők koncentrációjának meghatározása

A szennyező komponenst hordozó gázáramból mintát vettünk és a mintát elemezve meghatároztuk a komponens/ek/ koncentrációját. A mintavételi körülményeket az MSZ 21853-1:1976, a mintavételek számát az MSZ-13-101:1985 előírásai szerint választottuk meg. A vizsgálatokat a MSZ EN 13649:2002 (visszavont) szabvány figyelembevételével végeztük.

A vizsgálandó gázt SKC gyártmányú, sorba kötött aktív szén adszorbenssel töltött mintavevő csöveken szívattuk át. A mintavételezéseket R-Design típusú gázmintavevő berendezéssel végeztük, 1,0 l/min átszívási sebesség mellett.

A minták elemzését a Pannon Egyetem Mérnöki Kar Vegyészmérnöki és Folyamatmérnöki Intézet Tiszta Világ Kémiai Vizsgáló Laboratórium (NAH által NAH-1-1484/2018 számon akkreditált vizsgáló laboratórium) végezte.

5.5.4. Térfogatáram meghatározása

A méréssel kapcsolatos áramlástan feltételeket és előírásokat az MSZ 21853-2:1998 (visszavont) szabvány tartalmazza.

Alkalmazási terület

A módszer Prandtl-csőves dinamikus nyomásméréseken alapuló térfogatáram meghatározásra csak abban az esetben alkalmas, ha a dinamikus nyomás $p_d > 1$ Pa.

A mérési keresztmetszetben a mérési pontokat kör keresztmetszetű zárt csatorna esetén a log- lin 6 szabály szerint jelöltük ki.

A sebességet legalább két egymással 90°- ot bezáró átmérő mentén mértük, amelyek közül az egyik átmérőnek a mérési keresztmetszetet megelőző csőidom, zavaróelem szimmetria síkjába kell esnie.

A hordozógáz hőmérsékletét - a térfogatáram mérését megelőzően - a keresztmetszetnek legalább 3 pontjában mértük meg. Eszköz: Greisinger Elect. GTH1170 típusú hőmérő.

A technológia változása miatt bekövetkező hordozógáz térfogatáram ingadozás mértékét, a mérés időtartama alatt ellenőriztük. Eszköz: TESTO 512 tip. differenciál nyomásmérő.

Számítás

A csatornában áramló gáz sebességét Prandtl - cső segítségével a dinamikus nyomások alapján határozhatjuk meg. E módszer szerint megmérjük a mérési keresztmetszet több pontjában a gáz dinamikus nyomását, majd ennek alapján kiszámítjuk az itt uralkodó úgynevezett helyi sebességet. A helyi sebességek számtani átlagát véve kapjuk a gáz közepes sebességét.

Ennek megfelelően a helyi sebesség:

$$c_{ni} = \sqrt{\frac{2 \cdot p_{di}}{\rho_n}}$$

ahol :

c_{ni} a gáz helyi sebessége, m/s

p_{di} a gáz dinamikus nyomása, Pa

ρ_n a hordozógáz aktuális sűrűsége, kg/m³

Mind kör keresztmetszetű, mind a négyszög keresztmetszetű csatorna esetében a mért sebesség értékek számtani középértékét kell képezni:

$$c_{atl} = \frac{1}{k} \cdot \sum_{i=1}^k c_{ni} \text{ (m / s)}$$

A hordozógáz száraz, normálállapotra vonatkoztatott sűrűségét a gázelegy egyes komponenseinek sűrűségéből és térfogatarányából számíthatjuk ki. Az egyes komponensek sűrűségét a relatív molekulatömeg és a normálállapotú móltérfogat hányadosaként számítjuk:

$$\rho_{szn} = \sum_{i=1}^n r_{ni} \cdot \rho_{szNi}$$

ahol:

r_{ni} az egyes komponensek térfogataránya a gázkeverékben

ρ_{szNi} az egyes komponensek száraz, normál állapotra vonatkoztatott sűrűsége

A nedves hordozógáz *normálállapotra vonatkoztatott sűrűségét* a következők szerint számíthatjuk:

$$\rho_{nN} = \frac{\rho_{szN} + f_N}{1 + \frac{f_N}{0,804}}$$

ahol:

f_N a hordozógáz nedvességtartalma, száraz norm. állapotú gázra vonatkoztatva.

A hordozógáz *aktuális sűrűségét* a mért állapotjelzőkből a következők szerint számíthatjuk:

$$\rho_n = \rho_{nN} \frac{273 \cdot p_{cs}}{T_{cs} \cdot 1013,25} \quad (\text{kg / m}^3)$$

ahol:

p_{cs} a hordozógáz abszolút nyomása, mbar

T_{cs} a hordozógáz hőmérséklete, K°

A hordozógáz térfogatárama:

$$q_n = A \cdot c_{atl} \cdot 3600 \quad (\text{m}^3 / \text{h}).$$

A hordozógáz mért térfogatáramát az alábbi összefüggés szerint fizikai normál állapotra kell vonatkoztatni

$$q_{nN} = q_n \frac{273 \cdot p_{cs}}{1013,25 \cdot T_{cs}} \quad (\text{m}^3 / \text{s})$$

ahol:

p_{cs} a hordozógáz abszolút nyomása T hőmérsékleten, mbar

T_{cs} a hordozógáz hőmérsékletének átlaga, K°

A hordozógáz térfogatárama száraz normálállapotra:

$$q_{szN} = \frac{q_{nN}}{1 + \frac{f_N}{0,804}} \quad (m^3 / s)$$

A mérési hiba számítása

Ha a mérési keresztmetszet előtti és utáni egyenes, állandó keresztmetszetű csőszakasz hossza (l) a hidraulikai átmérő (d_h) tízszerese, vagy annál kisebb, akkor a mérési hibát az MSZ 21853-2:1998 (visszavont szabvány) szerint kell számítani.

Ha a mérési keresztmetszet előtti és utáni egyenes, állandó keresztmetszetű csőszakasz hossza a hidraulikai átmérőnek legalább tízszerese, azaz $10 < l / d_h$ akkor a térfogatáram várható értéke (q_v) az alábbi összefüggéssel számítható:

$$q' = 0,966 q$$

A várható érték 90%-os valószínűséggel a $0,954 q_{v0} < q_v < 0,979 q_{v0}$ intervallumba esik. Ha a mérési keresztmetszet előtti és utáni egyenes, állandó keresztmetszetű csőszakasz hossza $l / d_h < 10$, akkor a térfogatáram várható értékét az alábbi módon számítjuk: Az egyenlő részterületekhez tartozó pontokban mért dinamikus nyomás értékekből meg kell határozni a sebességmegoszlás egyenlőtlenségére jellemző "N" szám értékét.

$$N = k^2 \frac{\sum_{i=1}^k (p_{di} \sqrt{p_{di}})}{\left(\sum_{i=1}^k \sqrt{p_{di}} \right)^3}.$$

A térfogatáram várható értéke a következő összefüggéssel számolható:

$$q' = K \cdot q$$

ahol:

K korrekciós tényező

A várható érték 90%-os valószínűséggel a $K_{min} q_{v0} < K_{max} q_{v0}$ intervallumba esik.

A technológia változásának ellenőrzése:

A kijelölt mérési pontokban végzett sebességmérésekkel egyidőben a mérési keresztmetszet egy meghatározott pontjában Prandtl- csővel mértük a vonatkoztatási sebességet.

Ha a leggyakrabban előforduló vonatkoztatási sebességtől való eltérések a $\pm 20\%$ -ot meghaladják, a mérést ugyanabban, vagy más mérési keresztmetszetben meg kell ismételni.

5.5.5. Szén-monoxid és szén-dioxid meghatározása

A vizsgálatokat az MSZ 21853-8:1977 (visszavont), az MSZ 21853-19:1981 és az MSZ 21853-6:1984 (visszavont) szabványok figyelembevételével végeztük. SERVOMEX gyártmányú, 1490 típusú CO₂ (gyártási szám: 01415c/1669) illetve XENTRA 4900 típ. CO gázanalizátorokkal végeztük el a szennyező gázok koncentrációjának mérését.

Az analizátorok a következő elvet használják: nem-diszperzív infravörös abszorpció. Elektronikus gázhűtővel összekapcsolva a szerkezetet folyamatos égéstermék vizsgálatra lehet használni. A mérési eredmények az LCD kijelzőn láthatók, illetve RS-232-es port segítségével a mért adatok folyamatosan regisztrálhatók.

Az alkalmazott mérési tartományok:

Komponens	Működési elv	Alkalmazott mérési tartomány
CO	NDIR	0,1-4000 ppm
CO ₂	NDIR	0,1-25 V/V %

A műszer pontosságát a mérések előtt a helyszínen a BFKH Meteorológiai és Műszaki Felügyeleti Főosztály Sugárfizikai és Kémiai Mérések Osztálya által tanúsított gázzal ellenőriztük.

Mérési adatok rögzítése

A mérési adatok rögzítése DELL Ltd. Latitude 14 típusú, mérési adatgyűjtő tablet PC segítségével történik. A kialakított program 10 másodperces átlag-koncentráció adatokat rögzít.

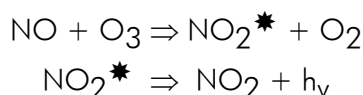
A szilárd alkotók és a vízgőz leválasztását a mintavevő körbe kapcsolt, szűrővel ellátott gázhűtővel végeztük el.

5.5.6. Nitrogénoxidok koncentrációjának együttes meghatározása

A mérést az MSZ 21853-9:1990 (visszavont szabvány) előírásai szerint végeztük.

A módszer elve:

A vizsgálandó gázminta nitrogén-monoxid tartalmának meghatározott hányada, a mérési körülményektől függően, ózon hatására gerjesztett állapotú nitrogén-dioxiddá alakul. A gerjesztett molekulák jellemző hullámhosszú fényenergia kisugárzása közben jutnak alapállapotukba:



A kisugárzott energiát folyamatos mérőműszer elektromos jellé alakítja át és regisztrálja. A jel arányos a gázminta nitrogén-oxidok koncentrációjával.

A mintavételezéseket Thermo Environmental gyártmányú, 42H tip. nitrogén-oxid analizátorral (gy.szám: 37418-255), fűtött mintavezetéssel végeztük.

Az alkalmazott mérési tartomány:

Komponens	Működési elv	Alkalmazott mérési tartomány
NO/NO ₂	kemilumineszcencia, NO ₂ konverter	0,1-2000 ppm

A mérési eredmények az LED kijelzőn láthatók, illetve RS-232-es port segítségével a mért adatok folyamatosan regisztrálhatók.

5.5.7. Oxigéntartalom meghatározása

A vizsgálatokat az MSZ 21853-27:1993 (visszavont) szabvány figyelembevételével végeztük. SERVOMEX gyártmányú, 570A Ex típusú (gy.szám: 812155x) műszerrel végeztük el a véggáz oxigén koncentrációjának mérését.

Az alkalmazott mérési tartomány:

Komponens	Működési elv	Alkalmazott mérési tartomány
O ₂	paramágnesség	0,1-25 V/V %

A mérési eredmények az LCD kijelzőn láthatók, illetve RS-232-es port segítségével a mért adatok folyamatosan regisztrálhatók..

5.5.8. Szén-monoxid, szén-dioxid meghatározása

A vizsgálatokat az MSZ 21853-8:1977 (visszavont), az MSZ 21853-19:1981 szabványok figyelembe vételével végeztük. SERVOMEX gyártmányú, 1400 típusú CO₂ (gyártási szám: 01415c/1669), illetve XENTRA 4900 típ. CO/SO₂ gázanalizátorokkal végeztük el a szennyező gázok koncentrációjának mérését.

Az analizátorok a következő elvet használják: nem-diszperzív infravörös abszorpció. Elektronikus gázhűtővel összekapcsolva a szerkezetet folyamatos égéstermék vizsgálatra lehet használni. A mérési eredmények az LCD kijelzőn láthatók, illetve RS-232-es port segítségével a mért adatok folyamatosan regisztrálhatók.

Az alkalmazott mérési tartományok:

Komponens	Működési elv	Alkalmazott mérési tartomány
CO	NDIR	0,1- 4000 ppm
CO ₂	NDIR	0,1-25 V/V %

A műszer pontosságát a mérések előtt a helyszínen a BFKH Metrológiai és Műszaki Felügyeleti Főosztály Sugárfizikai és Kémiai Mérések Osztálya által tanúsított gázzal ellenőriztük.

Mérési adatok rögzítése

A mérési adatok rögzítése DELL Ltd. Latitude 14 típusú, mérési adatgyűjtő tablet PC segítségével történik. A kialakított program 10 másodperces átlag-koncentráció adatokat rögzít. A szilárd alkotók és a vízgőz leválasztását a mintavevő körbe kapcsolt, szűrővel ellátott gázhűtővel végeztük el.

Pontosság ellenőrzés

A szilárd alkotók és a vízgőz leválasztását a mintavevő körbe kapcsolt, szűrővel ellátott, Peltier elemes gázhűtővel végeztük el. A műszerek pontosságát előzetes és mintavétel előtt a helyszínen a BFKH Meterológiai és Műszaki Felügyeleti Főosztály Sugárfizikai és Kémiai Mérések Osztálya által tanúsított N₂-ben lévő 12,2 tf% O₂, 130 ppm CO, 6,73 tf% CO₂, 49 ppm NO nagy tisztaságú gázzal ellenőriztük.

5.5.9. Aldehyde emissziójának meghatározása

A méréseket az MSZ 13-144:1989 előírásai szerint végeztük.

A vizsgálandó gázmintát SKC gyártmányú 2,4-dinitro-fenil-hidrazint tartalmazó adszorpciós csövön szívattuk át, amely a karbonil-vegyületeket 2,4 dinitro-fenil-hidrazon formájában köti meg. A mintavételezéseket 0,5l/min leszívási sebesség mellett végeztük.

A 2,4-dinitro-fenil-hidrazonokat karbonilmentes hexánnal extrahálták és a formaldehid, acetaldehid stb. koncentrációkat nagyhatékonyságú folyadék-kromatográfiával (HPLC) határozták meg.

A mennyiségi azonosítást ismert koncentrációjú formaldehid oldat injektálásával, a csúcsmagasság, ill. csúcsterületnek az anyagmennyiség függvényében felvett összefüggésével határozták meg.

A minták elemzését a Pannon Egyetem Mérnöki Kar Vegyészmérnöki és Folyamatmérnöki Intézet Tiszta Világ Kémiai Vizsgáló Laboratórium (a NAH által NAH-1-1484/2018 számon akkreditált vizsgáló laboratórium) végezte.

5.5.10. Szilárdanyag emisszió meghatározása

A mérést az MSZ EN 13284-1: 2002 (visszavont szabvány) előírásai szerint végeztük.

A mérés elve

Egy zárt csatornából a szabadba emittált szilárd szennyező anyag mennyisége a hordozógáz sebességétől (c_n) és koncentrációjától (ρ_{sz}) függ.

Az "A" vezeték keresztmetszeten τ idő alatt

$$m = \int_0^\tau \int_A \rho_{sz} c_n dA d\tau [kg]$$

tömegű szilárd anyag halad át.

Mindkét változó (ρ_{sz} , c_n) a helynek és az időnek is a függvénye [$c_{sz} = c_{sz}(x, y, \tau)$] és [$c_n = c_n(x, y, \tau)$]. A függvény értékeket csak méréssel lehet a vezeték keresztmetszetének k számú, véges nagyságú felületeleméhez tartozó pontjában meghatározni.

Ha egyenlő részterületeket veszünk és feltételezzük, hogy a szilárd anyag koncentráció és a sebességmegoszlás a mérés időtartama alatt független az időtől (tehát a mért berendezés üzemi állapota a mérés közben nem változik meg), akkor

$$E_{sz} = 3,6 \frac{A}{k} \sum_{i=1}^k \rho_{sz i} c_{ni} \left[\frac{kg}{h} \right]$$

A keresztmetszet kijelölt pontjában az áramlási sebesség csatorna tengely irányú komponensét (c_{ni}) sebességmérő eszközzel, míg a helyi koncentrációt ($\rho_{sz i}$) a leszívott minta elemzésével határozták meg.

A V_{ji} (m^3) gázmintából leválasztott szilárd szennyező m_{ji} (g) tömegének ismeretében számítható az i -edik mérési pontban érvényes koncentráció:

$$\rho_{sz i} = \frac{m_{ji}}{(V_{ji})_q} \left[\frac{g}{m^3} \right]$$

A vizsgálat előkészítése

A mérési keresztmetszet kiválasztása az MSZ 21853-1:1976 (visszavont szabvány) szerint, a mérési pontok kijelölése az MSZ 21853-2:1998 (visszavont szabvány) szerint történt.

A gáz nyomását az atmoszferikus nyomáshoz képest TESTO 512 típusú digitális differenciál nyomásmérővel mértük, $\pm 0,1\%$ relatív hibával.

A szilárd szennyezőanyagok meghatározási módszereit a hordozógáz hőmérséklete, várható koncentrációja, illetve a várható zavaró tényezők ismeretében kell megválasztani.

A technológiai adatok vagy előzetes mérések tapasztalatai alapján a várható áramlási paraméterek (sebességmegoszlás, koncentráció, hőmérséklet stb.) határozzák meg a méréshez legmegfelelőbb mintavevő berendezés jellemzőit. A mintavételezésekhez Pannon Egyetem, Kálmán System által gyártott, PE1 ill. OH 610 típusú porszondákat alkalmaztunk.

A mintavételezéshez Rietschle légszivattyút használtunk. A gázsebesség, szilárd anyag koncentráció, hőmérséklet, nedvességtartalom várható értékeinek ismeretében (próbamérés eredményeiből vagy a technológiai adatokból) a mintavételhez legmegfelelőbb leszívó csontot úgy választottuk meg, hogy a mérőműszer paramétereitől és a légszivattyú teljesítményétől függően az izokinetikus elszívást biztosítva, rövid idő alatt a kiértékeléshez elegendő minta leszívható volt.

A leszívott gázminta térfogatának meghatározását a pormintavevő berendezésbe épített Venturi-mérővel végzett nyomásméréssel végeztük. A mérési pontokból leszívott gázminta mennyiségének meghatározására a térfogatáram mérésén kívül szükséges volt a mintavétel idejének a meghatározása is 1 s abszolút hibával.

A leszívás idejét úgy kellett megválasztani, hogy az alkalmazott mérőberendezéssel még kis szilárdanyag koncentráció esetén is a kiértékeléshez elegendő minta álljon rendelkezésre. Minimálisan annyi anyagot gyűjtöttek, hogy a tömegmérés $\pm 1\%$ relatív hibával elvégezhető volt. A mintavétel legrövidebb ideje mérési pontonként 2 perc volt.

A méréssorozat után meghatároztuk a szonda leválasztó részében a lerakódott por tömegét.

A gázmintából leválasztott szilárd szennyező anyag tömegének mérését úgy végeztük el, hogy a szűrő, ill. leválasztott anyag nedvességtartalmának változása hibát ne okozzon. Ezért a mintákat mérlegelés előtt 8 órán át, $70\text{ }^{\circ}\text{C}$ -os szárítószekrényben tartottuk.

Számítás

A hordozógáz (és minta) állapotjelzőinek, ill. összetételének ismeretében a gáz sűrűsége számítható:

$$\rho = \frac{p}{R_g T} \left[\frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \right]$$

Az eredő gázállandó (R_g) az alkotók gázállandóinak (R_i) és a gáz összetételének ismeretében számítható.

Az eredő gázállandó $v_i\%$ térfogatszázalékos ill. $\mu_i\%$ tömegszázalékos összetétellel

$$R_g = \frac{100}{\sum_i \frac{v_i}{R_i}} \left[\frac{\text{J}}{\text{kgK}} \right]$$

Megjegyzés:

Gázelemzésre nem volt szükség mivel a gázsebesség és a leszívott minta mennyiségének meghatározása nyomásmérésre vezethető vissza.

(Ez esetben az emisszió számított értéke ρ - tól független.)

A helyi gázsebesség számítása a mért dinamikus nyomásból:

$$c_i = K_1 \sqrt{p'_{di} \frac{2}{\gamma}} \quad m / s$$

A hordozógáz térfogat-áramának meghatározását az MSZ 21853-2:1998 (visszavont szabvány) szerint Prandtl- csöves nyomásmérés adataiból számítottuk.

A leszívott gázminta térfogatának meghatározása:

A méréspontokban a leszívott gázminta térfogatát a mérőperem, Venturi mérő stb. mérőnyomásából az alábbiak szerint számítjuk:

$$V_{li} = \alpha \varepsilon \frac{d^2 \pi}{4} \cdot \sqrt{\frac{2}{\rho_{li}}} \sqrt{\Delta p_i} \tau_i \quad m^3$$

A leszívott gázminta térfogatának átszámítása a hordozógáz állapotjelzőire:

$$(V_{li})_q = V_{li} \frac{p_{li}}{p} \frac{T}{T_{li}} \quad m^3$$

A teljes keresztmetszet mérése alatt leszívott gázminta:

$$(V_1)_q = \sum_{i=1}^k (V_{li})_q \quad m^3$$

A szennyezőanyag koncentráció a mérési pontokban:

$$\rho_{szi} = \frac{m_{li}}{(V_{li})_q} \left[\frac{g}{m^3} \right]$$

A hordozógáz átlagkoncentrációja:

Ha a mérési keresztmetszetet egyenlő részterületekre osztjuk és a mérést minden pontban azonos ideig végezzük ($\tau_i = \text{áll.}$), az átlagkoncentráció:

$$\rho_{sz} = \frac{A}{k} \frac{\sum_{i=1}^k \rho_{szi} c_{ni}}{q_v} = \frac{m_1}{(V_1)_q} \left[\frac{g}{m^3} \right]$$

6. Mért és számított adatok

P42 sz. forrás Folyékony füst elszívó kürtő

Mintavétel időpontja: 2021. június 21.

Környezeti levegő átlaghőmérséklete: 33,4 °C

Környezeti levegő átlagos relatív nedvességtartalma: 26,2 %

A mintavételi-mérési hely adatai

A csatorna méretei a mérési síkban:

Csatorna alakja: kör keresztmetszet

Mérési keresztmetszet: 0,2376 m²

Kibocsátási magasság: 4 m

Barometrikus nyomás: 98760 Pa

Abszolút nyomás a csatornában: 96760 Pa

A hordozógáz statikus nyomása: -2000 Pa

A hordozógáz dinamikus nyomását 14 ponton, 0,5 perces átlagolási idővel mérve határoztuk meg.

Mérési pont	1	2	3	4	5	6	7
P _{din} (Pa)	105	115	128	138	142	152	146
P _{din} (Pa)	120	126	131	141	162	156	141

A hordozógáz nedvességtartalma: 31,49 g/m³

A hordozógáz száraz sűrűsége fiz. norm. állapotban: 1,293 kg/m³

A hordozógáz nedves sűrűsége fiz. norm. állapotban: 1,275 kg/m³

A hordozógáz átlagos hőmérséklete: 28.9 °C

Átlagos gázsebesség: 15,69 m/s

Sebességmegoszlás egyenlőtlenségére jellemző N érték: 1,0100

Aktuális térfogatáram: 13419 m³/h

Állandó keresztmetszetű csőszakasz hossza és a hidraulikai átmérő aránya $l/d_h > 10$

Korrekciós tényező: 0,966

Térfogatáram mérési állapotban: 12963 m³/h (hibaszámítással korrigált érték)

Térfogatáram fiz. norm. állapotban: 11194 m³/h

Térfogatáram fiz. norm. állapotban (száraz gáz): 10772 m³/h

Mért és számított adatok

Nedvesség mintavételezés adatai				
Minta jele	P42/N1	P42/N2	P42/N3	Átlag
Mintavétel ideje	13:30 – 14:00	14:01 – 14:31	14:32 – 15:02	--
Hőmérséklet °C	28,9	29,1	28,7	28,9
Elszívott száraz gáz m ³	0,0302	0,0299	0,0298	--
Koncentráció g/m ³	92,2	91,5	91,6	91,8

Ecetsav mintavételezés adatai				
Minták jele	P42/1	P42/2	P42/3	Átlag
Mintavétel ideje	13:30 – 14:00	14:01 – 14:31	14:32 – 15:02	--
Elszívott száraz gáz m ³	0,0288	0,0282	0,0283	--
ecetsav konc. mg/m ³	1,08	0,78	1,02	0,96

Aldehid mintavételezés adatai				
Minták jele	P42/4	P42/5	P42/6	Átlag
Mintavétel ideje	13:30 – 14:00	14:01 – 14:31	14:32 – 15:02	--
Elszívott száraz gáz m ³	0,0148	0,0152	0,0149	--
formaldehid konc. mg/m ³	0,02	0,02	0,03	0,02

Azonosító	Szennyezőanyag megnevezés	Osztály	Átlag-koncentráció mg/m ³	Tömegáram kg/h
314	ecetsav	szerves anyag C osztály	0,96	0,010341
310	formaldehid	szerves anyag A osztály	0,02	0,000251

Az eredmények értékelése

Szennyező anyag		Szennyező anyag		Technológiai kibocsátási határérték kg/h	Kibocsátási határérték mg/m ³	Kibocsátási határérték túllépés
Megnevezés	Osztály	Tömegáram kg/h	Átlag-koncentráció mg/m ³			
ecetsav	szerves anyag C osztály	0,010341	0,96	3 vagy ennél nagyobb	150*	--
formaldehid	szerves anyag A osztály	0,000251	0,02	0,1 vagy ennél nagyobb	20*	--

*4/2011. (I.14.) VM rendelet 6. sz. melléklete szerinti általános technológiai kibocsátási határérték

A koncentrációkat és a térfogatáramokat a véggáz száraz, fizikai normál (273,15 K és 101,3 kPa) állapotára átszámítva adtuk meg.

Az eredmények a vizsgálat időtartamára vonatkoznak.

P46 sz. forrás Sorgo főző, füstölő elszívó kürtő

Mintavétel időpontja: 2021. június 21.

Környezeti levegő átlaghőmérséklete: 33,4 °C

Környezeti levegő átlagos relatív nedvességtartalma: 26,2 %

A mintavételi-mérési hely adatai

A csatorna méretei a mérési síkban:

Csatorna alakja: kör keresztmetszet

Mérési keresztmetszet: 0,0908 m²

Barometrikus nyomás: 98760 Pa

Abszolút nyomás a csatornában: 98754 Pa

A hordozógáz statikus nyomása: -6 Pa

A hordozógáz dinamikus nyomását 14 ponton, 0,5 perces átlagolási idővel mérve határoztuk meg.

Mérési pont	1	2	3	4	5	6	7
P _{din} (Pa)	38	69	55	43	65	67	68
P _{din} (Pa)	53	59	62	64	65	71	73

A hordozógáz nedvességtartalma: 129,7 g/m³

A hordozógáz száraz sűrűsége fiz. norm. állapotban: 1,292 kg/m³

A hordozógáz nedves sűrűsége fiz. norm. állapotban: 1,224 kg/m³

A hordozógáz átlagos hőmérséklete: 54,3 °C

Átlagos gázsebesség: 11,02 m/s

Sebességmegoszlás egyenlőtlenségére jellemző N érték: 1,0219

Aktuális térfogatáram: 3602 m³/h

Állandó keresztmetszetű csőszakasz hossza és a hidraulikai átmérő aránya $l/d_h > 10$

Korrekciós tényező: 0,966

Térfogatáram mérési állapotban: 3480 m³/h (hibaszámítással korrigált érték)

Térfogatáram fiz. norm. állapotban: 2829 m³/h

Térfogatáram fiz. norm. állapotban (száraz gáz): 2436 m³/h

Mért és számított adatok

Nedvesség mintavételezés adatai				
Minták jele	P46/N1	P46/N2	P46/N3	Átlag
Mintavétel ideje	12:05 – 12:35	12:36 – 13:06	13:07 – 13:37	--
Hőmérséklet °C	54,1	54,4	54,3	54,3
Elszívott száraz gáz m ³	0,0294	0,0295	0,0296	--
Koncentráció g/m ³	129,6	129,5	127,9	129,7

Szilárd, nem toxikus por mintavételezés adatai				
Minták jele	P46/SZ1	P46/SZ2	P46/SZ3	Átlag
Mintavétel ideje	12:05 – 12:35	12:36 – 13:06	13:07 – 13:37	--
Elszívott száraz gáz m ³	0,7748	0,7749	0,7747	--
Koncentráció mg/m ³	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5

Átlagos füstgázkomponens koncentráció adatok:

A mérés ideje	O ₂ % v/v	CO ₂ % v/v	CO mg/m ³	NO _x mg/m ³
12:05 – 12:35	20,0	0,1	28,3	6,3
12:36 – 13:06	20,0	0,1	29,9	5,9
12:36 – 13:06	19,9	0,1	27,2	6,0
Átlag	20,0	0,1	28,5	6,0

Azonosító	Szennyezőanyag megnevezés	Osztály	Átlag- koncentráció mg/m ³	Tömegáram kg/h
2	szén-monoxid	gőz-vagy gáznemű szervetlen D osztály	28,5	0,069426
3	nitrogén-oxidok	gőz-vagy gáznemű szervetlen D osztály	6,0	0,014616
7	szilárd, nem tox. por	szilárd anyag O osztály	<0,5	<0,000100
999	szén- dioxid	--	1960	4,775

Mérési eredmények értékelése

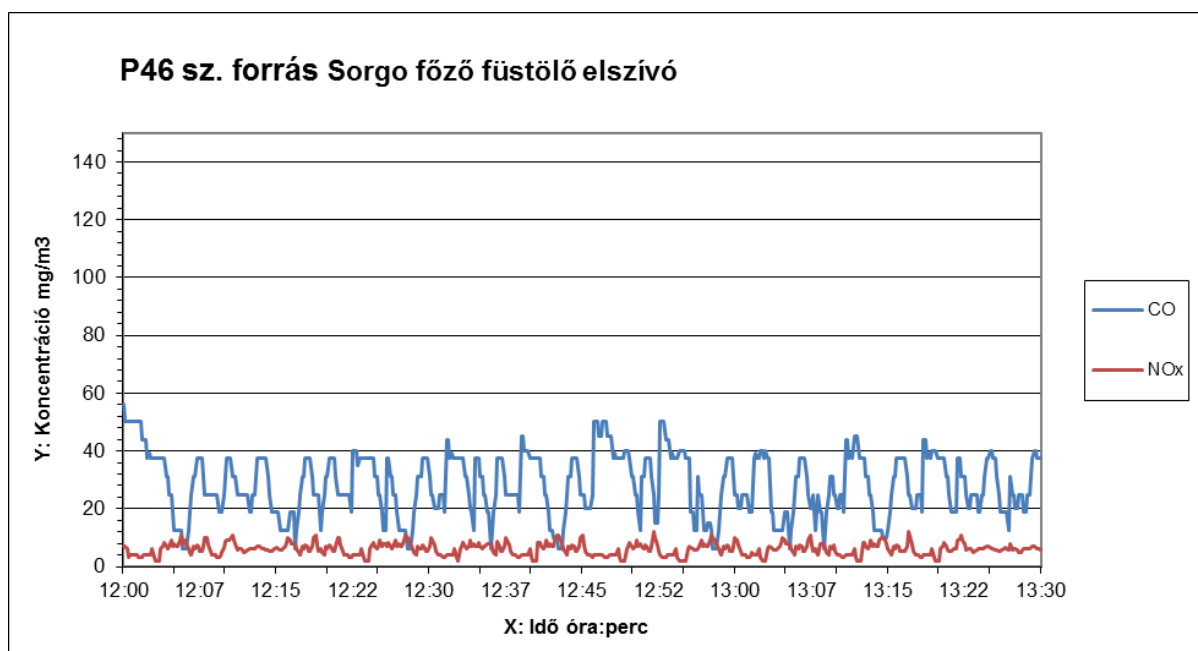
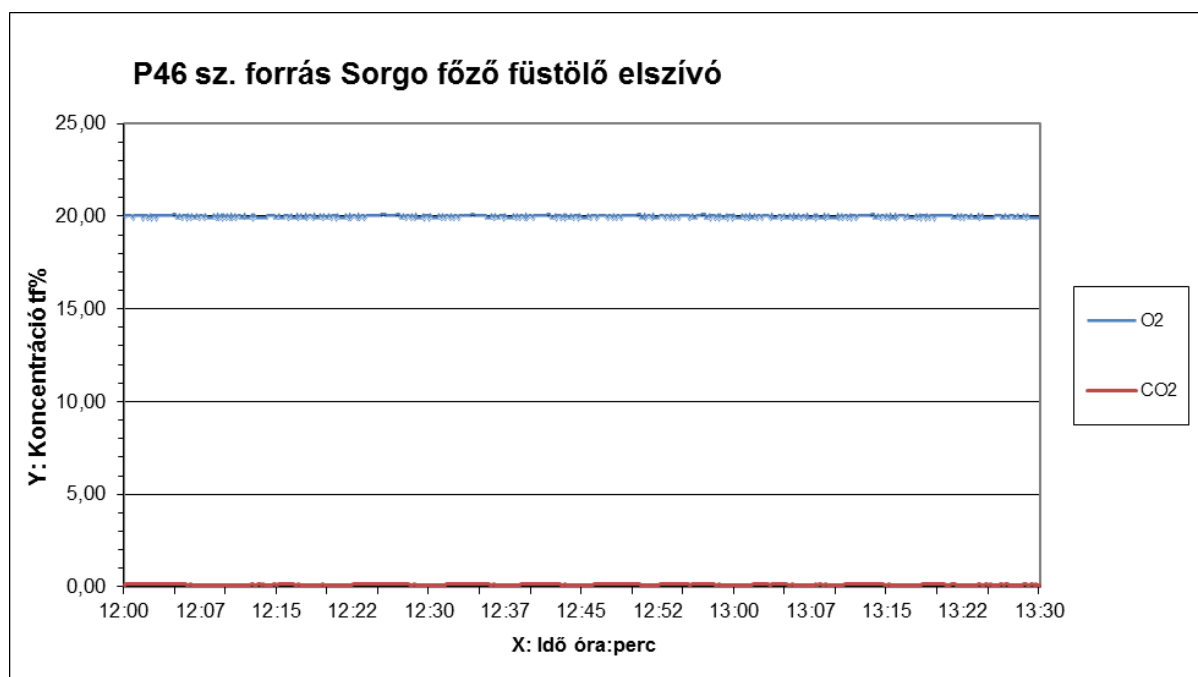
Szennyező anyag		Szennyező anyag		Technológiai kibocsátási határérték kg/h	Kibocsátási határérték mg/m ³	Kibocsátási határérték túllépés
Megnevezés	Osztály	Tömegáram kg/h	Átlag-koncentráció mg/m ³			
szén-monoxid	gőz-vagy gáznemű szerves D osztály	0,069426	28,5	5 vagy ennél nagyobb	2000**	--
nitrogén-oxidok (NO ₂ -ként)	gőz-vagy gáznemű szerves D osztály	0,014616	6,0	5 vagy ennél nagyobb	500**	--
szilárd, nem toxikus por	szilárd anyag O osztály	<0,000100	<0,5	5 vagy ennél nagyobb	50**	--


*4/2011. (I.14.) VM rendelet 6. sz. melléklete szerinti általános technológiai kibocsátási határérték

**4/2011. (I.14.) VM rendelet 7. sz. melléklete szerinti eljárás-specifikus kibocsátási határérték

A koncentrációkat és a térfogatáramokat a véggáz száraz, fizikai normál (273,15 K és 101,3 kPa) állapotára átszámítva adtuk meg.

Az eredmények a vizsgálat időtartamára vonatkoznak.



	PANNON EGYETEM MÉRNÖKI KAR TISZTA VILÁG KÉMIAI VIZSGÁLÓ LABORATÓRIUM
	Levélcím: 8200 Veszprém, Egyetem u. 10. Telefon/Fax: 88 624 444, 88 624 828 Honlap: http://tvlabor.vein.hu , E-mail: ravaszb@almos.vein.hu

A NAH által NAH-1-1484/2018 számon akkreditált vizsgálólaboratórium.

Analitikai vizsgálati jegyzőkönyv

Megrendelő: ECO DEFEND Kft. akkreditált mintavevő szervezet

Megrendelés azonosító: E-1271

Mintavétel helye: Sága-Foods Zrt. Sárvár

Mintavevő szervezet: A megrendelő

A mintavétel akkreditált: X

Nem akkreditált:

Elvégzett vizsgálatok: Szerves oldószerek koncentrációjának meghatározása

PANNON EGYETEM

Tiszta Világ

Kémiai Vizsgáló Laboratórium

8200 Veszprém, Egyetem u. 10.

Dr. Szabóné Ravasz Bernadett

Kibocsátotta: Dr. Szabóné Ravasz Bernadett
Laboratóriumvezető

Jegyzőkönyv száma		A-164/2021		
Jegyzőkönyv kiadása		2021-06-24		
Jegyzőkönyv tartalma	03	számozott oldal	00	számú melléklet
Jegyzőkönyv készült	2	példányban		
Jegyzőkönyv példányszáma		példány		

A vizsgálati jegyzőkönyv a vizsgáló laboratórium engedélye nélkül csak teljes terjedelemben másolható. A vizsgálati eredmények csak a vizsgált mintára vonatkoznak.

2. Gázkromatográfiás vizsgálati eredmények

Minta leírása: emissziós

Mintavétel időpontja: -

Minta típusa: Adszorpció

Vizsgálat módja: 13-120: 1986, MSZ 13-185:1990; MSZ 13-127:1987; MSZ 13-112:1986; MSZ EN 13649: 2002; MSZ EN 21456-16:2004; MSZ EN 21470: 94:2009; MSZ EN 1484: 1998; MSZ 13-125: 1987 Visszavont szabvány; MSZ 13-157: 1992 Visszavont szabvány; MSZ 13-126:1987 Visszavont szabvány; MSZ 13-139:1989; MSZ 13-140: 1988; MSZ 13-144:1989; MSZ 13-116: 1986; MSZ 13-154:1989; ; OSHA 05, 32, 79, 80, 83, 99, 1001, PV 2028:1987, PV 2047:1987; NIOSH 1400; 1401, 1450; 1454, 1457, 1458, 1500, 1603, 2000, 2537, 2555

Extrakció időtartama: 3 x 5 perc

Minta kivonat végtérfogat: 1ml

Mérés időpontja: 2021.06.23.

A vizsgálatok során alkalmazott módszerek: GC-FID

Mérési eredmények: Az eredmények mg/mintára vonatkoznak.

Minta jele; laboratóriumi azonosítója	Ecetsav
P42/1; 774	0,031
P42/2; 775	0,022
P42/3; 776	0,029

A mérések megbízhatósági értékei megfelelnek a vizsgálati módszer előírásainak

Megjegyzés: -

Dr. Szabóné Ravasz Bernadett

Mérést végző neve, aláírása:

Dr. Szabóné Ravasz Bernadett

4. Folyadékkromatográfiás vizsgálati eredmények

Minta leírása: emissziós

Minta típusa: adszorpció

Minta kivonat végtérfogat: 1ml

Mérés időpontja: 2021.06.23.

A vizsgálatok során alkalmazott módszerek: MSZ-13-144: 1989

Az eredményeket $\mu\text{g}/\text{mintában}$ adtuk meg:

Mintavétel időpontja: -

Vizsgálat módja: HPLC

Injektálási standard: 20 μl loopról

Minta jele; laboratóriumi azonosítója	Formaldehid
P42/4; 771	0,294
P42/5; 772	0,346
P42/6; 773	0,456

A mérések megbízhatósági értékei megfelelnek a vizsgálati módszer előírásainak

Megjegyzés: -

Mérést végző neve, aláírása:



Takács Gyöngyi