

Hamburger Hungária Kft.

ÖSSZEFOGLALÓ JELENTÉS

2024.



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

Dunaújváros, 2025. március 25.

Hamburger Containerboard

Hamburger Hungária Kft.
Papírgyári út 46.
2400 Dunaújváros
Levelezési cím: 2401,
Dunaújváros. Pf. 552

Telefon: +36 25 557700
Fax: +36 25 557777
office.dun@hamburger-containerboard.com
www.hamburger-containerboard.com/hu

Bank
Raiffeisen Bank Zrt.
BIC / SWIFT kód: UBRTHUHB
HUF HU31 1200 1008 0180 3818 0010 0002
UniCredit Bank Austria AG
BIC/SWIFT kód: BKAUATWW
EUR AT79 1200 0100 1676 2824

Székesfehérvári Törvényszék
Cégbírósága
Cégjegyzékszám:
Cg. 07-09-017523
Adószám: 13611545-2-07
Közösségi adószám:
HU13611545

Tartalomjegyzék

1. Engedélyes azonosító adatai.....	3
2. A telephely adatai.....	3
3. Tevékenység leírása	3
4. Víz-és energia felhasználás.....	4
5. Tüzelőanyagok	4
6. Üzemvitel, karbantartás	4
7. Folyamatos emisszió mérés	4
8. Időszakos emisszió mérés.....	5
9. Szennyvíz kibocsátás	5

Mellékletek

1.sz. melléklet	Folyamatos emisszió mérés eredményei, értékelésük
2.sz. melléklet	QAL2 vizsgálat jegyzőkönyve
3.sz. melléklet	Időszakos kibocsátás mérési jegyzőkönyvek

1. Engedélyes azonosító adatai

Név:	Hamburger Hungaria Kft.
Székhely/telephely:	2400 Dunaújváros, Papírgyári út 46.
KSH száma:	13611545-1712-113-07
KÜJ:	102 208 117
Céjjegyzék szám:	07-09-017523
Adószám:	13611545-2-07

2. A telephely adatai

Székhely/telephely:	2400 Dunaújváros, Papírgyári út 46.
KSH száma:	13611545-1712-113-07
KTJ erőmű:telephely	102 144 241
KTJCFB tüzelőberendezés	102 394 444
Helyrajzi számok:	Dunaújváros: 3963. Kisapostag: 068/5.
EOV koordináták:	EOV (X) = 175219 EOV (Y) =641817

3. Tevékenység leírása

Az erőmű üzemeltetésének célja a Hamburger Hungaria Kft. két papírgépének ellátása hőenergiával és villamos energiával.

Engedélyezett tevékenység besorolása:

5. Hulladékkezelés

5.2. Hulladékok ártalmatlanítása vagy hasznosítása

a) hulladékégető művekben vagy hulladék-együttégető művekben nem veszélyes

hulladékok

esetében 3 tonna/óra kapacitáson felül

1. Energiaipar

1.1. Tüzelőanyagok égetése legalább 50 MWth teljes névleges bemenő hőteljesítménnyel

rendelkező létesítményekben

NOSE-P kód: 101.02 – Égési folyamatok > 50 és < 300 MW

105.14 – Hulladék anyagok (újra)feldolgozása (Hulladékégetés és hőbontás

E-PRTR kód: 1.c) Hőerőművek és egyéb tüzelőlétesítmények 50 MW névleges bemenő hőteljesítménytől

5.b) Nem veszélyes hulladékot égető létesítmény 3 tonna/óra kapacitástól

Az erőmű üzemeltetése az FE/KTF/7863-15/2023. iktatószámú egységes környezethasználati engedélyben, illetve a vonatkozó jogszabályokban előírtak szerint történik.

4. Víz-és energia felhasználás

2024.	Me.	
Villamos energia (önfogyasztás)	MWh	45 910
Hőenergia (önfogyasztás)	GJ	441 542
Frissvíz (pótvíz)	m ³	1 018 113

5. Tüzelőanyagok

Az erőmű a működése során szén és fa tüzelőanyag felhasználása mellett képes - a hulladék-együttégetés révén - az engedélyében meghatározott hulladék típusok energetikai (R1) hasznosítására is. A tüzelőanyagok felhasználásának aránya bizonyos keretek között rugalmasan szabályozható, mely a 2024. évben az alábbiak szerint alakult:

Me. (száraz felh.)	Szén	Faapríték	Biomassza (egyéb)	Hulladék
t	39.768	64.112	16.514	111.284

6. Üzemvitel, karbantartás

Az erőmű üzemegysége az év során folyamatos üzemben működött. Az éves tervezett nagyjavítási program 2024.09.22 – 10.10 között, a papírgépi állásokkal összehangolt időpontban került végrehajtásra, a mérőrendszer évi nagykarbantartására 2024.10.05-én került sor.

Egyéb környezetvédelmi szempontból releváns esemény nem volt az évben.

7. Folyamatos emisszió mérés

A hulladék-együttégető mű kibocsátásainak nyomon követésére folyamatos emisszió mérő berendezést üzemeltetünk. A kibocsátás-ellenőrzés során a füstgáz kén-dioxid, nitrogén-oxid, szilárd anyag, hidrogén-klorid és összes szerves széntartalmát mérjük az egyéb (fizikai) paraméterek mellett.

A napi átlagértékek alapján 2024. évben sem határérték túllépés, sem rendkívüli légszennyezéssel járó esemény nem történt. A folyamatos mérés eredményeit, illetve határértékkel való összevetése az 1. sz. mellékletben található meg.

A beépített folyamatos emissziómérő berendezés üzemeltetése során az MSZ EN 14181:2015 szabvány szerint járunk el. A rendszer esetében az adott komponensre használt mérési módszer követelményeire akkreditált mérőszervezettel az összehasonlító kibocsátásmérést évente elvégezzük. A rendszer minőségbiztosításáról készült jegyzőkönyvet a 2. sz. mellékletben csatoltuk.

8. Időszakos emisszió mérés

Vegyes tüzelésű kazán (CFB) időszakos kibocsátásmérésének eredménye:

	Me.	2024.04.19.	2024.09.18.
Hg	µg/m ³	0,279	0,021
Cd és Tl	µg/m ³	≤4,528	≤4,042
As, Co, Cu, Cr, Mn, Ni, Pb, Sb, V	µg/m ³	≥9,108≤22,184	≥13,410 ≤22,811
Dioxinok és furánok	ng/Nm ³	0,025	0,005

A vizsgált szennyezőanyagok koncentrációja egyetlen esetben sem lépte túl a vonatkozó kibocsátási határértékeket.

Az időszakos kibocsátás mérésekről készült jegyzőkönyvek a 3. sz. mellékletben találhatóak.

9. Szennyvíz kibocsátás

Természetes befogadóba történő közvetlen kibocsátása nincs az erőműnek. Az erőműben keletkező használt technológiai vizek és szennyvizek a Hamburger Hungária Kft. telephelyén található szennyvíztisztító létesítménybe kerülnek, ahol a kezelésük megtörténik. A szennyvíztisztítóról elfolyó tisztított szennyvizet havonta akkreditált laboratórium által végzett méréssel ellenőrizzük. Az eredmények alapján határértéket meghaladó mértékű szennyezőanyag kibocsátás nem történt.

A 2024-es évben a fentiek alapján a következők szerint alakultak az éves átlagos kibocsátási értékek:

SZENNYVÍZ KIBOCSÁTÁS

	Határérték (mg/l)	2024
Dikromátos oxigénfogyasztás (KOI_K)	685	143
Öt napos biokémiai oxigénigény (BOI₅)	50	24
Összes lebegőanyag	200	31
Abszorbeálható szerves halogenidek (AOX)	1,643	0,157
Összes szervesetlen nitrogén	10	3,44
Összes foszfor	2	0,818

CEMS napi átlag								
	CFB-CEMS HCL_Korrig.	CFB-CEMS HF_Korrigált	CFB-CEMS CO_Korrigált	CFB-CEMS NOx_Korrig.	CFB-CEMS SO2_Korrig.	CFB-CEMS CO2_Korrig.	CFB-CEMS TOC_Korrig.	CFB-CEMS POR_Korrig.
2024.01.01	14,59	0	17,75	131,29	8,2	14,39	1,58	0
2024.01.02	13,99	0	8,51	109,18	10,68	14,27	3,09	0
2024.01.03	17,66	0	6,6	132,16	1,54	14,56	3,2	0
2024.01.04	18,82	0	8,13	120,2	1,58	14,77	2,56	0
2024.01.05	20,61	0	9,47	119,31	1	14,71	1,7	0
2024.01.06	17,25	0	11,52	105,73	1,04	14,41	0,66	0
2024.01.07	17,54	0	13,2	106	0,86	14,34	0,77	0
2024.01.08	17,81	0	10,53	110,8	1,9	14,46	0,78	0
2024.01.09	17,45	0	11	117,85	1,32	14,87	0,51	0
2024.01.10	17,61	0	10,08	112,95	1,21	14,94	0,42	0
2024.01.11	19,21	0	9,76	128,14	0,91	14,86	0,27	0
2024.01.12	17,77	0	10,03	124,47	0,89	14,65	0,21	0
2024.01.13	17,48	0	10,58	120,45	1,69	14,52	0,34	0
2024.01.14	17,39	0	8,86	125,72	2,5	14,36	0,59	0
2024.01.15	21,18	0	8,92	123,66	1,36	14,41	0,36	0
2024.01.16	19,64	0	7,83	122,78	0,37	14,39	0,46	0
2024.01.17	18,7	0	8,99	122,82	0,04	14,47	0,4	0
2024.01.18	19,97	0,01	9,65	112,46	1,01	14,79	0,16	0
2024.01.19	18	0	9,97	105,52	1,8	14,4	0,13	0
2024.01.20	18,58	0	10,41	112,32	1,45	14,6	0,28	0
2024.01.21	18,18	0	10,65	107,29	1,68	14,41	0,19	0
2024.01.22	18,91	0	10,15	110,88	2,08	14,45	0,18	0
2024.01.23	17,53	0,01	8,85	110,15	2,16	14,63	0,26	0
2024.01.24	17,57	0,02	10,15	107,29	1,17	14,55	0,55	0
2024.01.25	18,87	0,03	10,45	111,96	1,1	14,79	0,4	0
2024.01.26	16,93	0,02	10,86	113,57	0,81	14,64	0,21	0
2024.01.27	19,27	0,01	11,15	106,95	1,18	14,6	0,22	0
2024.01.28	17,41	0,03	10,69	116,66	0,75	14,48	0,18	0
2024.01.29	20,96	0,03	9,38	112,44	1,31	14,46	0,3	0
2024.01.30	16,4	0,02	6,86	106,49	1,06	14,49	0,43	0
2024.01.31	17,12	0,05	9,74	110,79	0,8	14,69	0,18	0
2024.02.01	14,95	0,05	9,43	123,91	0,76	14,6	0,41	0
2024.02.02	14,87	0,07	8,48	124,53	1,09	14,65	0,46	0
2024.02.03	16,38	0,1	7,64	117,1	1,1	14,75	0,57	0
2024.02.04	17,35	0,16	7,61	111,78	0,6	14,77	0,53	0
2024.02.05	16,71	0,09	7,5	121,45	0,36	14,77	0,56	0
2024.02.06	17,81	0,04	7,19	118,23	1,24	14,71	0,58	0
2024.02.07	17,39	0,04	9,03	107,71	1,52	14,82	0,47	0
2024.02.08	18,67	0,08	8,83	113,67	1,04	14,8	0,85	0
2024.02.09	17,08	0,14	9,34	121,73	5,23	14,52	1,12	0
2024.02.10	17,68	0,17	8,29	117,24	0,5	14,67	0,26	0
2024.02.11	15,01	0,15	5,35	129,8	0,97	14,62	0,49	0
2024.02.12	17,24	0,12	9,58	127,09	1,7	14,72	0,55	0
2024.02.13	17,52	0,08	10,17	129,02	0,78	14,66	0,25	0
2024.02.14	17,73	0,06	9,86	140,47	0,54	14,58	0,59	0
2024.02.15	15,22	0,36	6,89	84,84	0,97	14,78	2,41	2,3
2024.02.16	17,25	1,54	4,15	22,54	1,72	15,01	0,78	7,5
2024.02.17	17,91	2,1	4,49	21,7	1,7	14,93	0,8	7,44
2024.02.18	17,66	2,29	4,83	22,19	1,74	15	0,86	7,45
2024.02.19	18,2	2,76	4,64	21,75	2	15,07	1,1	7,48
2024.02.20	17,71	1,29	4,74	21,45	1,72	15,17	0,47	4,36
2024.02.21	17,69	0,06	4,3	20,38	1,76	15,19	0,76	0
2024.02.22	17,71	0,09	4,5	20,46	1,74	15,09	0,94	0

2024.02.23	17,43	0,15	4,4	20,31	1,8	15,1	0,71	0
2024.02.24	17,42	0,2	4,66	20,63	1,75	15,02	0,48	0
2024.02.25	17,37	0,14	4,56	20,95	1,73	15,13	0,52	0
2024.02.26	13,92	0,09	4,44	20,49	1,7	15,17	0,72	0
2024.02.27	12,15	0,09	5,66	64,16	2,37	14,83	0,91	0,21
2024.02.28	13,71	0	9,62	158,19	3,4	14,12	0,54	0,76
2024.02.29	16,47	0	10,1	169,74	3,41	14,01	0,53	0,89
2024.03.01	17,31	0	9,21	144,71	4,13	13,9	0,44	0,76
2024.03.02	17,46	0	8,05	126,37	3,9	14,05	0,61	0,73
2024.03.03	17,4	0	7,2	130,67	4,16	14,01	0,21	0,69
2024.03.04	17,59	0	8,07	118,85	4,16	14,07	1,01	0,74
2024.03.05	18,09	0	7,76	125,73	8,15	14,1	1,21	0,77
2024.03.06	17,31	0	9,4	115,06	5,14	14,15	1,08	0,7
2024.03.07	17,76	0	8,51	103,9	4,18	14,13	2,07	0,84
2024.03.08	20,21	0	8,91	110,38	4,01	13,86	1,74	0,85
2024.03.09	18,58	0	8,62	122,8	3,13	13,95	1,76	0,92
2024.03.10	17,22	0	9,46	119,38	2,18	14,02	0,87	0,81
2024.03.11	17,46	0	9,22	107,38	3,9	14,17	0,7	0,62
2024.03.12	17,71	0	12,55	98,75	4,17	13,99	0,78	0,61
2024.03.13	17,68	0	10,61	129,77	4,5	13,97	1,24	0,79
2024.03.14	19,46	0	11,45	137,66	5,85	13,89	1,75	0,83
2024.03.15	17,76	0	10,2	142,98	5,29	13,94	1,88	0,96
2024.03.16	18,41	0	11,61	123,44	4,4	13,94	1,57	0,94
2024.03.17	22,94	0	11,99	118,79	4,75	13,94	0,74	0,86
2024.03.18	17,64	0	13,79	102,94	3,55	13,09	6,22	0,72
2024.03.19	17,12	0	11,12	112,37	4,58	14,06	1,31	0,68
2024.03.20	17,93	0	11,08	110,87	5,04	14,01	1,96	0,68
2024.03.21	19,36	0	12,3	123,36	5,24	14,16	0,83	0,63
2024.03.22	17,34	0	11,9	124,89	4,89	14,13	1,17	0,65
2024.03.23	17,37	0	10,99	124,37	3,94	14,22	1,32	0,64
2024.03.24	18,16	0	11,95	117,23	5,61	14,13	1,82	0,7
2024.03.25	17,48	0	10,94	112,84	5,47	14,05	1,92	0,64
2024.03.26	17,36	0	10,31	118,14	5,03	14,16	0,95	0,67
2024.03.27	18,17	0	11,4	122,18	4,91	14,03	1,48	0,8
2024.03.28	24,35	0	11,69	142,16	5,14	13,97	0,95	0,75
2024.03.29	21,71	0	10,21	151,91	5,05	14,07	1,24	0,88
2024.03.30	21,11	0	10,15	153,52	4,47	14,03	1,14	1,06
2024.03.31	20,96	0	9,68	144	5,5	14,16	1,57	0,98
2024.04.01	20,19	0	10,31	127,69	4,74	14,12	2,07	0,93
2024.04.02	19,07	0	10,77	120,79	5,47	14,02	2,06	0,85
2024.04.03	14,97	0	6,3	144,69	4,04	14,61	0,37	0,84
2024.04.04	15,93	0	4,44	136,08	9,4	14,18	4,15	0,77
2024.04.05	20,88	0	9,53	133,25	4,98	14,05	1,56	1,01
2024.04.06	17,41	0	7,97	119,73	5,95	14,17	2,54	0,92
2024.04.07	17,35	0	9,48	112,19	4,01	14,37	0,26	0,9
2024.04.08	18,54	0	11,12	114	3,28	14,1	0,79	0,8
2024.04.09	18,37	0	11,03	108,2	4,74	14,07	0,87	0,99
2024.04.10	19,12	0	11	117,09	5,6	14,07	0,8	1,04
2024.04.11	18,45	0	10,36	113,76	4,34	14,08	0,84	1,21
2024.04.12	20,63	0	11,61	111,72	5,32	14,12	0,72	1,42
2024.04.13	19,11	0	12,37	115,08	5,42	14	1,3	1,57
2024.04.14	16,48	0	11,73	119,69	4,23	13,92	1,18	1,82
2024.04.15	16,9	0	12,1	118,2	4,9	14,02	0,78	2,27
2024.04.16	16,79	0	10,61	130,11	5,54	14,24	1,64	2,71
2024.04.17	18,5	0	11,74	128,27	11,4	14,03	1,09	3,67
2024.04.18	16,33	0	11,67	158,73	13,13	14,2	0,26	4,68

2024.04.19	16,56	0	8,53	153,25	3,92	14,15	0,21	5,8
2024.04.20	18,77	0	9,3	146,75	3,8	14,12	0,27	6,61
2024.04.21	18,36	0	9,01	135,58	3,33	14,06	0,37	6,82
2024.04.22	16,73	0	7,71	141,72	3,97	14,1	0,16	3,35
2024.04.23	16,68	0	6,71	138,54	4,57	13,98	0,05	1
2024.04.24	22,1	0	8,49	140,02	4,5	14,06	0,09	0,96
2024.04.25	18,26	0	8,1	127,34	4	14,01	0,29	1,05
2024.04.26	17,84	0	8,24	133,46	3,86	14,11	0,21	1,15
2024.04.27	18,79	0	9,09	123,85	3,44	14,24	0,15	1,12
2024.04.28	18,03	0	8,2	125,89	3,37	13,96	0,12	1,13
2024.04.29	18,08	0	7,15	133,75	3,74	14,02	0,08	1,12
2024.04.30	16,86	0	7,59	126,96	4,22	14,01	0,13	1,16
2024.05.01	17,09	0	6,91	126,99	3,7	14,05	0,11	1,09
2024.05.02	19,12	0	9,19	130,06	3,34	14,01	0,12	1,16
2024.05.03	18,82	0	8,19	136,19	4	14,02	0,04	1,24
2024.05.04	18,82	0	8,4	140,5	4,91	14,07	0,05	1,25
2024.05.05	18,41	0	7,75	136,12	4,56	13,97	0,24	1,13
2024.05.06	19,9	0	8,21	138,84	5,05	13,98	0,12	1,02
2024.05.07	16,31	0	7,34	146,62	4,29	14,15	0	1,08
2024.05.08	20,25	0	8,1	134,26	3,85	13,89	0,11	0,99
2024.05.09	18,92	0	8,37	136,34	4,29	13,87	0,11	1,53
2024.05.10	18,71	0	9,81	152,43	4,6	13,97	0,03	1,31
2024.05.11	19,23	0	9,63	140,04	4,53	14,02	0,07	1,03
2024.05.12	20,05	0	11,83	121,83	24,69	13,67	0,9	1
2024.05.13	18,05	0	9,66	128,05	3,7	13,98	0,1	1,05
2024.05.14	16,24	0	11,08	126,27	4,13	14,05	0,31	1,06
2024.05.15	16,72	0	9,66	139,62	5,05	14,04	0,2	1,07
2024.05.16	19,75	0	9,8	145,36	5,18	13,98	0,01	0,95
2024.05.17	18,4	0	11,13	149,87	4	13,9	0,05	1,16
2024.05.18	18,48	0	10,65	131,53	3,32	14,03	0,13	1,21
2024.05.19	18,37	0	10,05	130,55	3,83	13,96	0,16	1,19
2024.05.20	17,69	0	8,74	134,54	4,17	13,97	0,02	0,99
2024.05.21	18,36	0	9,1	131,8	4,02	13,92	0,08	0,9
2024.05.22	16,16	0	8,05	129,07	4,39	13,94	0,33	0,9
2024.05.23	20,71	0	8,91	139,91	4,93	13,88	0,33	0,9
2024.05.24	16,38	0	9,26	145,39	4,99	13,86	0,12	0,91
2024.05.25	19,97	0	10,41	141,32	4,99	13,75	0,15	0,92
2024.05.26	17,24	0	9,46	131,66	5,37	13,85	0,03	1
2024.05.27	18,12	0	9,64	137,95	5,42	13,82	0,19	1,2
2024.05.28	15,56	0	18,13	104,72	63,64	14,44	0,05	1,02
2024.05.29	16,3	0	10,27	136,65	4,06	14,06	0,19	1,71
2024.05.30	19,66	0	11,54	146,6	4,87	13,88	0,06	1,41
2024.05.31	15,43	0	13,8	140,19	5,6	13,83	0,07	1,33
2024.06.01	17,1	0	19	125,75	4,68	14,06	0	0
2024.06.02	16,86	0	19,08	116,31	4,92	14,12	0	0
2024.06.03	17,06	0	18,61	129,15	5,19	14,2	0	0,67
2024.06.04	16,8	0	17,41	125,3	6,17	14,28	0	1,11
2024.06.05	17,42	0	19	120,35	5,75	14,28	0	1,1
2024.06.06	11,74	0	17,19	134,1	4,3	14,14	0	1,2
2024.06.07	13,87	0	17,85	123,4	4	14,31	0,01	1,16
2024.06.08	17,55	0	16,94	108,75	5,74	14,31	0	0,97
2024.06.09	18,03	0	17,13	127,95	5,3	14,19	0	1,14
2024.06.10	20,62	0	17,94	134,92	5,27	14,25	0	1,16
2024.06.11	17,93	0	15,06	122,82	5,64	14,32	0	1,05
2024.06.12	17,7	0	14,85	134,84	4,89	14,26	0	1,05
2024.06.13	18,15	0	17,52	130,41	3,99	14,43	0	1,08

2024.06.14	17,26	0	17,63	125,57	4,2	14,39	0	1,11
2024.06.15	17,77	0	19,25	122,83	4,8	14,27	0,03	1,14
2024.06.16	17,64	0	20,33	122,64	4,05	14,37	0	1,16
2024.06.17	18,39	0	23,62	128,65	7,42	13,93	0,53	1,33
2024.06.18	19,05	0	25,57	127,25	17,6	13,75	0	1,39
2024.06.19	17,4	0	28,17	136,1	6,3	13,71	0	1,3
2024.06.20	21,38	0	28,6	127,51	9,44	13,62	0,03	1,29
2024.06.21	17,72	0	19,83	135,21	5,88	13,99	0	1,26
2024.06.22	17,29	0	15,25	130,01	6,27	14,1	0,17	1,16
2024.06.23	18,12	0	17,83	119,63	14	14,21	0,01	1,07
2024.06.24	17,04	0	15,34	110,43	7,01	14,34	0,1	1,08
2024.06.25	16,26	0	17	114,35	5,2	13,39	0,02	1,03
2024.06.26	17,23	0	16,71	111,89	6,66	14,27	0	1,05
2024.06.27	17,28	0	16,16	112,22	6,05	14,35	0	1,07
2024.06.28	12,4	0	16,29	79,25	3,83	9,78	0,01	0,98
2024.06.29	3,28	0	14,3	16,63	1,04	2,05	0	6,1
2024.06.30	17,16	0	17,43	102,95	7,61	14,33	0,12	1,08
2024.07.01	16,91	0	13,87	110,52	7,69	14,03	0,01	1,04
2024.07.02	17,37	0	4,32	132,48	5,85	13,9	0	1,09
2024.07.03	14,67	0	1,47	97,38	5,9	13,83	0	1,09
2024.07.04	17,47	0	1,84	112,45	5,7	13,35	0	1,13
2024.07.05	17,55	0	2,07	169,52	5	13,35	0	1,17
2024.07.06	18,99	0	1,16	189,21	4,9	13,31	0	1,04
2024.07.07	19,81	0	1,42	190,02	5,2	13,29	0	1,04
2024.07.08	18,09	0	2,59	198,86	4,7	13,3	0	1,12
2024.07.09	17,44	0	10,2	195,13	4,7	13,41	0	1,23
2024.07.10	17	0	4,2	200,54	4,02	13,1	0	1,19
2024.07.11	17,86	0	5,98	208,77	3,3	13,5	0	1,24
2024.07.12	17,97	0	5,12	204,85	4,9	13,35	0	1,21
2024.07.13	18,35	0	4,2	198,95	4,7	13,06	0	1,19
2024.07.14	17,92	0	3,64	203,37	2,9	13,25	0	1,12
2024.07.15	17,7	0	3,82	206,59	3,4	13,23	0	1,16
2024.07.16	17,49	0	5,09	202,18	4,5	13,35	0	1,21
2024.07.17	16,9	0	4,33	205,24	5,06	13,17	0	1,11
2024.07.18	14,96	0	7,36	178,62	5,65	12,42	14,15	1,18
2024.07.19	18,64	0	2,55	158,72	5,1	13,39	0,2	0,99
2024.07.20	20,59	0	3,9	120,26	4,8	13,2	0,56	0,85
2024.07.21	20,26	0	4,13	124,18	5,76	13,35	0,76	0,93
2024.07.22	19,76	0	3,69	160,53	5,4	13,3	0,04	0,99
2024.07.23	18,17	0	4,74	201,21	4,2	13,17	0	0,97
2024.07.24	18,62	0	3,38	157,52	4,03	13,09	0,24	0,93
2024.07.25	21,43	0	4,81	158,93	5,6	13,22	0,44	0,96
2024.07.26	19,67	0	5,51	168,45	6,1	13,32	0,13	0,97
2024.07.27	19,54	0	5,35	161,64	6,3	13,35	0,26	0,95
2024.07.28	19,48	0	4,55	161,99	6,5	13,27	0,21	1,01
2024.07.29	18,1	0	3,63	189,88	5,3	13,27	0	0,99
2024.07.30	18,03	0	3,6	166,78	4,9	13,32	0,01	0,99
2024.07.31	19,12	0	4,2	187,15	4,2	13,42	0,2	0,97
2024.08.01	21,13	0	4,7	170,71	4,08	13,43	0,48	0,97
2024.08.02	20,7	0	4,94	167,51	5	13,24	0,52	0,97
2024.08.03	20,89	0	3,6	151,02	5,8	13,27	0,29	0,95
2024.08.04	20,18	0	4,99	162,96	5	13,26	0	0,95
2024.08.05	19,15	0	4,64	170,18	4,1	13,32	0,02	1
2024.08.06	17,75	0	3,91	172,72	4,1	13,18	0	1
2024.08.07	17,64	0	3,99	186,93	4,3	13,29	0,06	0,98
2024.08.08	20,03	0	3,41	150,11	4,9	13,31	0,21	0,97

2024.08.09	19,55	0	3,73	142,45	5,6	13,38	0,16	0,93
2024.08.10	18,9	0	3,63	170,74	5,5	13,28	0,07	0,93
2024.08.11	19,98	0	4,06	181,51	4,8	13,23	0,15	0,91
2024.08.12	19,67	0	4,13	175,58	4,2	13,22	0	0,93
2024.08.13	18,03	0	2,79	180,67	4,5	13,21	0	1,03
2024.08.14	17,53	0	6,75	201,97	5,6	13,27	0	1,01
2024.08.15	19,99	0	3,6	153,05	5,9	13,32	0,68	0,94
2024.08.16	20,75	0	3,24	133,37	5,9	13,32	0,75	0,96
2024.08.17	21,05	0	3,4	137,5	6,4	13,21	0,41	0,86
2024.08.18	20,93	0	5,24	167,42	6,2	13,28	0,22	0,92
2024.08.19	19,64	0	5,69	167,27	5,5	13,3	0	0,87
2024.08.20	19,5	0	5,07	159,83	5,6	13,18	0	0,93
2024.08.21	18,5	0	3,53	144,97	4,9	13,25	0,22	0,97
2024.08.22	20,24	0	3,71	147,53	4,7	13,34	0,11	1,09
2024.08.23	18,94	0	13,8	140,29	6,37	14,01	0,16	1,35
2024.08.24	17,83	0	17,01	99,17	17,6	14,15	0,06	1,04
2024.08.25	17,36	0	11,5	101,8	7,99	13,92	0,01	1,1
2024.08.26	17,24	0	12,66	104,36	8,86	14,03	0,03	1,2
2024.08.27	17,17	0	12,02	113,72	10,04	13,84	0,21	1,51
2024.08.28	16,25	0	13,9	115,53	7,17	14,22	0,01	1,52
2024.08.29	17,67	0	12,49	110,12	6,1	14,07	0,01	1,48
2024.08.30	17	0	14,62	101,78	6,9	14,14	0,02	1,57
2024.08.31	17,3	0	14,55	88,62	10,13	14,07	0,07	1,45
2024.09.01	17,27	0	13,25	91,22	7,11	14	0,07	1,45
2024.09.02	17,18	0	15,09	98,17	6,77	14,17	0	1,51
2024.09.03	17,87	0	12,52	93,53	7,2	14,3	0,02	1,44
2024.09.04	17,24	0	14,14	90,09	7,48	14,13	0,1	1,49
2024.09.05	18,66	0	13,38	89,38	9	14,09	0	1,44
2024.09.06	17,67	0	15,3	89,29	8,04	14,11	0,01	1,61
2024.09.07	18,07	0	13,85	88,41	10	14,09	0,02	1,84
2024.09.08	17,64	0	13,75	88,24	10,16	14,12	0,03	1,9
2024.09.09	17,37	0	14,71	103,78	8,82	14,09	0,02	2
2024.09.10	17,33	0	15,27	107,65	6,05	14,24	0,01	1,49
2024.09.11	18,01	0	14,5	94,03	7,9	14,14	0,03	1,68
2024.09.12	18,9	0	14,77	101,45	8	13,97	0,01	1,96
2024.09.13	17,48	0	16,06	93,4	7,6	14,08	0	2,12
2024.09.14	17,24	0	15,57	90,56	7,47	13,99	0,1	2,34
2024.09.15	17,26	0	14,92	92,28	8,35	14,04	0,02	2,1
2024.09.16	17,53	0	17,09	95,44	8,04	14,02	0,02	2,34
2024.09.17	17,27	0	15,03	99,8	6,88	14,01	0,02	2,4
2024.09.18	17,16	0	15,41	109,92	6,74	14,17	0	2,65
2024.09.19	17,77	0	11	106,97	6,95	14,16	0,05	2,88
2024.09.20	17,98	0	6,28	115,4	4,46	14	0	3,17
2024.09.21	17,48	0	13,51	113,56	4,03	14,01	0,07	3,01
2024.09.22	16,26	0	18,24	113,18	35,95	13,49	0,22	3,56
2024.09.23	0	0	0	0	0	0	0	0
2024.09.24	0	0	0	0	0	0	0	0
2024.09.25	0	0	0	0	0	0	0	0
2024.09.26	0	0	0	0	0	0	0	0
2024.09.27	0	0	0	0	0	0	0	0
2024.09.28	0	0	0	0	0	0	0	0
2024.09.29	0	0	0	0	0	0	0	0
2024.09.30	0	0	0	0	0	0	0	0
2024.10.01	0	0	0	0	0	0	0	0
2024.10.02	0	0	0	0	0	0	0	0
2024.10.03	0	0	0	0	0	0	0	0

2024.10.04	0	0	0	0	0	0	0	0
2024.10.05	0	0	0	0	0	0	0	0
2024.10.06	0	0	0	0	0	0	0	0
2024.10.07	0	0	0	0	0	0	0	0
2024.10.08	0	0	0	0	0	0	0	0
2024.10.09	0	0	0	0	0	0	0	0
2024.10.10	8,41	0,3	736,24	119,09	2,76	8,54	24,81	2,26
2024.10.11	17,47	0,1	7,68	94,1	14,6	14,27	0,55	4,32
2024.10.12	14,59	0,05	5,42	114,19	2,48	14,51	0	7,27
2024.10.13	16,65	0,02	5,34	114,1	2,66	14,45	0,1	4,08
2024.10.14	15,92	0,02	5,24	124,01	1,78	14,59	0	3,79
2024.10.15	16,69	0,05	5,82	111,95	1,65	14,56	0,12	1,76
2024.10.16	16,54	0,06	4,76	116,08	2,3	14,42	0	0,27
2024.10.17	17,4	0,07	5,26	114,65	2,11	14,4	0,05	0,47
2024.10.18	16,91	0,04	5,36	113,37	2,38	14,29	0,06	0,63
2024.10.19	16,06	0,04	4,63	114,5	2,82	14,32	0,01	0,36
2024.10.20	17,7	0,04	5,09	119,92	2,01	14,33	0,13	0,4
2024.10.21	16,18	0,01	5,52	111,62	1	14,25	0,01	0,4
2024.10.22	15,89	0	4,48	112,52	0,83	14,31	0,01	0,32
2024.10.23	19,01	0,02	5,08	103,19	1,26	14,11	0,05	0,38
2024.10.24	19,28	0,03	5,51	101,54	3,04	14,15	0,02	0,39
2024.10.25	18,21	0,01	5,71	101,02	2,83	14,3	0	0,42
2024.10.26	16,47	0,01	5,44	98,57	1	14,36	0	0,37
2024.10.27	15,3	0,02	5,45	102,02	1,38	14,33	0,01	0,38
2024.10.28	16,13	0,01	5,47	108,76	1,43	14,28	0,06	0,41
2024.10.29	16,4	0,01	5,75	121,14	1,74	14,41	0,09	0,42
2024.10.30	15,58	0,01	5,62	122,93	1,83	14,41	0,25	0,52
2024.10.31	19,31	0,05	5,46	118,85	2,4	14,46	0,4	0,42
2024.11.01	17,25	0,05	5,36	122,47	2,36	14,53	0,49	0,4
2024.11.02	17,37	0,01	5,75	96,63	2,04	14,34	0,66	0,34
2024.11.03	17,26	0	5,7	92,42	2,63	14,36	0,73	0,39
2024.11.04	16,39	0,02	5,96	103,19	1,95	14,36	0,71	0,93
2024.11.05	13,32	0,05	5,4	129,08	1,24	14,38	0,69	0,49
2024.11.06	15,93	0,02	4,3	109,06	1,67	14,25	0,67	0,53
2024.11.07	19,16	0	4,38	104,18	1,86	14,33	0,66	0,39
2024.11.08	16,93	0,01	4,23	108,78	1,78	14,33	0,67	0,36
2024.11.09	17,75	0,02	5,3	106,54	1,81	14,36	0,7	0,53
2024.11.10	17,5	0,1	5,47	98,75	2,06	14,31	0,71	0,42
2024.11.11	17	0,07	6,1	109	1,79	14,47	0,68	0,55
2024.11.12	16,75	0	6,33	110,66	1,51	14,38	0,76	0,47
2024.11.13	17,7	0,01	6,4	98,42	2,09	14,28	0,66	0,46
2024.11.14	18,87	0,01	5,85	111,03	2,5	14,18	0,6	0,38
2024.11.15	18,03	0,02	6,05	130,43	1,84	14,22	0,54	0,58
2024.11.16	17,58	0,02	6,8	123,09	1,88	14,31	0,55	0,63
2024.11.17	16,5	0,03	6,3	104,49	2,71	14,25	0,47	0,59
2024.11.18	16,53	0,11	5,77	101,58	1,41	14,33	0,19	0,44
2024.11.19	16,55	0,11	5,57	100,72	0,79	14,37	0	0,35
2024.11.20	16,18	0,14	6,46	106,32	1,25	14,37	0	0,55
2024.11.21	19,28	0,06	6,1	105,94	0,48	14,32	0	0,62
2024.11.22	17,33	0,03	7,4	104,06	0,03	14,27	0	0,98
2024.11.23	17,36	0,04	7,63	98,12	1,43	14,22	0	1,06
2024.11.24	15,35	0	7,05	91,61	2,24	14,21	0	0,83
2024.11.25	15,92	0,07	7,97	96,87	2,3	14,36	0,16	0,54
2024.11.26	15,81	0,07	6,1	101,7	1,71	14,28	0,01	0,42
2024.11.27	16,49	0,05	6,45	101,49	1,96	14,31	0	0,95
2024.11.28	17,62	0,05	7,37	94,59	2,36	14,28	0,01	0,87

2024.11.29	19,99	0,04	6,91	92,06	2,38	14,02	0,02	0,82
2024.11.30	17,1	0,03	7,27	93,27	1,9	14,08	0,01	1,07
2024.12.01	18,93	0,05	7	96,43	2,01	14,16	0	0,86
2024.12.02	17,34	0,02	7,6	112,04	1,8	14,32	0	1,04
2024.12.03	17,77	0,02	5,41	124,8	1,03	14,22	0	1
2024.12.04	17,52	0,02	6,03	120,99	1,66	14,08	0	1,1
2024.12.05	19,41	0,03	6,45	109,92	2,28	14,13	0	1,05
2024.12.06	17,27	0,04	6,57	120,24	2,9	14,3	0	0,9
2024.12.07	17,78	0,03	7,51	119,01	1,95	14,66	0	1
2024.12.08	17,29	0,12	8,15	118,91	1,67	14,35	0	1,24
2024.12.09	17,51	0,13	8,3	129,52	2,06	14,31	0	1,07
2024.12.10	19,03	0,04	8,02	137,43	2,01	14,04	0,01	1,55
2024.12.11	17,97	0,03	6,34	135,18	1,9	14,18	0	1,3
2024.12.12	20,59	0,03	6,32	142	1,48	14,37	0	1,2
2024.12.13	18,2	0,01	6,34	132,85	1,63	14,4	0	1,26
2024.12.14	17,57	0,05	6,02	140,33	3,62	14,34	0	1,27
2024.12.15	17,99	0,12	6,82	137,78	2,8	14,32	0	1,51
2024.12.16	17,22	0,07	5,89	110,85	0,86	14,16	0	0,8
2024.12.17	17,29	0,04	6,4	114,18	1,4	14,31	0,06	0,54
2024.12.18	17,17	0,02	7,08	97,28	3,31	14,42	0	0,42
2024.12.19	17,72	0,07	7,97	109,3	2,05	14,34	0	0,73
2024.12.20	16,05	0,06	8,9	105,8	1,62	14,44	0	0,66
2024.12.21	16,18	0,01	9,12	89,61	4,67	14,4	0,01	0,56
2024.12.22	13,72	0,01	6,92	108,59	3,46	14,3	0,01	0,66
2024.12.23	19,94	0,01	8,2	103,28	5,64	14,5	0,01	0,51
2024.12.24	20,31	0,03	7,65	97,06	5,13	14,46	0,02	0,37
2024.12.25	23,43	0,08	6,49	92,8	5,81	14,27	0	0,37
2024.12.26	19,41	0,14	6,46	75,05	7,64	14,27	0,02	0,18
2024.12.27	17,95	0,02	6,68	98,98	1,28	14,3	0,01	0,35
2024.12.28	18,94	0	7,88	97,25	2,2	14,31	0,02	0,37
2024.12.29	20,06	0,02	7,7	94,2	3,18	14,25	0,05	0,31
2024.12.30	17,7	0,03	6,28	123,05	0,9	14,53	0	0,39
2024.12.31	17,42	0,07	5,73	133,3	0	14,54	0	0,22
2025.01.01	12,41	0,04	0,54	105,94	18,48	15,09	0	0,11

KVII
KÖRNYEZETVÉDELMI ÉS SZERELŐIPARI SZOLGÁLTATÓ KFT
1141 Budapest Zsálya u. 17.

A NAH által NAH-1-1480/2023 számon akkreditált vizsgáló laboratórium.

JEGYZŐKÖNYV

BEÉPÍTETT EMISSZIÓMÉRŐ RENDSZER
MINŐSÉGBIZTOSÍTÁSÁRÓL
AST vizsgálat a P1 forráson

Megbízó:

HAMBURGER HUNGÁRIA KFT

KVII Kft. munkaszám:
76/2024

A jegyzőkönyvet ellenőrizte:

A jegyzőkönyvet készítette:



Tamás Gózon
ügyvezető

KVII KFT.
1141 Budapest
Zsálya u. 17. 1. em.



Ilona Ipkovich
minőségügyi vezető

Budapest, 2024. október 15.

A vizsgálati jegyzőkönyv 53 számozott oldalt és 1db mellékletet tartalmaz

TARTALOMJEGYZÉK

	Oldal
1. A VIZSGÁLAT TÁRGYA	3
2. NYILATKOZAT	3
3. ÖSSZEFOGLALÁS	4
4. A BEÉPÍTETT MÉRŐRENDSZER (AMS) LEÍRÁSA	6
5. A MÉRT TECHNOLÓGIA LEÍRÁSA	6
6. ÜZEMVITELI JELLEMZŐK A VIZSGÁLAT ALATT	8
7. MINTAVÉTELI HELY ÉS MINTAVÉTELI PONTOK	9
8. PÁRHUZAMOS MÉRÉSI SOROZAT	11
9. MÉRÉSI EREDMÉNYEK, ÉS A KALIBRÁCIÓS FÜGGVÉNY ÉRVÉNYESSÉGÉNEK VIZSGÁLAT	11
9.1 Oxigén	12
9.2 Széndioxid	15
9.3 Kéndioxid	18
9.4 Nitrogén oxidok	21
9.5 Szénmonoxid	24
9.6 Összes szerves kötésű szén (TOC)	27
9.7 HCl	30
9.8 HF	33
9.9 Szilárd anyag	36
9.10 Vízgőz	39
9.11 Hőmérséklet	41
9.12 Nyomás	42
9.13 Áramlási sebesség	42
9.14 Sebességprofil a füstcsatornában	43
10. REFERENCIA MÉRÉSI MÓDSZEREK ÉS ESZKÖZÖK	45

**MELLÉKLET 1: Vizsgálati jegyzőkönyv laboratóriumi minták
vizsgálatáról (2024/2814)**

1. A VIZSGÁLAT TÁRGYA

A beépített automatikus mérőrendszer vizsgálata az MSZ EN 14181: 2015 szabványban leírt AST szerint, a kalibrálási függvény érvényességének vizsgálata párhuzamosan végzett mintavételek és mérések eredményei alapján

2. NYILATKOZAT

A vizsgálati jegyzőkönyv a KVII Kft írásos engedélye nélkül csak teljes terjedelmében és mellékletével együtt másolható.

A vizsgálati jegyzőkönyv a rövidítéseket és mértékegységeket az MSZ EN 14181:2015 szabvány 3. és 4. fejezete szerint használja.

Az „N” jelölés fizikai normál állapotot (0°C hőmérséklet és 1013 hPa nyomást) jelent.

A beépített automatikus mérőrendszer (a továbbiakban: AMS) mérési adatait a megrendelő elektronikus formában bocsátotta rendelkezésünkre.

A jegyzőkönyvben megadott referencia módszer (a továbbiakban: SRM) mérési eredményei csak a megadott mérési időszakokra érvényesek.

Jelen vizsgálati jegyzőkönyv az AMS mérési eredményeit is tartalmazza. Az “AMS” jellel ellátott és az összehasonlító diagramokon piros színnel jelzett mérési eredményekre az akkreditált status nem vonatkozik.

A szakaszos módon vett minták SO₂,- HCl- és HF-minták elemzését a Környezettechnológia Kft (1151 Budapest Szántófield u. 2/a, akkreditációs száma: NAH-1-1171/2023) végezte.

Jelen vizsgálati jegyzőkönyvben foglaltakkal szemben a kézhezvételtől számított 20 napon belül, írásban lehet észrevételt tenni.

3. ÖSSZEFOGLALÁS

A Hamburger Hungária Kft az AMS mérési eredményeit akkor tekintheti megfelelőnek jelen vizsgálat jegyzőkönyvre hivatkozva, ha azokat az érvényességükre vizsgált kalibrálási függvényekkel átszámítja. A kalibrálási függvények érvényességének vizsgálatát a 9. fejezet tartalmazza.

Az MSZ EN 14181:2015 8.6. fejezete szerint az AST vizsgálat során az AMS mérési eredményének variabilitása akkor fogadható el, ha:

$$s_D \leq 1,5 * \sigma_0 * k_v$$

Mért paraméter				
Megnevezése	Mértékegysége	$1,5 * \sigma_0 * k_v$	s_D	AMS értékek variabilitása
Oxigén	tf% száraz	1,55	0,48	megfelelt
Széndioxid	tf% száraz	1,86	0,39	megfelelt
Kéndioxid	mg/Nm ³ , száraz 6 tf% O ₂	24,6	4,1	megfelelt
Nitrogénoxidok, mint NO ₂	mg/Nm ³ , száraz 6 tf% O ₂	30,8	5,4	megfelelt
Szénmonoxid	mg/Nm ³ , száraz 6 tf% O ₂	10,2	2,1	megfelelt
Összes szerves kötésű szén	mg/Nm ³ , száraz 6 tf% O ₂	2,16	0,01	megfelelt
HCl	mg/Nm ³ , száraz 6 tf% O ₂	5,6	5,4	megfelelt
HF	mg/Nm ³ , száraz 6 tf% O ₂	0,3	0,3	megfelelt
Szilárd anyag	mg/Nm ³ , száraz 6 tf% O ₂	3,2	0,4	megfelelt
Vízgőz	tf% nedves	8,41	0,84	megfelelt

Az MSZ EN 14181:2015 8.6. fejezete szerint a kalibrációs függvény pedig akkor érvényes továbbra is, ha:

$$|\bar{D}| \leq t_{0,95;N-1} \frac{s_D}{\sqrt{N}} + \sigma_0$$

Mért paraméter				
Megnevezése	Mértékegysége	$t_{0,95;N-1} \frac{s_D}{\sqrt{N}} + \sigma_0$	$ \bar{D} $	Kalibrációs függvény
Oxigén	tf% száraz	1,33	0,22	érvényes
Széndioxid	tf% száraz	1,50	0,13	érvényes
Kéndioxid	mg/Nm ³ , száraz 6 tf% O ₂	21,8	1,8	érvényes
Nitrogénoxidok, mint NO ₂	mg/Nm ³ , száraz 6 tf% O ₂	24,7	4,0	érvényes
Szénmonoxid	mg/Nm ³ , száraz 6 tf% O ₂	8,4	1,0	érvényes
Összes szerves kötésű szén	mg/Nm ³ , száraz 6 tf% O ₂	1,51	0,03	érvényes
HCl	mg/Nm ³ , száraz 6 tf% O ₂	9,2	1,7	érvényes
HF	mg/Nm ³ , száraz 6 tf% O ₂	0,5	0,2	érvényes
Szilárd anyag	mg/Nm ³ , száraz 6 tf% O ₂	2,6	0,2	érvényes
Vízgőz	tf% nedves	9,21	0,32	érvényes

A fenti komponensekre vonatkozó kalibrációs függvények érvényességének vizsgálatán kívül összehasonlító méréseket végeztünk a füstgáz hőmérsékletére, abszolút nyomására és az áramlási sebességére vonatkozóan is. Az összehasonlító mérések eredményei a 9. fejezetben találhatóak. A füstgáz áramlási sebességének mért átlagai:

AMS: 20,77 m/s

SRM: 21,61 m/s

Az átlagok különbsége: 0,84 m/s, ami kisebb, mint az MSZ EN ISO 16911-1:2013 szabvány validálása során meghatározott 1 m/s-os kiterjesztett mérési bizonytalanság.

4. A BEÉPÍTETT MÉRŐRENDSZER (AMS) LEÍRÁSA

A beépített berendezések gyártási száma:

MCS FT gyártási száma: 1519 0417

MCU gyártási száma: 1510 8349

Komponens	Mérési tartomány	Mértékegység
Oxigén	0-21	tf%, száraz
Széndioxid	0-25	tf%, száraz
Kéndioxid	0-400	mg/Nm ³ , száraz
Nitrogén-oxidok (NO _x), mint NO ₂	0-400	mg/Nm ³ , száraz
Szén monoxid	0-100/600	mg/Nm ³ , száraz
Összes szerves szén, mint C	0-50	mg/Nm ³ , száraz
HCl	0-150	mg/Nm ³ , száraz
HF	0-10	mg/Nm ³ , száraz
Vízgőz	0-40	tf%, nedves
Nyomás	0-800/1200	hPa
Hőmérséklet	0-250	°C
Áramlási sebesség	0-30	m/s

5. A MÉRT TECHNOLÓGIA LEÍRÁSA

A papírgyártási technológiához szükséges gőzt az év túlnyomó részében a 172,5 MW_{th} teljesítményű, max. 225 t/h gőzteljesítményű, 130 bar nyomású, 540 °C hőmérsékletű, vegyes tüzelésű CFBC gőzkazán állítja elő.

A CFBC kazán három fő egysége:

- égéster (fluid ágy)
- az elégetlen tüzelőanyagot a füstgázból leválasztó ciklon és a leválasztott anyagot a fluid ágyra visszajuttató rendszer
- s kazán fűtőfelületeit tartalmazó második huzam, melyben a technológiai gőz előállítása történik.

A kazán indítása földgáz tüzelésével történik, amíg a tüztér és a homokágy el nem éri a kb 800°C hőmérsékletet.

A fűtőanyag csigák segítségével kerül az égésterbe a kazán elülső és hátsó falánál. A CFBC kazánba mészkőport adagolnak, amely a tüztérben a felhasznált tüzelőanyag kéntartalmával reakcióba lép és megköti azt. A reakció során kalcium-szulfát keletkezik. Az égés során keletkező kénvegyületek leválasztása így magában a tüztérben megtörténik, ezért nem szükséges utólagos kéntelenítő berendezés létesítése. A reakció során szintén végbemegy a tüzelés során keletkező egyéb savas anyagok (klór- és fluor- vegyületek) megkötése. A keletkező száraz reakcióvegyületek az ágyhamuval, illetve a pernyével együtt kerülnek eltávolításra.

A nagyobb méretű szilárd részecskék leválasztása a forró ciklikus áramlásban vagy a visszatérő áramlásban történik, amelynek során a nehezebb darabok visszahullanak a fluid

ágyra. A füstgáz további SO_2 és HCl tartalmának megkötésére szükség esetén nátrium-bikarbonátot adagolnak a rendszerbe. Az NO_x kibocsátásának mérséklésére az SNCR eljárást alkalmazzák. A füstgázok ciklonba való beáramlásai helyén ammóniát fecskendeznek be, ami a nitrogén oxidokkal nitrogénné és vízgőzzé alakul.

A ciklonnal leválasztott éghető tüzelőanyagok lehűlve a fluid ágyra kerülnek vissza. A fluid ágy hőmérséklete az ágyhamu hűtésével és a primer és szekunder égési levegő-arányának szabályozásával 850°C körüli értéken tartható.

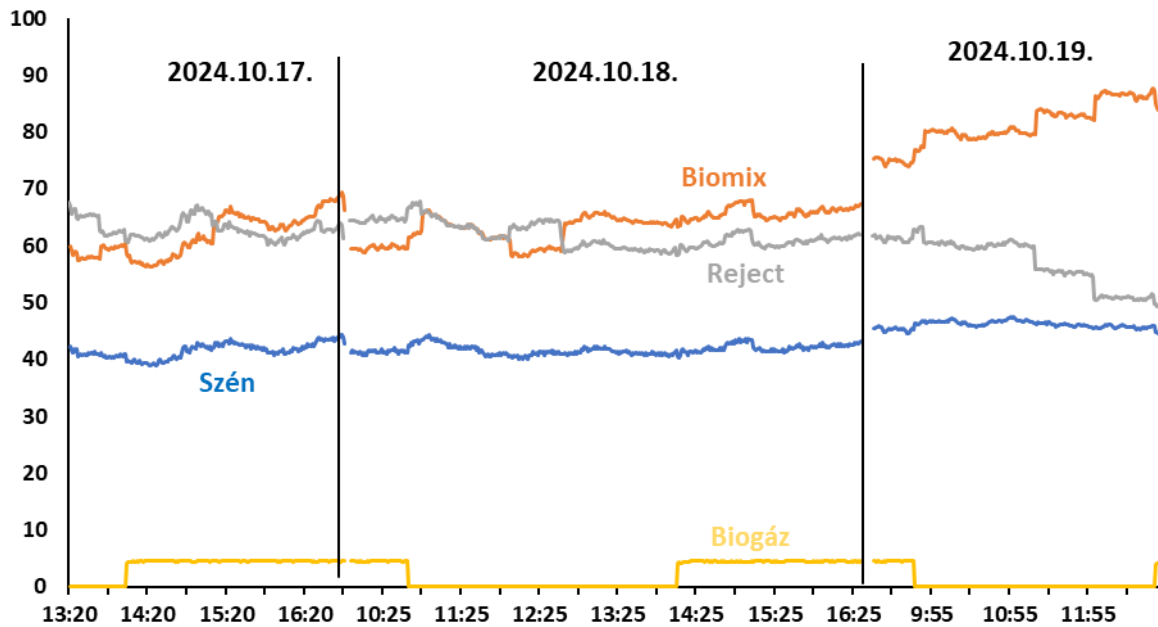
A fluid ágy nagy hőkapacitásának köszönhetően az égés stabil, így égést fenntartó póttüzelő anyagra nincs szükség. A tüztér kialakítása és a magas cirkulációs anyag áramlási sebesség miatt a CFBC kazán alkalmas a papírgyártás során keletkező nem veszélyes maradék anyagok (rostiszap, reject) valamint biomassza együttes eltüzelésére.

A füstgáz portartalmát zsákos porszűrő választja le. A zsákos porszűrőből a füstgáz az elszívó ventilátoron és a 90 m magas kéményen át jut a szabadba. A füstgáz kibocsátást folyamatos monitoring rendszer ellenőrzi, és az eredményeket archiválja.

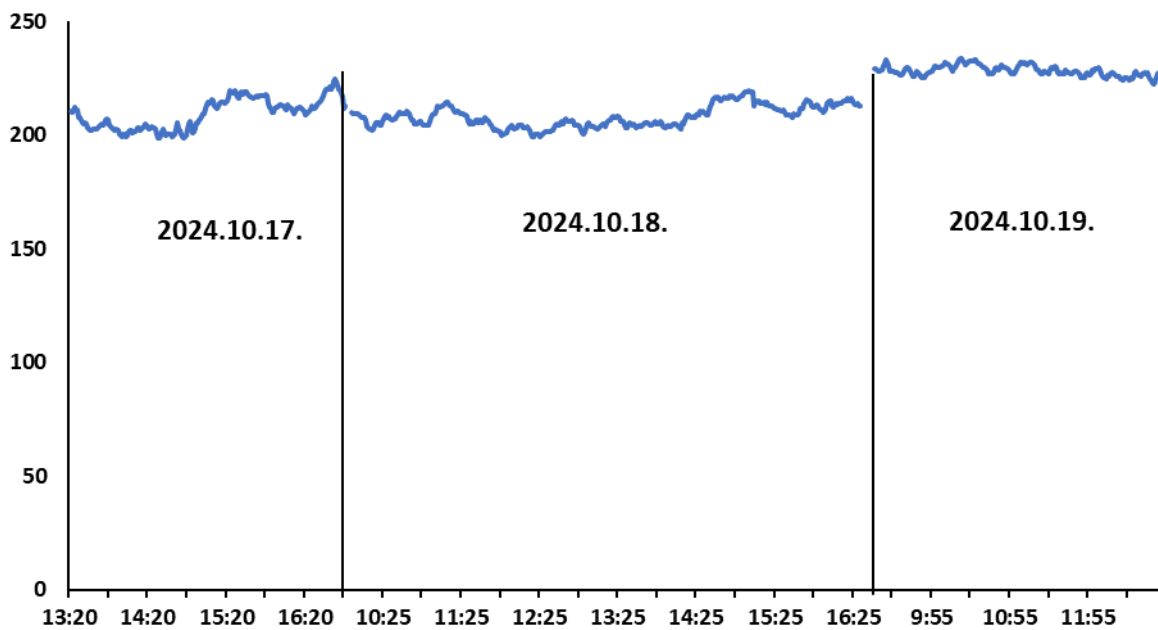
A fluid ágyból leeresztett ágyhamut és a második huzamból, illetve a füstgázsűrőkből kikerülő pernyét átmeneti silókban tárolják. A silókból a salak és a pernye nedvesítés után kerül kiszállításra.

6. ÜZEMVITELI JELLEMZŐK A VIZSGÁLAT ALATT

Tüzelőanyaggal bevitt hőmennyiség (MWh)



Termelt gőz (t/h)



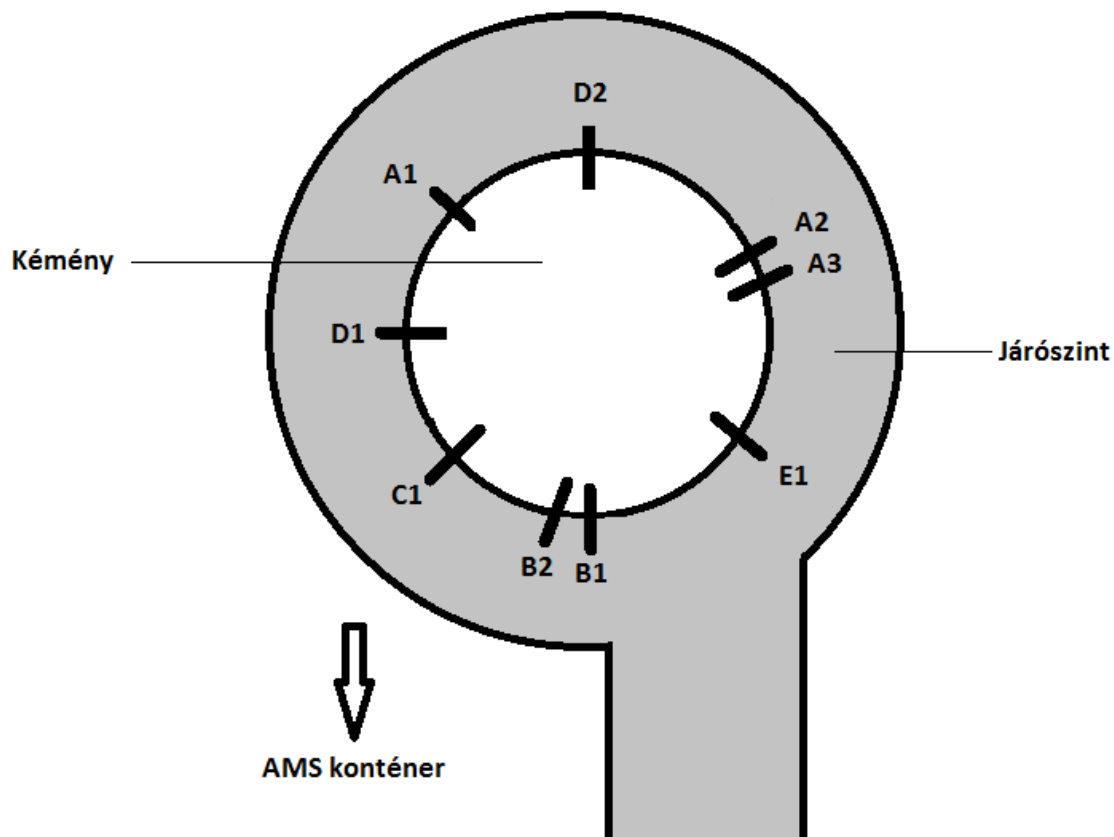
7. MINTAVÉTELI HELY ÉS MINTAVÉTELI PONTOK

A 90 m kibocsátási magasságú kéményen a talajszinttől kb 31 m magasságban kialakított mérőhely előtt kb 18 m, utána pedig kb 59 m akadálymentes, egyenes szakasz található. A kör alakú, függőleges, szigetelt, acél füstcsatorna belső átmérője: 2,55 m, keresztmetszete: 5,104 m².

A mérőnyílások a járószinthez képes különböző magasságokban kerültek kialakításra. Távoltságuk a járószinttől:

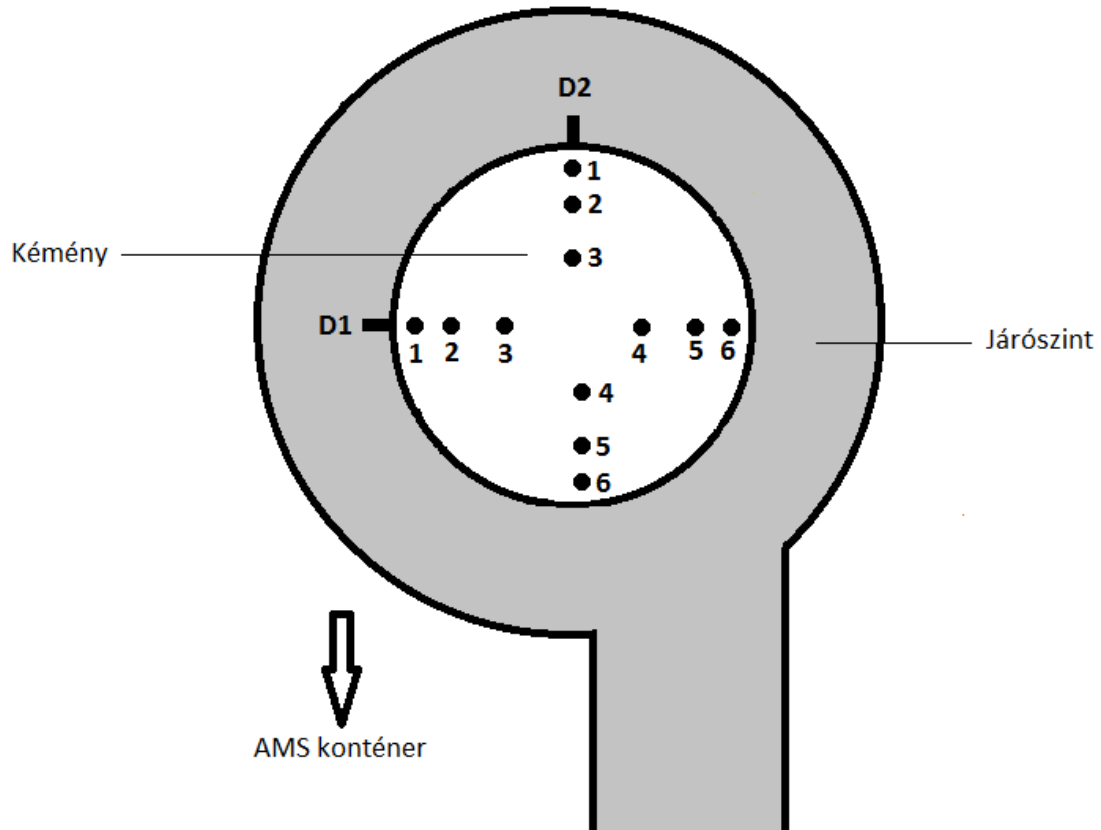
Szint A:	ca 0,3 m
Szint B:	ca 1,0 m
Szint C:	ca 1,5 m
Szint D:	2,1 m
Szint E:	3,1 m

A mérőnyílások elhelyezkedését a következő ábra mutatja:



- A1: ASM Flowsic 100 sebességmérő adó
- A2: AMS hőmérsékletmérő
- A3: AMS nyomásmérő
- B1: AMS gázelemző (O₂, CO₂, CO, SO₂, NO_x, TOC, HCl, HF, H₂O)
- B2: SRM gázelemző (O₂, CO₂, CO, SO₂, NO_x, TOC), és szakaszos mintavevők (HCl, HF, H₂O)
- C1: ASM pormérő
- D3: SRM pormintavevő
- D3: SRM hőmérséklet- és nyomásmérő
- E1: ASM Flowsic 100 sebességmérő vevő

A kéményben áramló gáz sebességprofiljának meghatározásához a mérőpontok helyét az MSZ EN 15259: 2008 D mellékletében leírt tangenciális módszerrel határoztuk meg. A mérőpontok elhelyezkedése a mérési felületen:



A mérési pontok távolsága a füstcsatorna belső falától:

Mérési pont	Mérési vonal	
	D1	D2
1.	0,11 m	0,11 m
2.	0,37 m	0,37 m
3.	0,75 m	0,75 m
4.	1,80 m	1,80 m
5.	2,18 m	2,18 m
6.	2,44 m	2,44 m

8. PÁRHUZAMOS MÉRÉSI SOROZAT

A mérések és mintavételek során követtük az MSZ EN 14181:2015. 6.3. fejezetének előírásait.

A folyamatosan vett minták esetében a 60 perces érvényes minták száma: 9-11.

A szakaszosan vett minták esetében a 60 perces érvényes minták száma: 5-6.

A helyszíni méréseket és mintavételeket 3 egymást követő napon (2024.09.17-2024.09.19.) végeztük a reggeli órától a délutáni órákig.

A mérések és mintavételek ideje alatt az AMS normál üzemvitellel működött, üzemzavart nem tapasztaltunk.

9. MÉRÉSI EREDMÉNYEK, ÉS A KALIBRÁCIÓS FÜGGVÉNY ÉRVÉNYESSÉGÉNEKVIZSGÁLAT

A P1 pontforrás kibocsátási határértékei a Fejér Megyei Kormányhivatal által FE/KTF/1963-19/2023 iktatószámon kiadott egységes környezethasználati engedély tartalmazza.

A határértékek éves és napi átlagértékre is vonatkozhatnak.

A számítások során az egyes szennyezőanyagok kibocsátási határértékének (ELV) a napi határértékeket (ha volt ilyen), vettük alapul, és azok közül is a legkisebbeket.

A választott kibocsátási határértékek, melyek száraz normál állapotra és 6tf% oxigént tartalmazó gázra vonatkoznak:

NOx (mint NO ₂):	210 mg/Nm ³
SO ₂ :	175 mg/Nm ³
HCl:	20 mg/Nm ³
HF:	1 mg/Nm ³
Szilárd anyag:	15 mg/Nm ³
TVOC:	10 mgC/Nm ³
CO:	140 mg/Nm ³

A kibocsátási szintre megengedett mérési bizonytalanság a 29/2014 FM rendelet 2. melléklete szerint:

NOx (mint NO ₂):	20 %	SO ₂ :	20 %
HCl:	40%	HF:	40%
Szilárd anyag:	30 %	TVOC:	30%
CO:	10 %		

A Fejér Megyei Kormányhivatal által FE/KTF/1963/2023 iktatószámon kiadott egységes környezethasználati engedélye és a 29/2014 FM rendelet 2. melléklete nem tartalmaznak az oxigénre, széndioxidra és vízgőzre vonatkozó kibocsátási határértéket, ill. megengedett mérési bizonytalanságot. Ezek általunk választott értékei és a kiválasztás indokai:

	ELV		Megengedett bizonytalanság	
	tf%	kiválasztás elve	%	kiválasztás elve
Oxigén	21	legnagyobb értelmezhető érték	10	legkisebb ajánlott érték a szakirodalomban
Széndioxid	25	AMS felső méréshatára	10	legkisebb ajánlott érték a szakirodalomban
Vízgőz	40	AMS felső méréshatára	30	legkisebb ajánlott érték a szakirodalomban

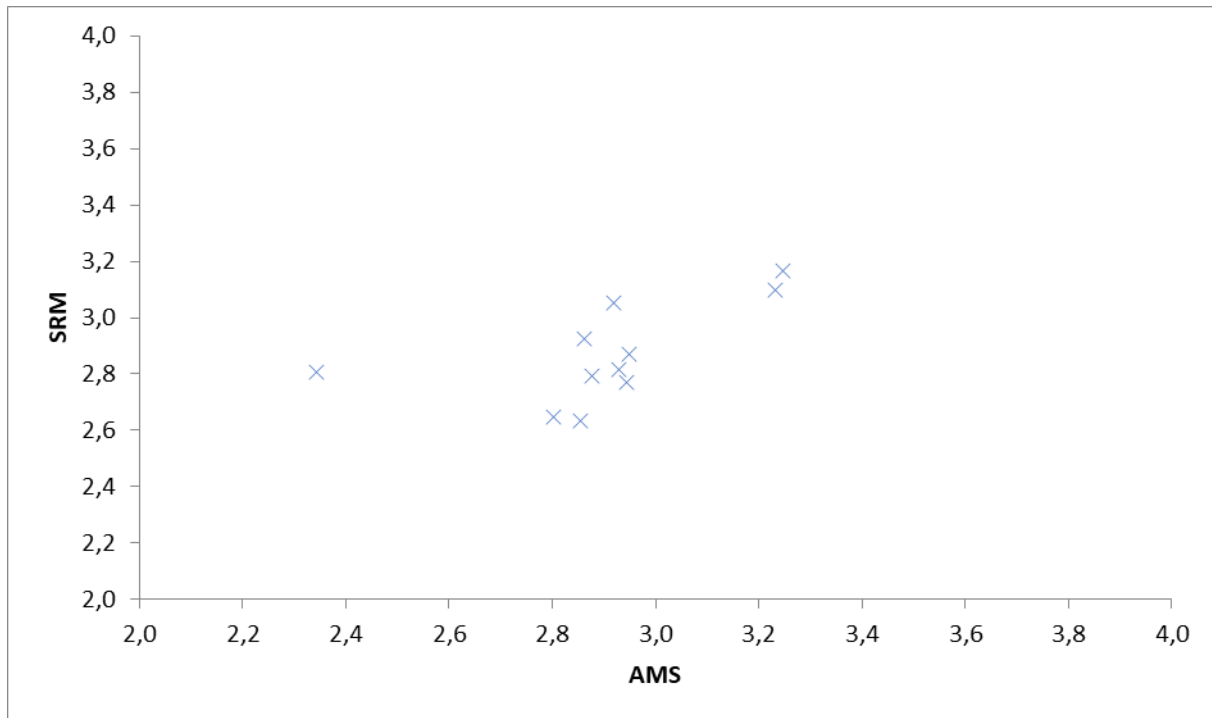
9.1 Oxigén

Mintavételi pont: B2, kb 1m benyúlással és kb 0,15 m távolságra az AMS mintavételi pontjától

Mintavétel száma	Mintavétel dátuma	Mintavétel kezdete	Mintavétel vége	Oxigén koncentráció tf% száraz		
				SRM mért	AMS mért	AMS kalibrált
1	09.17.	13:30	14:30	2,65	2,80	2,96
2		14:30	15:30	2,63	2,86	3,01
3		15:30	16:30	3,10	3,23	3,39
4	09.18.	10:30	11:30	2,79	2,88	3,03
5		11:30	12:30	2,87	2,95	3,11
6		12:30	13:30	2,81	2,93	3,08
7		13:30	14:30	2,77	2,94	3,10
8		14:30	15:30	3,17	3,25	3,40
9		15:30	16:30	3,05	2,92	3,08
10	09.19.	9:10	10:10	2,92	2,86	3,02
11*		10:10	11:10	2,81	2,34	2,50
12		11:10	12:10	2,80	2,80	2,96

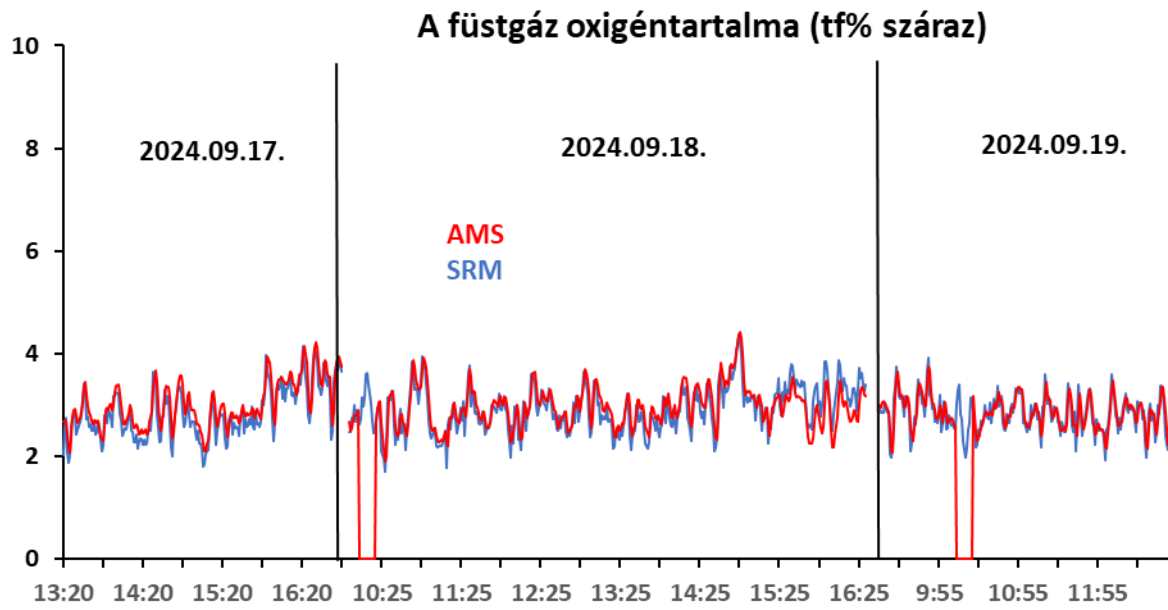
Az AMS 10:10-10:23 (11. adatsor) között önellenőrzést végzett, ezért a rendelkezésre állási idő 90%-os követelménye nem teljesült. A 10:10-11:10 között időszak mérési eredményeit a kiértékelésnél nem vettük figyelembe.

Mérési eredmények eltérésének átlaga tf% száraz	-0,08
Az eltérések szórása s_D tf% száraz	0,11
A szórás kétszerese $2 s_D$ tf% száraz	0,21
Alsó határ (eltérések átlaga - $2 s_D$) tf% száraz	-0,29
Felső határ (eltérések átlaga + $2 s_D$) tf% száraz	0,13
Legkisebb eltérés tf% száraz	-0,22
Legnagyobb eltérés tf% száraz	0,13
Kiugró érték	nincs
Érvényes adatpárok száma	11



QAL2 során validált mérési tartomány tf% száraz	0-7,58
min. 5 db érvényes mérési eredmény a validált tartományon belül?	igen
Validált tartomány kiterjesztése AST alapján?	nem
ELV tf% száraz	21
b	0,9929
a	+0,1765
N	11
Megengedett bizonytalanság az ELV% -ában	10
Megengedett bizonytalanság tf% száraz	2,1
σ_0 tf% száraz	1,07
k_v	0,9665
$1,5 \cdot \sigma_0 \cdot k_v$ tf% száraz	1,55
s_D tf% száraz	0,48
$t_{0,95; N-1}$	1,812
$ \bar{D} $	0,22
$t_{0,95; N-1} \frac{s_D}{\sqrt{N}} + \sigma_0$	1,33

A vizsgálat szerint $s_D < 1,5 \cdot \sigma_0 \cdot k_v$, és $|\bar{D}| < t_{0,95; N-1} \frac{s_D}{\sqrt{N}} + \sigma_0$, ezért a kalibrációs függvény továbbra is érvényes.



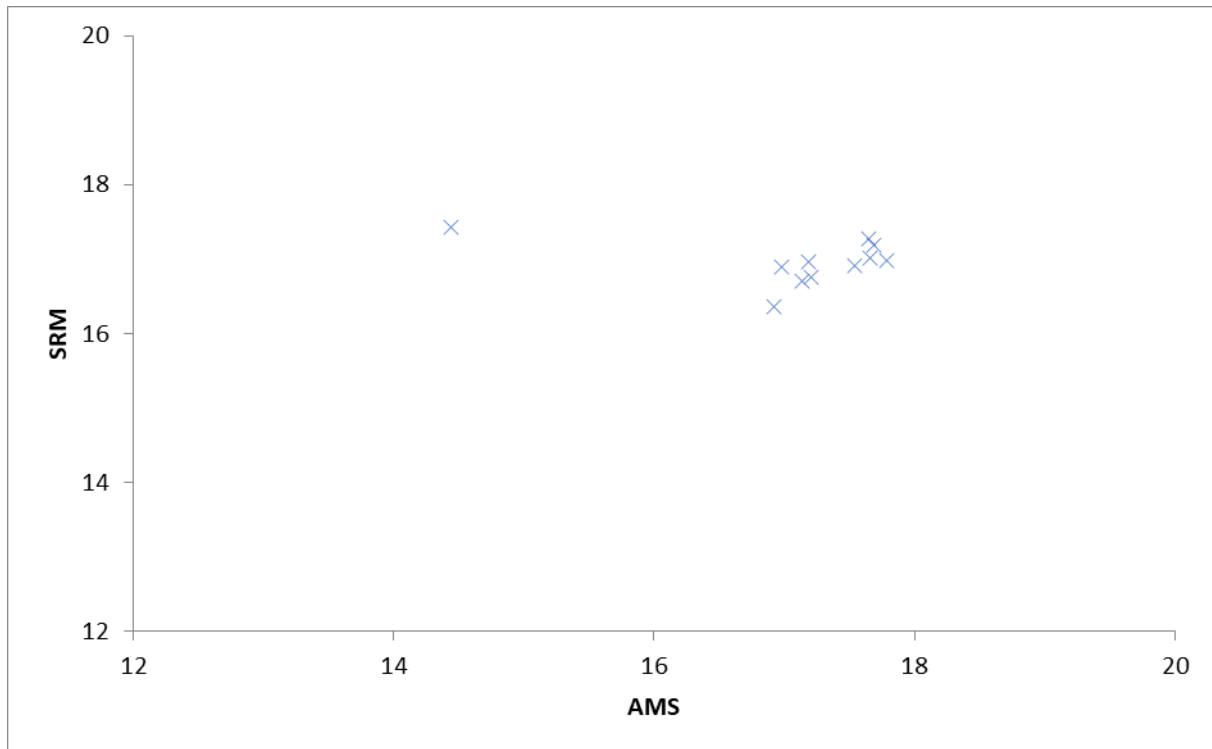
9.2 Széndioxid

Mintavételi pont: B2, kb 1m benyúlással és kb 0,15 m távolságra az AMS mintavételi pontjától

Mintavétel száma	Mintavétel dátuma	Mintavétel kezdete	Mintavétel vége	Széndioxid koncentráció tf% száraz		
				SRM mért	AMS mért	AMS kalibrált
1	09.17.	13:30	14:30	16,75	17,21	16,92
2		14:30	15:30	16,70	17,14	16,85
3		15:30	16:30	16,36	16,92	16,64
4	09.18.	10:30	11:30	16,98	17,79	17,50
5		11:30	12:30	17,01	17,66	17,37
6		12:30	13:30	17,18	17,69	17,40
7		13:30	14:30	17,28	17,65	17,36
8		14:30	15:30	16,97	17,19	16,90
9		15:30	16:30	16,92	17,54	17,25
10	09.19.	9:10	10:10	16,89	16,99	16,70
11*		10:10	11:10	17,44	14,44	14,19
12		11:10	12:10	17,53	17,81	17,51

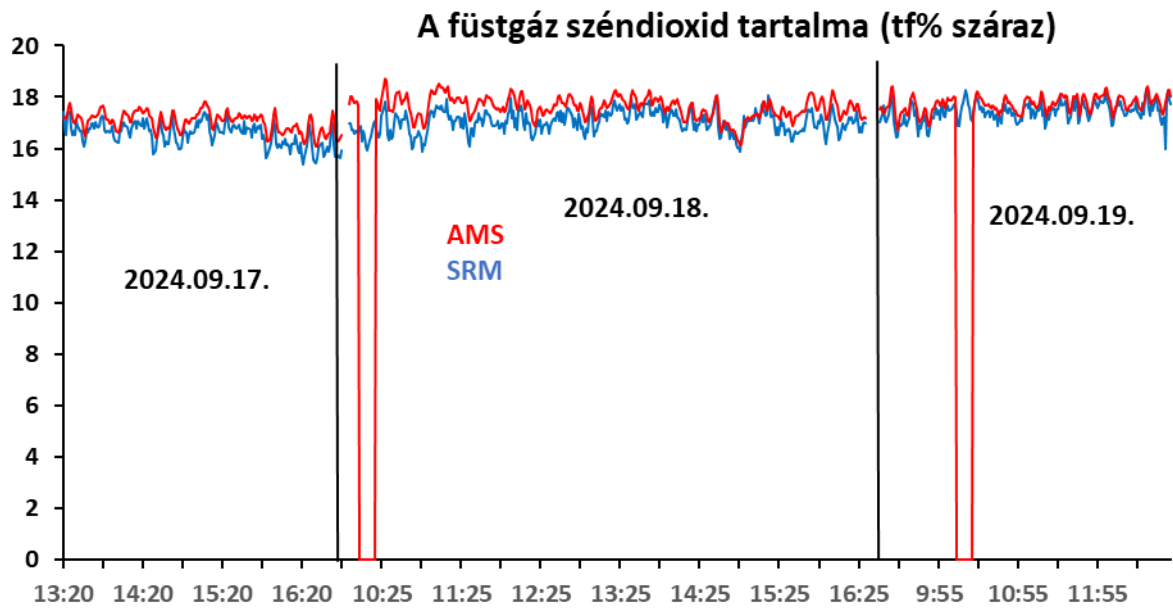
Az AMS 10:10-10:23 (11. adatsor) között önellenőrzést végzett, ezért a rendelkezésre állási idő 90%-os követelménye nem teljesült. A 10:10-11:10 között időszak mérési eredményeit a kiértékelésnél nem vettük figyelembe.

Mérési eredmények eltérésének átlaga tf% száraz	-0,46
Az eltérések szórása s_D tf% száraz	0,21
A szórás kétszerese $2 s_D$ tf% száraz	0,42
Alsó határ (eltérések átlaga - $2 s_D$) tf% száraz	-0,87
Felső határ (eltérések átlaga + $2 s_D$) tf% száraz	-0,04
Legkisebb eltérés tf% száraz	-0,81
Legnagyobb eltérés tf% száraz	-0,10
Kiugró érték	nincs
Érvényes adatpárok száma	11



QAL2 során validált mérési tartomány tf% száraz	0-22,44
min. 5 db érvényes mérési eredmény a validált tartományon belül?	igen
Validált tartomány kiterjesztése AST alapján?	nem
ELV tf% száraz	25
b	0,9864
a	-0,0547
N	11
Megengedett bizonytalanság az ELV% -ában	10
Megengedett bizonytalanság tf% száraz	2,5
σ_0 tf% száraz	1,28
k_v	0,9665
$1,5 \cdot \sigma_0 \cdot k_v$ tf% száraz	1,86
s_D tf% száraz	0,39
$t_{0,95; N-1}$	1,812
$ \bar{D} $	0,13
$t_{0,95; N-1} \frac{s_D}{\sqrt{N}} + \sigma_0$	1,50

A vizsgálat szerint $s_D < 1,5 \cdot \sigma_0 \cdot k_v$, és $|\bar{D}| < t_{0,95; N-1} \frac{s_D}{\sqrt{N}} + \sigma_0$, ezért a kalibrációs függvény továbbra is érvényes.



9.3 Kéndioxid

Mintavételi pont: B2, kb 1m benyúlással és kb 0,15 m távolságra az AMS mintavételi pontjától

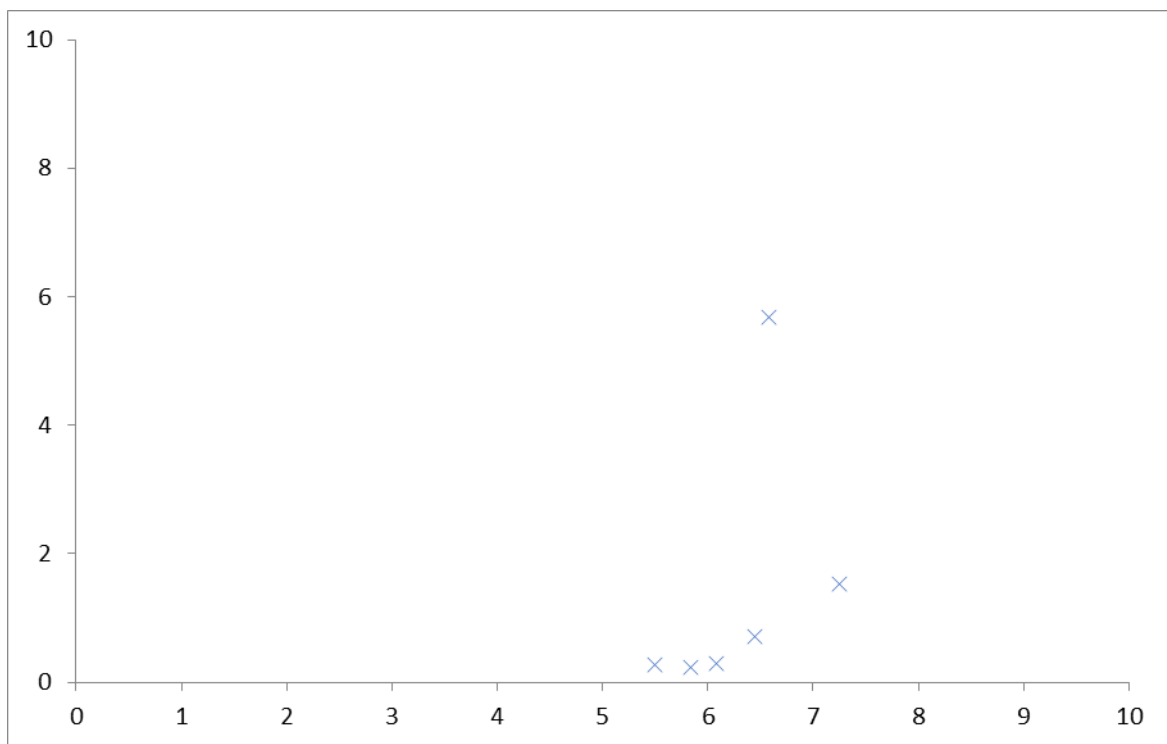
Az SRM mintavételi paraméterei és mérési eredményei:

Mintavétel száma	Mintavétel dátuma	Mintavétel kezdete	Mintavétel vége	Minta kódja	Mintagáz térfogata NI száraz	Kéndioxid	
						tömege a mintában μg	koncentráció mg/Nm^3 száraz
1	09.17.	12:25	13:25	1-76/2024	106,4	76,4	0,72
2		15:30	16:30	2-76/2024	110,7	32,7	0,30
3	09.18.	12:50	13:50	3-76/2024	111,4	29,5	0,27
4		14:00	15:00	4-76/2024	125,3	29,9	0,24
5		15:10	16:10	5-76/2024	116,7	177,3	1,52
6.	09.19.	10:00	11:00	6,7-76/2024	125,4	712,3	5,68

Mintavétel száma	Mintavétel dátuma	Mintavétel kezdete	Mintavétel vége	Oxigén tf% száraz		Kéndioxid koncentráció mg/Nm^3 száraz				
				SRM mért	AMS kalibrált	SRM mért	SRM mért 6 tf%O ₂	AMS mért	AMS kalibrált	AMS kalibrált 6 tf%O ₂
1	09.17.	12:25	13:25	2,66	3,04	0,72	0,39	6,44	4,08	2,27
2		15:30	16:30	3,10	3,39	0,30	0,16	6,09	3,71	2,11
3	09.18.	12:50	13:50	2,77	3,08	0,27	0,15	5,49	3,10	1,73
4		14:00	15:00	3,12	3,44	0,24	0,13	5,84	3,45	1,97
5		15:10	16:10	3,12	3,05	1,52	0,85	7,25	4,92	2,74
6	09.19.	10:00	11:00	2,81	2,41	5,68	3,12	6,58	4,23	2,27

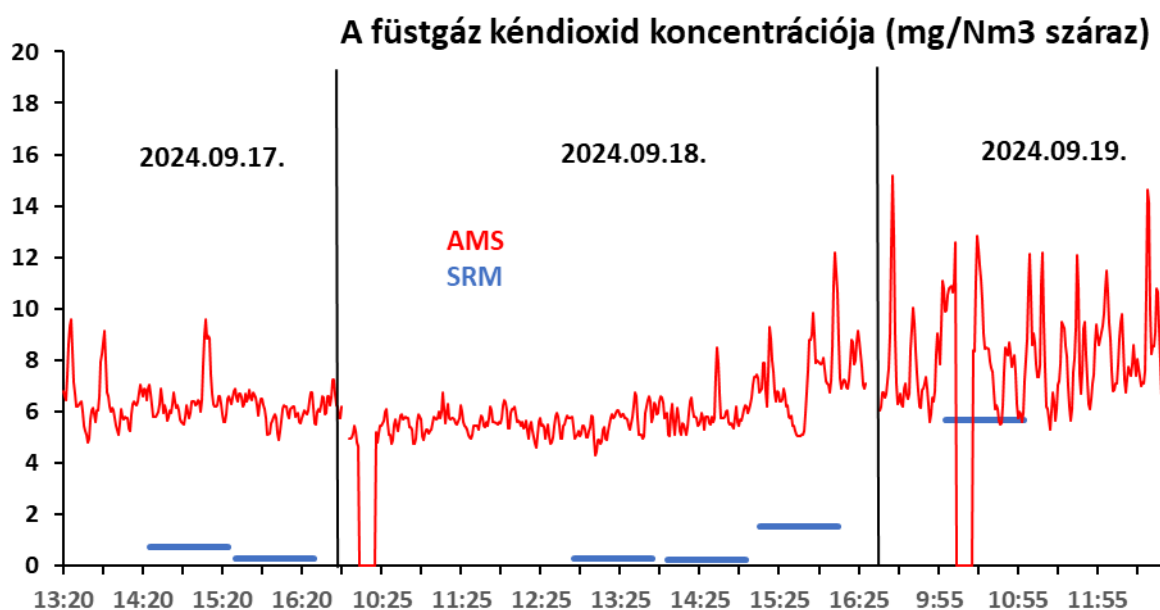
Az AMS 10:10-10:23 (6. adatsor) között önellenőrzést végzett, ezért a rendelkezésre állási idő 90%-os követelménye nem teljesült. A 10:00-11:00 között időszak mérési eredményeit a kiértékelésnél nem vettük figyelembe.

Mérési eredmények eltérésének átlaga mg/Nm ³ száraz	-5,61
Az eltérések szórása s _D mg/Nm ³ száraz	0,23
A szórás kétszerese 2 s _D mg/Nm ³ száraz	0,45
Alsó határ (eltérések átlaga - 2 s _D) mg/Nm ³ száraz	-6,07
Felső határ (eltérések átlaga + 2 s _D) mg/Nm ³ száraz	-5,16
Legkisebb eltérés mg/Nm ³ száraz	-5,79
Legnagyobb eltérés mg/Nm ³ száraz	-5,23
Kiugró érték	nincs
Érvényes adatpárok száma	5



QAL2 során validált mérési tartomány mg/Nm ³ száraz 6 tf ⁰ % O ₂	0-15,39
min. 5 db érvényes mérési eredmény a validált tartományon belül?	igen
Validált tartomány kiterjesztése AST alapján?	nem
ELV mg/Nm ³ száraz 6 tf ⁰ % O ₂	175
b	1,0398
a	-2,6154
N	5
Megengedett bizonytalanság az ELV% -ában	20
Megengedett bizonytalanság mg/Nm ³ száraz 6 tf ⁰ % O ₂	35
σ ₀ mg/Nm ³ száraz 6 tf ⁰ % O ₂	17,9
k _v	0,9161
1,5*σ ₀ *k _v mg/Nm ³ száraz 6 tf ⁰ % O ₂	24,6
s _D mg/Nm ³ száraz 6 tf ⁰ % O ₂	4,1
t _{0,95;N-1}	2,132
\bar{D}	1,8
t _{0,95;N-1} $\frac{s_D}{\sqrt{N}} + \sigma_0$	21,8

A vizsgálat szerint $s_D < 1,5 \cdot \sigma_0 \cdot k_v$, és $|\bar{D}| < t_{0,95;N-1} \frac{s_D}{\sqrt{N}} + \sigma_0$, ezért a kalibrációs függvény továbbra is érvényes.

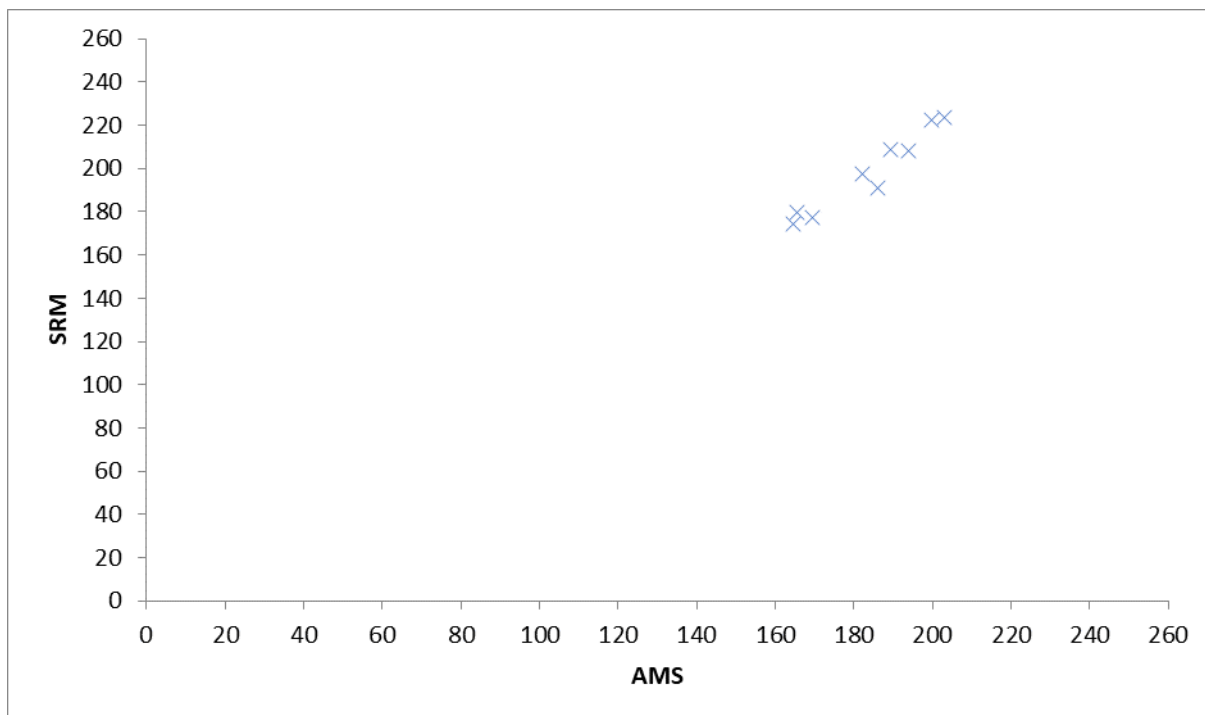


9.4 Nitrogénoxidok, mint nitrogéndioxid

Mintavételi pont: B2, kb 1m benyúlással és kb 0,15 m távolságra az AMS mintavételi pontjától

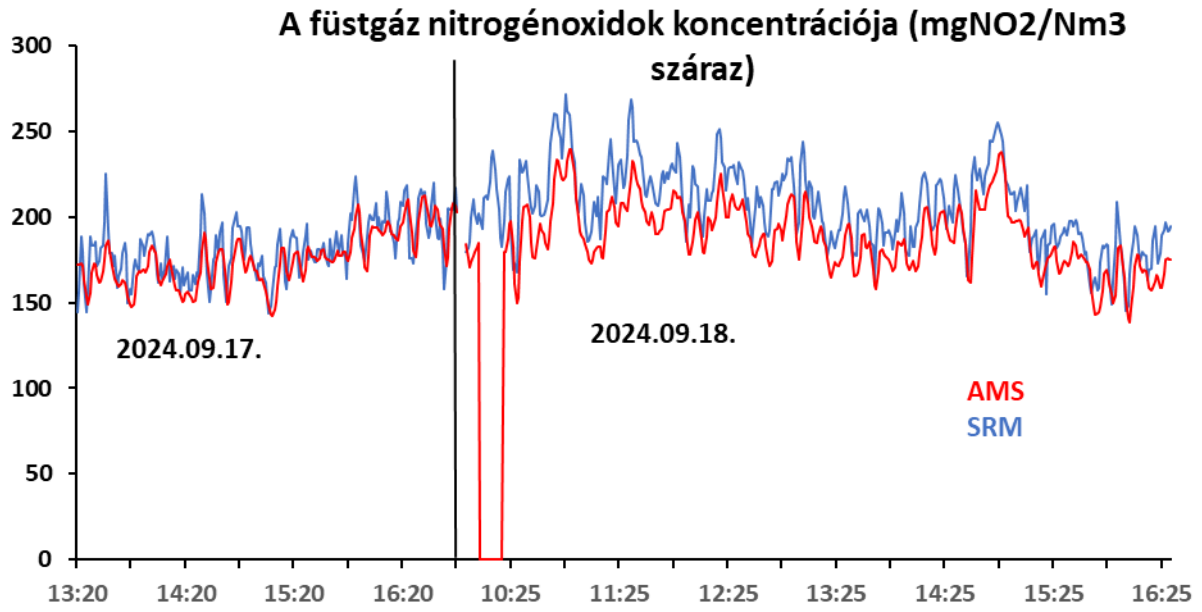
Mintavétel száma	Mintavétel dátuma	Mintavétel kezdete	Mintavétel vége	Oxigén tf% száraz		Nitrogénoxidok száraz				
				SRM mért	AMS kalibrált	SRM mért ppm	SRM mért mg/Nm ³ 6 tf% O ₂	AMS mért mg/Nm ³	AMS kalibrált mg/Nm ³	AMS kalibrált mg/Nm ³ 6 tf% O ₂
1	9.17.	13:30	14:30	2,65	2,96	85,1	143	164	172	143
2		14:30	15:30	2,63	3,01	86,3	145	169	177	147
3		15:30	16:30	3,10	3,39	93,1	160	186	193	164
4	9.18.	10:30	11:30	2,79	3,03	109	183	200	206	172
5		11:30	12:30	2,87	3,11	109	185	203	210	176
6		12:30	13:30	2,81	3,08	102	172	189	196	164
7		13:30	14:30	2,77	3,10	96,4	163	182	189	158
8		14:30	15:30	3,17	3,40	102	175	194	201	171
9		15:30	16:30	3,25	3,08	87,6	152	166	173	144

Mérési eredmények eltérésének átlaga mg/Nm ³ száraz	14,3
Az eltérések szórása s _D mg/Nm ³ száraz	6,1
A szórás kétszerese 2 s _D mg/Nm ³ száraz	12,2
Alsó határ (eltérések átlaga - 2 s _D) mg/Nm ³ száraz	2,1
Felső határ (eltérések átlaga + 2 s _D) mg/Nm ³ tf% száraz	26,5
Legkisebb eltérés mg/Nm ³ száraz	4,6
Legnagyobb eltérés mg/Nm ³ száraz	23,0
Kiugró érték	nincs
Érvényes adatpárok száma	9



QAL2 során validált mérési tartomány mg/Nm ³ száraz 6 tf% O ₂	0-228
min. 5 db érvényes mérési eredmény a validált tartományon belül?	igen
Validált tartomány kiterjesztése AST alapján?	nem
ELV mg/Nm ³ száraz 6 tf% O ₂	210
b	0,9903
a	+8,7136
N	9
Megengedett bizonytalanság az ELV% -ában	20
Megengedett bizonytalanság mg/Nm ³ száraz 6 tf% O ₂	42
σ_0 mg/Nm ³ száraz 6 tf% O ₂	21,4
k_v	0,9584
$1,5 \cdot \sigma_0 \cdot k_v$ mg/Nm ³ száraz 6 tf% O ₂	30,8
s_D mg/Nm ³ száraz 6 tf% O ₂	5,4
$t_{0,95; N-1}$	1,860
$ \bar{D} $	4,0
$t_{0,95; N-1} \frac{s_D}{\sqrt{N}} + \sigma_0$	24,7

A vizsgálat szerint $s_D < 1,5 \cdot \sigma_0 \cdot k_v$, és $|\bar{D}| < t_{0,95; N-1} \frac{s_D}{\sqrt{N}} + \sigma_0$, ezért a kalibrációs függvény továbbra is érvényes.

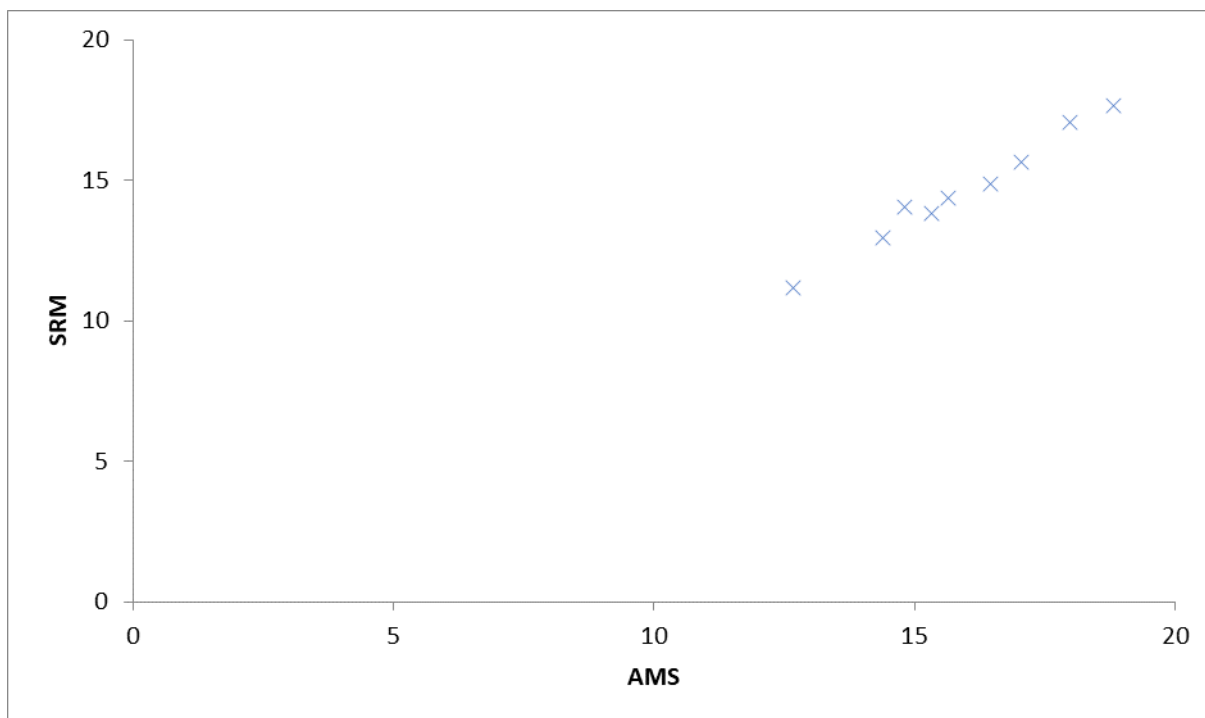


9.5 Szénmonoxid

Mintavételi pont: B2, kb 1m benyúlással és kb 0,15 m távolságra az AMS mintavételi pontjától

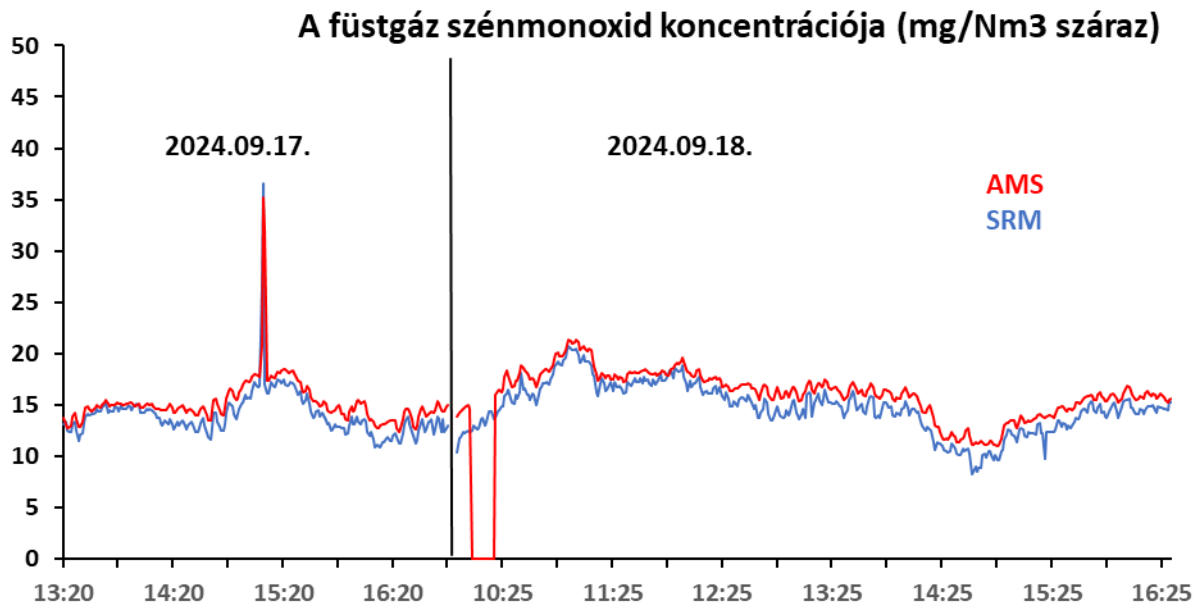
Mintavétel száma	Mintavétel dátuma	Mintavétel kezdete	Mintavétel vége	Oxigén tf% száraz		Szénmonoxid száraz				
				SRM mért	AMS kalibrált	SRM mért ppm	SRM mért mg/Nm ³ 6 tf% O ₂	AMS mért mg/Nm ³	AMS kalibrált mg/Nm ³	AMS kalibrált mg/Nm ³ 6 tf% O ₂
1	09.17.	13:30	14:30	2,65	2,96	11,2	11,5	14,8	14,4	11,9
2		14:30	15:30	2,63	3,01	12,5	12,8	17,1	16,8	14,0
3		15:30	16:30	3,10	3,39	10,4	10,9	14,4	13,9	11,8
4	09.18.	10:30	11:30	2,79	3,03	14,1	14,5	18,8	18,8	15,7
5		11:30	12:30	2,87	3,11	13,6	14,1	18,0	17,8	15,0
6		12:30	13:30	2,81	3,08	11,9	12,3	16,5	16,2	13,5
7		13:30	14:30	2,77	3,10	11,1	11,4	15,3	14,9	12,5
8		14:30	15:30	3,17	3,40	9,0	9,4	12,7	12,0	10,2
9		15:30	16:30	3,05	3,08	11,5	12,0	15,6	15,3	12,8

Mérési eredmények eltérésének átlaga mg/Nm ³ száraz	-1,28
Az eltérések szórása s _D mg/Nm ³ száraz	0,28
A szórás kétszerese 2 s _D mg/Nm ³ száraz	0,57
Alsó határ (eltérések átlaga - 2 s _D) mg/Nm ³ száraz	-1,85
Felső határ (eltérések átlaga + 2 s _D) mg/Nm ³ száraz	-0,71
Legkisebb eltérés mg/Nm ³ száraz	-1,59
Legnagyobb eltérés mg/Nm ³ száraz	-0,75
Kiugró érték	nincs
Érvényes adatpárok száma	9



QAL2 során validált mérési tartomány mg/Nm ³ száraz 6 tf ^o % O ₂	0-51,1
min. 5 db érvényes mérési eredmény a validált tartományon belül?	igen
Validált tartomány kiterjesztése AST alapján?	nem
ELV mg/Nm ³ száraz 6 tf ^o % O ₂	140
b	1,0986
a	-1,9060
N	9
Megengedett bizonytalanság az ELV% -ában	10
Megengedett bizonytalanság mg/Nm ³ száraz 6 tf ^o % O ₂	14
σ_0 mg/Nm ³ száraz 6 tf ^o % O ₂	7,1
k_v	0,9581
$1,5 \cdot \sigma_0 \cdot k_v$ mg/Nm ³ száraz 6 tf ^o % O ₂	10,2
s_D mg/Nm ³ száraz 6 tf ^o % O ₂	2,1
$t_{0,95; N-1}$	1,860
$ \bar{D} $	1,0
$t_{0,95; N-1} \frac{s_D}{\sqrt{N}} + \sigma_0$	8,4

A vizsgálat szerint $s_D < 1,5 \cdot \sigma_0 \cdot k_v$, és $|\bar{D}| < t_{0,95; N-1} \frac{s_D}{\sqrt{N}} + \sigma_0$, ezért a kalibrációs függvény továbbra is érvényes.

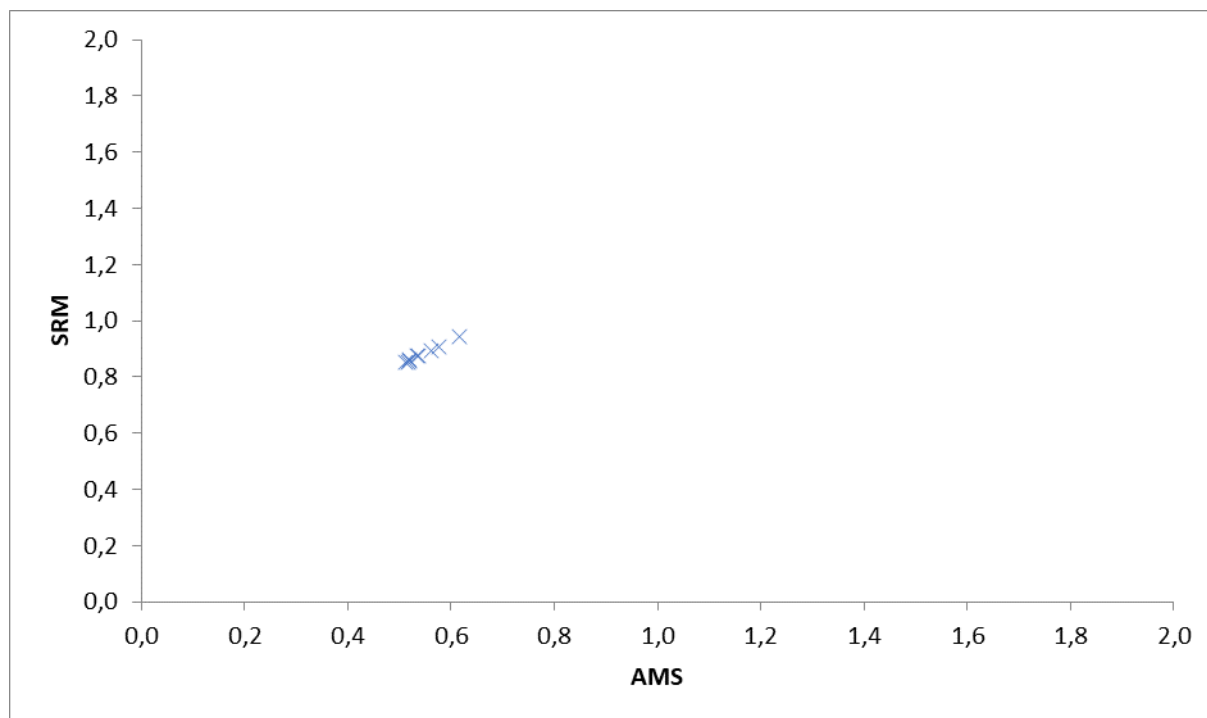


9.6 Összes szerves kötésű szén (TOC)

Mintavételi pont: B2, kb 1m benyúlással és kb 0,15 m távolságra az AMS mintavételi pontjától

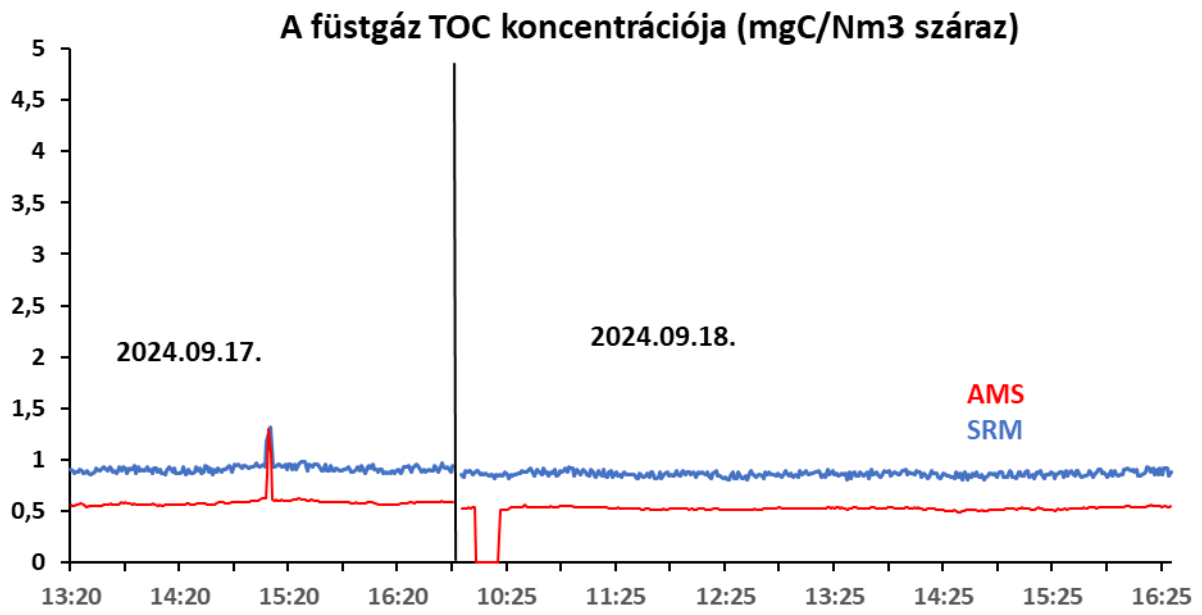
Mintavétel száma	Mintavétel dátuma	Mintavétel kezdete	Mintavétel vége	Oxigén tf% száraz		TOC száraz száraz				
				SRM mért	AMS kalibrált	SRM mért ppm	SRM mért mg/Nm ³ 6 tf% O ₂	AMS mért mg/Nm ³	AMS kalibrált mg/Nm ³	AMS kalibrált mg/Nm ³ 6 tf% O ₂
1	09.17.	13:30	14:30	2,65	2,96	0,56	0,73	0,56	0,85	0,71
2		14:30	15:30	2,63	3,01	0,59	0,77	0,62	0,90	0,75
3		15:30	16:30	3,10	3,39	0,56	0,76	0,58	0,87	0,74
4		10:30	11:30	2,79	3,03	0,54	0,72	0,54	0,83	0,69
5	09.18.	11:30	12:30	2,87	3,11	0,53	0,70	0,52	0,81	0,68
6		12:30	13:30	2,81	3,08	0,53	0,71	0,52	0,81	0,68
7		13:30	14:30	2,77	3,10	0,53	0,71	0,52	0,81	0,68
8		14:30	15:30	3,17	3,40	0,53	0,72	0,51	0,81	0,69
9		15:30	16:30	3,05	3,08	0,54	0,74	0,53	0,83	0,69

Mérési eredmények eltérésének átlaga mg/Nm ³ száraz	0,34
Az eltérések szórása s _D mg/Nm ³ száraz	0,00
A szórás kétszerese 2 s _D mg/Nm ³ száraz	0,01
Alsó határ (eltérések átlaga - 2 s _D) mg/Nm ³ száraz	0,33
Felső határ (eltérések átlaga + 2 s _D) mg/Nm ³ tf% száraz	0,34
Legkisebb eltérés mg/Nm ³ száraz	0,33
Legnagyobb eltérés mg/Nm ³ száraz	0,34
Kiugró érték	nincs
Érvényes adatpárok száma	9



QAL2 során validált mérési tartomány mg/Nm ³ száraz 6 tf% O ₂	0-1,74
min. 5 db érvényes mérési eredmény a validált tartományon belül?	igen
Validált tartomány kiterjesztése AST alapján?	nem
ELV mg/Nm ³ száraz 6 tf% O ₂	10
b	0,9258
a	+0,3338
N	9
Megengedett bizonytalanság az ELV% -ában	30
Megengedett bizonytalanság mg/Nm ³ száraz 6 tf% O ₂	3,0
σ_0 mg/Nm ³ száraz 6 tf% O ₂	1,5
k_v	0,9581
$1,5 \cdot \sigma_0 \cdot k_v$ mg/Nm ³ száraz 6 tf% O ₂	2,16
s_D mg/Nm ³ száraz 6 tf% O ₂	0,01
$t_{0,95; N-1}$	1,860
$ \bar{D} $	0,03
$t_{0,95; N-1} \frac{s_D}{\sqrt{N}} + \sigma_0$	1,51

A vizsgálat szerint $s_D < 1,5 \cdot \sigma_0 \cdot k_v$, és $|\bar{D}| < t_{0,95; N-1} \frac{s_D}{\sqrt{N}} + \sigma_0$, ezért a kalibrációs függvény továbbra is érvényes.



9.7 HCl

Mintavételi pont: D2/4

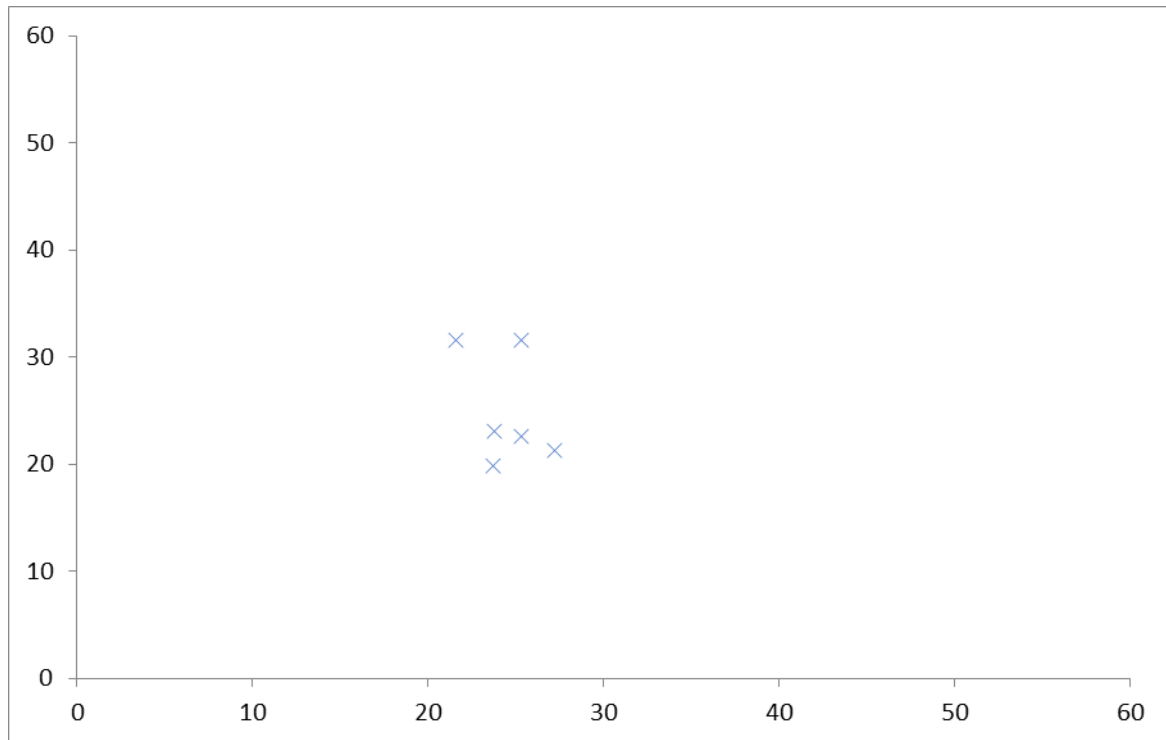
Az SRM mintavételi paraméterei és mérési eredményei

Mintavétel száma	Mintavétel dátuma	Mintavétel kezdete	Mintavétel vége	Minta kódja	Mintagáz térfogata NI száraz	HCl	
						tömege a mintában μg	koncentráció mg/Nm^3 száraz
1	09.17.	12:25	13:25	9-76/2024	82,3	1753	21,3
2		15:30	16:30	10-76/2024	87,3	2010	23,0
3	09.18.	12:50	13:50	11-76/2024	83,4	1652	19,8
4		14:00	15:00	12-76/2024	89,4	2825	31,6
5		15:10	16:10	13-76/2024	86,3	1947	22,6
6.	09.19.	10:00	11:00	14,15-76/2024	87,7	2704	31,6

Mintavétel száma	Mintavétel dátuma	Mintavétel kezdete	Mintavétel vége	Oxigén tf% száraz		HCl koncentráció mg/Nm^3 száraz				
				SRM mért	AMS kalibrált	SRM mért	SRM mért 6 tf%O ₂	AMS mért	AMS kalibrált	AMS kalibrált 6 tf%O ₂
1	09.17.	12:25	13:25	2,66	3,04	21,3	17,4	27,2	27,2	22,7
2		15:30	16:30	3,10	3,39	23,0	19,3	23,8	24,2	20,6
3	09.18.	12:50	13:50	2,77	3,08	19,8	16,3	23,7	24,2	20,2
4		14:00	15:00	3,12	3,44	31,6	26,5	25,4	25,6	21,9
5		15:10	16:10	3,12	3,05	22,6	18,9	25,3	25,6	21,4
6	09.19.	10:00	11:00	2,81	2,41	31,6	26,0	21,6	22,3	18,0

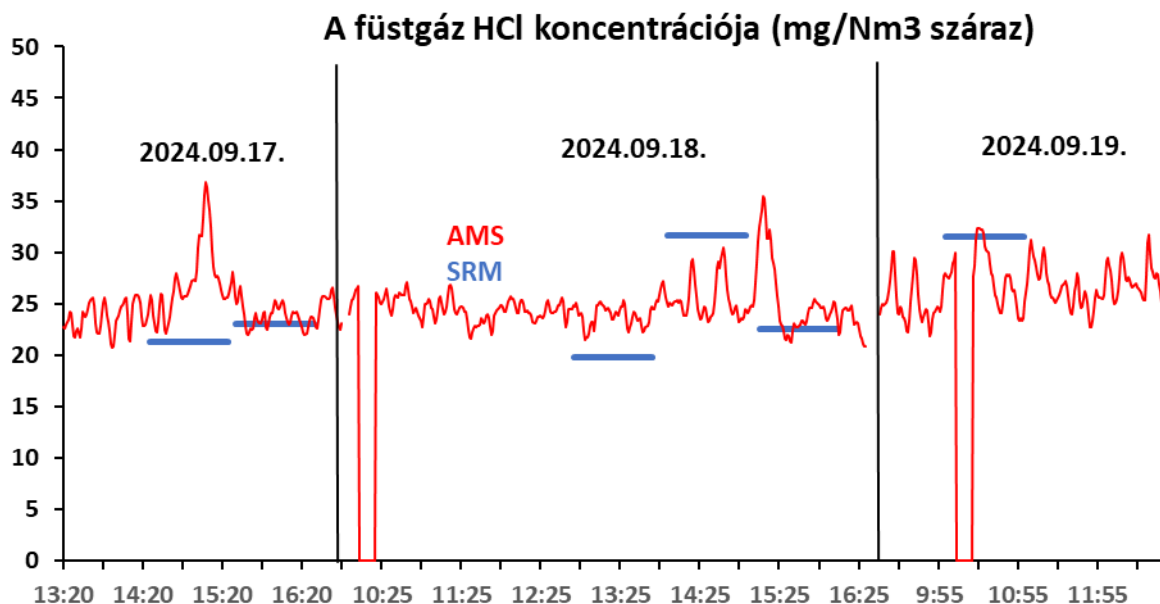
Az AMS 10:10-10:23 (6. adatsor) között önellenőrzést végezett, ezért a rendelkezésre állási idő 90%-os követelménye nem teljesült. A 10:00-11:00 közötti időszak mérési eredményeit a kiértékelésnél nem vettük figyelembe.

Mérési eredmények eltérésének átlaga mg/Nm ³ száraz	-1,42
Az eltérések szórása s _D mg/Nm ³ száraz	4,68
A szórás kétszerese 2 s _D mg/Nm ³ száraz	9,36
Alsó határ (eltérések átlaga - 2 s _D) mg/Nm ³ száraz	-10,78
Felső határ (eltérések átlaga + 2 s _D) mg/Nm ³ száraz	7,93
Legkisebb eltérés mg/Nm ³ száraz	-5,91
Legnagyobb eltérés mg/Nm ³ száraz	6,25
Kiugró érték	nincs
Érvényes adatpárok száma	5



QAL2 során validált mérési tartomány mg/Nm ³ száraz 6 tf ⁰ % O ₂	0-47,5
min. 5 db érvényes mérési eredmény a validált tartományon belül?	igen
Validált tartomány kiterjesztése AST alapján?	nem
ELV mg/Nm ³ száraz 6 tf ⁰ % O ₂	20
b	0,8858
a	+3,1416
N	5
Megengedett bizonytalanság az ELV% -ában	40
Megengedett bizonytalanság mg/Nm ³ száraz 6 tf ⁰ % O ₂	8,0
σ_0 mg/Nm ³ száraz 6 tf ⁰ % O ₂	4,1
k_v	0,9161
$1,5 \cdot \sigma_0 \cdot k_v$ mg/Nm ³ száraz 6tf ⁰ % O ₂	5,6
s_D mg/Nm ³ száraz 6 tf ⁰ % O ₂	5,4
$t_{0,95; N-1}$	2,132
$ \bar{D} $	1,7
$t_{0,95; N-1} \frac{s_D}{\sqrt{N}} + \sigma_0$	9,2

A vizsgálat szerint $s_D < 1,5 \cdot \sigma_0 \cdot k_v$, és $|\bar{D}| < t_{0,95; N-1} \frac{s_D}{\sqrt{N}} + \sigma_0$, ezért a kalibrációs függvény továbbra is érvényes.



9.8 HF

Mintavételi pont: D2/4

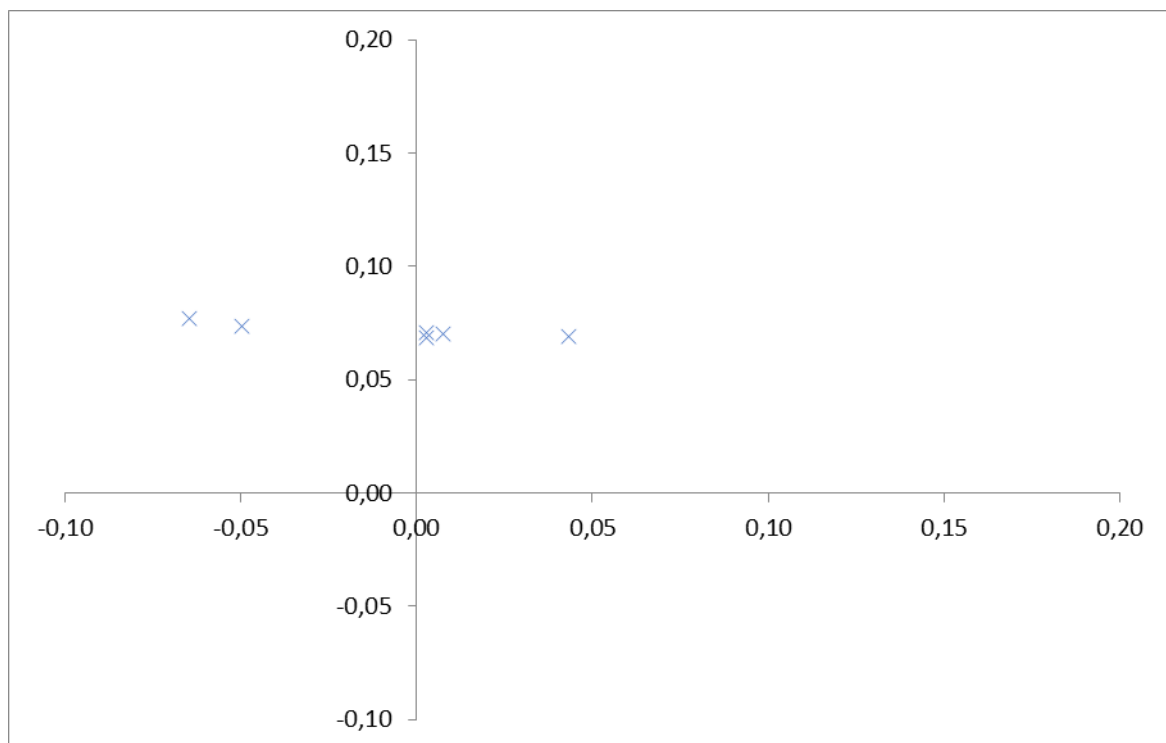
Az SRM mintavételi paramétereit és mérési eredményeit

Mintavétel száma	Mintavétel dátuma	Mintavétel kezdete	Mintavétel vége	Minta kódja	Mintagáz térfogata NI száraz	HF	
						tömege a mintában μg	koncentráció mg/Nm^3 száraz
1	09.17.	12:25	13:25	9-76/2024	82,3	6,4	0,08
2		15:30	16:30	10-76/2024	87,3	6,4	0,07
3	09.18.	12:50	13:50	11-76/2024	83,4	5,9	0,07
4		14:00	15:00	12-76/2024	89,4	6,3	0,07
5		15:10	16:10	13-76/2024	86,3	5,9	0,07
6.	09.19.	10:00	11:00	14,15-76/2024	87,7	5,9	0,07

Mintavétel száma	Mintavétel dátuma	Mintavétel kezdete	Mintavétel vége	Oxigén tf% száraz		HF koncentráció mg/Nm^3 száraz				
				SRM mért	AMS kalibrált	SRM mért	SRM mért 6 tf%O ₂	AMS mért	AMS kalibrált	AMS kalibrált 6 tf%O ₂
1	09.17.	12:25	13:25	2,66	3,04	0,08	0,06	-0,06	0,23	0,19
2		15:30	16:30	3,10	3,39	0,07	0,06	-0,05	0,24	0,20
3	09.18.	12:50	13:50	2,77	3,08	0,07	0,06	0,00	0,27	0,23
4		14:00	15:00	3,12	3,44	0,07	0,06	0,01	0,28	0,24
5		15:10	16:10	3,12	3,05	0,07	0,06	0,00	0,27	0,23
6	09.19.	10:00	11:00	2,81	2,41	0,07	0,06	0,04	0,30	0,24

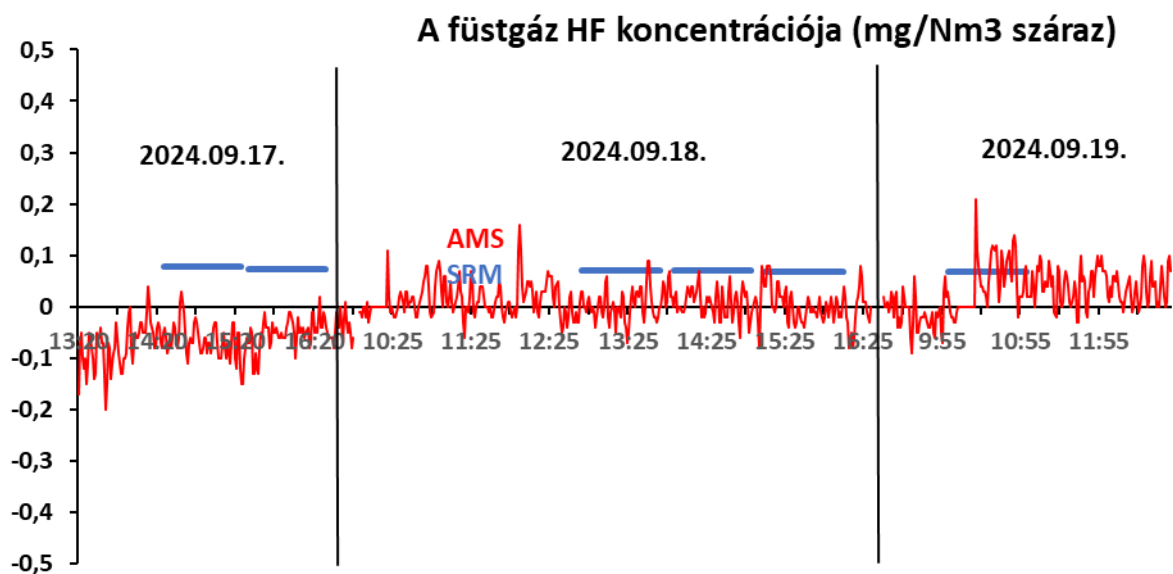
Az AMS 10:10-10:23 (6. adatsor) között önellenőrzést végeztek, ezért a rendelkezésre állási idő 90%-os követelménye nem teljesült. A 10:00-11:00 közötti időszak mérési eredményeit a kiértékelésnél nem vettük figyelembe.

Mérési eredmények eltérésének átlaga mg/Nm ³ száraz	0,09
Az eltérések szórása s _D mg/Nm ³ száraz	0,04
A szórás kétszerese 2 s _D mg/Nm ³ száraz	0,07
Alsó határ (eltérések átlaga - 2 s _D) mg/Nm ³ száraz	0,02
Felső határ (eltérések átlaga + 2 s _D) mg/Nm ³ száraz	0,17
Legkisebb eltérés mg/Nm ³ száraz	0,06
Legnagyobb eltérés mg/Nm ³ száraz	0,14
Kiugró érték	nincs
Érvényes adatpárok száma	5



QAL2 során validált mérési tartomány mg/Nm ³ száraz, 6 tf% O ₂	0-0,3
min. 5 db érvényes mérési eredmény a validált tartományon belül?	igen
Validált tartomány kiterjesztése AST alapján?	nem
ELV mg/Nm ³ száraz, 6 tf% O ₂	1
b	0,6388
a	+0,2712
N	5
Megengedett bizonytalanság az ELV% -ában	40
Megengedett bizonytalanság mg/Nm ³ száraz, 6 tf% O ₂	0,4
σ_0 mg/Nm ³ száraz, 6 tf% O ₂	0,20
k_v	0,9161
$1,5 * \sigma_0 * k_v$ mg/Nm ³ száraz, 6 tf% O ₂	0,3
s_D mg/Nm ³ száraz, 6 tf% O ₂	0,3
$t_{0,95; N-1}$	2,132
$ \bar{D} $	0,2
$t_{0,95; N-1} \frac{s_D}{\sqrt{N}} + \sigma_0$	0,5

A vizsgálat szerint $s_D \leq 1,5 * \sigma_0 * k_v$, és $|\bar{D}| < t_{0,95; N-1} \frac{s_D}{\sqrt{N}} + \sigma_0$, ezért a kalibrációs függvény továbbra is érvényes.



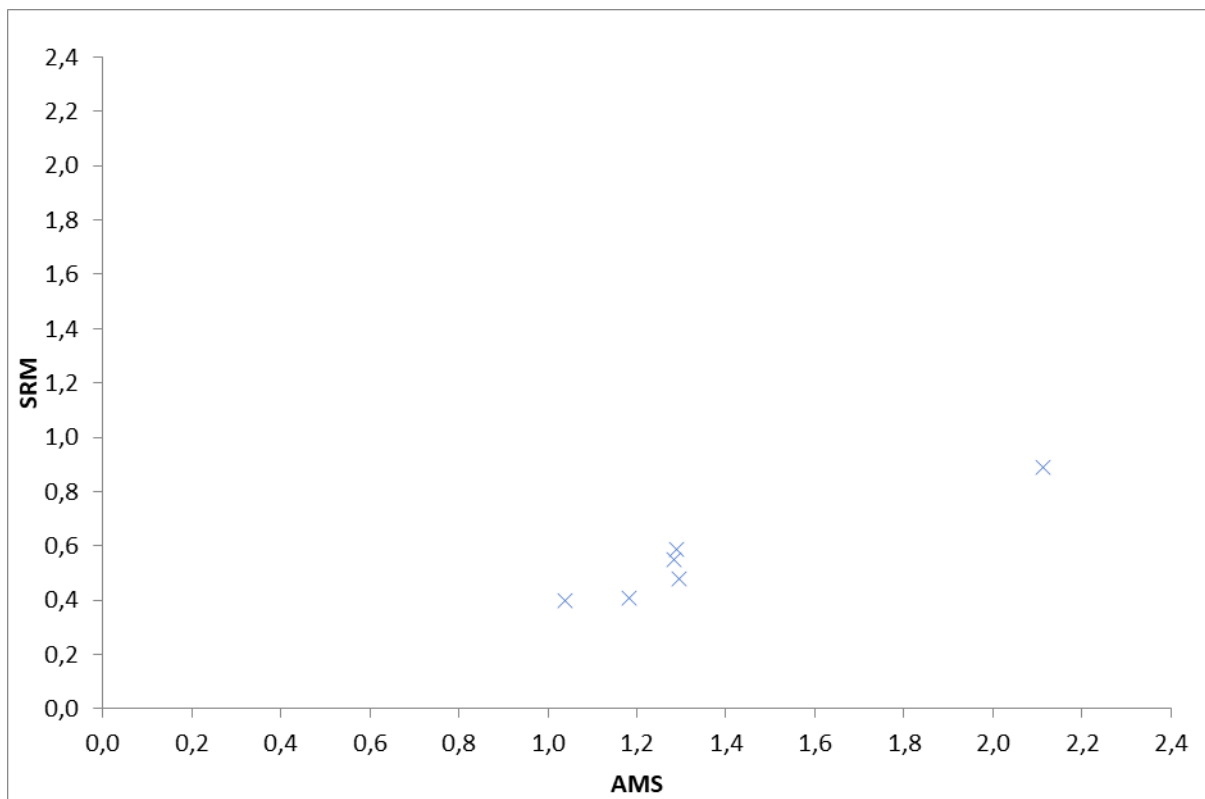
9.9 Szilárd anyag

Mintavételi pont: D1 vonal

Mintavétel száma	1	2	3	4	5	6
Mintavétel dátuma	2024.09.17.			2024.09.19.		
Mintavétel kezdete	13:25	14:30	15:40	9:30	10:40	11:50
Mintavétel vége	14:25	15:30	16:40	10:30	11:40	12:50
Minta kódja	21- 76/2024	22- 76/2024	23- 76/2024	24- 76/2024	25- 76/2024	26- 76/2024
Füstgáz nyomása [hPa]	996,1	995,9	996,3	995,1	995,2	995,1
Füstgáz hőmérséklete [°C]	158,0	160,8	163,2	164,4	164,6	163,1
Füstgáz áramlási sebességének átlaga a mintavételi pontban [m/s]	20,3	22,1	23,3	22,8	23,4	22,9
Füstgáz leszívási sebessége [m/s]	22,9	24,7	26,8	25,3	26,2	25,4
Izokinetikus eltérés [%]	+12,8	+12,0	+14,9	+11,1	+12,1	+10,7
Mintavevő csonk átmérője [mm]	5,6	6,5	5,6	5,6	5,6	5,6
Száraz füstgázminta térfogata [Nm ³]	1,019	1,100	1,122	1,113	1,151	1,099
Leválasztott por tömege a porszűrőn [mg]	0,8	0,9	2,0	1,3	1,1	1,2
Leválasztott por tömege a mosófolyadékban [mg]	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Leválasztott por összes tömege [mg]	0,8	0,9	2,0	1,3	1,1	1,2
Szilárd anyag koncentrációja [mg/Nm ³ száraz]	0,79	0,82	1,78	1,17	0,96	1,1

Mintavétel száma	Mintavétel dátuma	Mintavétel kezdete	Mintavétel vége	Oxigén tf% száraz		Szilárd anyag koncentráció mg/Nm ³				
				SRM mért tf%	AMS kalibrált tf%	SRM mért nedves	SRM száraz 6 tf% O ₂	AMS mért nedves	AMS kalibrált nedves	AMS kalibrált száraz 6 tf% O ₂
1	09.17.	13:25	14:25	2,61	2,92	0,40	0,64	1,04	0,71	0,73
2		14:30	15:30	2,63	3,01	0,41	0,67	1,18	0,86	0,89
3		15:40	16:40	3,25	3,54	0,89	1,52	2,11	1,81	1,96
4	09.19.	9:30	10:30	2,81	2,81	0,59	0,96	1,29	0,97	0,93
5		10:40	11:40	2,86	3,03	0,48	0,79	1,30	0,97	0,99
6		11:50	12:50	2,75	2,93	0,55	0,90	1,28	0,96	0,98

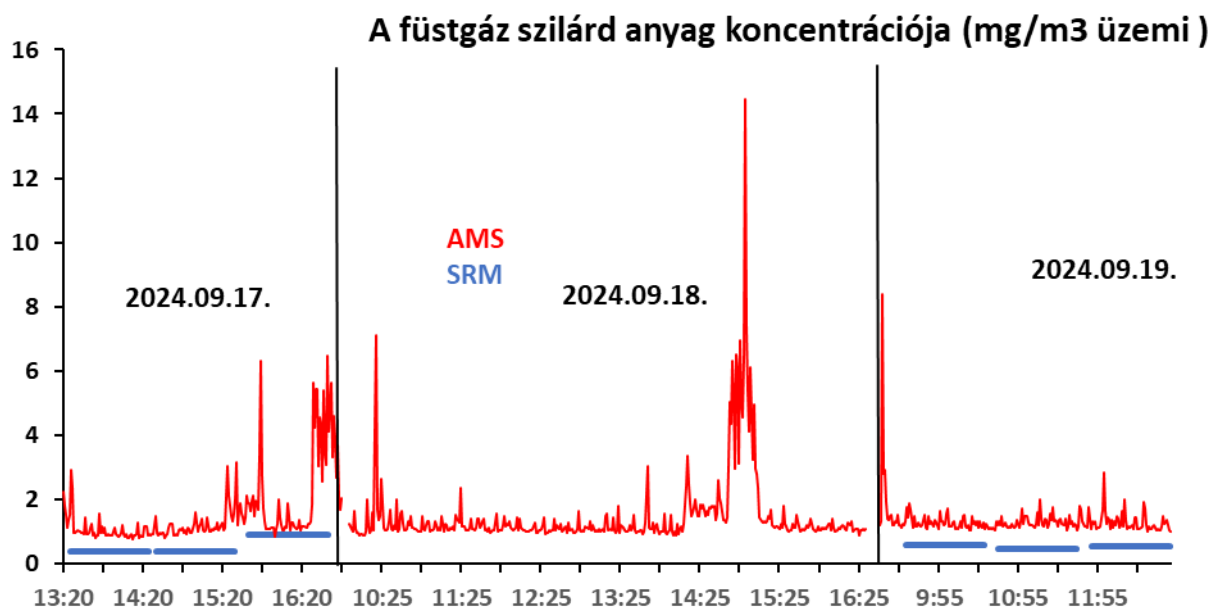
Az AMS oxigén- és nedvességmérője 10:10-10:23 (4. adatsor) között önellenőrzést végzett, ezért a rendelkezésre állási idő 90%-os követelménye nem teljesült. A 9:30-10:30 közötti időszakban ezért az AMS értékeinek számítása során az SRM oxigén- és vízgőzértékeit használtuk.



Mérési eredmények eltérésének átlaga mg/Nm ³ száraz	-0,82
Az eltérések szórása s _D mg/Nm ³ száraz	0,21
A szórás kétszerese 2 s _D mg/Nm ³ száraz	0,42
Alsó határ (eltérések átlaga - 2 s _D) mg/Nm ³ száraz	-1,23
Felső határ (eltérések átlaga + 2 s _D) mg/Nm ³ száraz	-0,40
Legkisebb eltérés mg/Nm ³ száraz	-1,23
Legnagyobb eltérés mg/Nm ³ száraz	-0,64
Kiugró érték	nincs
Érvényes adatképek száma	6

QAL2 során validált mérési tartomány mg/Nm ³ száraz 6 tf ⁰ % O ₂	0-2,77
min. 5 db érvényes mérési eredmény a validált tartományon belül?	igen
Validált tartomány kiterjesztése AST alapján?	nem
ELV mg/Nm ³ száraz 6 tf ⁰ % O ₂	15
b	1,0270
a	-0,3558
N	6
Megengedett bizonytalanság az ELV% -ában	30
Megengedett bizonytalanság mg/Nm ³ száraz 6 tf ⁰ % O ₂	4,5
σ_0 mg/Nm ³ száraz 6 tf ⁰ % O ₂	2,3
k_v	0,9329
$1,5 \cdot \sigma_0 \cdot k_v$ mg/Nm ³ száraz 6 tf ⁰ % O ₂	3,2
s_D mg/Nm ³ száraz 6 tf ⁰ % O ₂	0,4
$t_{0,95; N-1}$	2,015
$ \bar{D} $	0,2
$t_{0,95; N-1} \frac{s_D}{\sqrt{N}} + \sigma_0$	2,6

A vizsgálat szerint $s_D < 1,5 \cdot \sigma_0 \cdot k_v$, és $|\bar{D}| < t_{0,95; N-1} \frac{s_D}{\sqrt{N}} + \sigma_0$, ezért a kalibrációs függvény továbbra is érvényes.



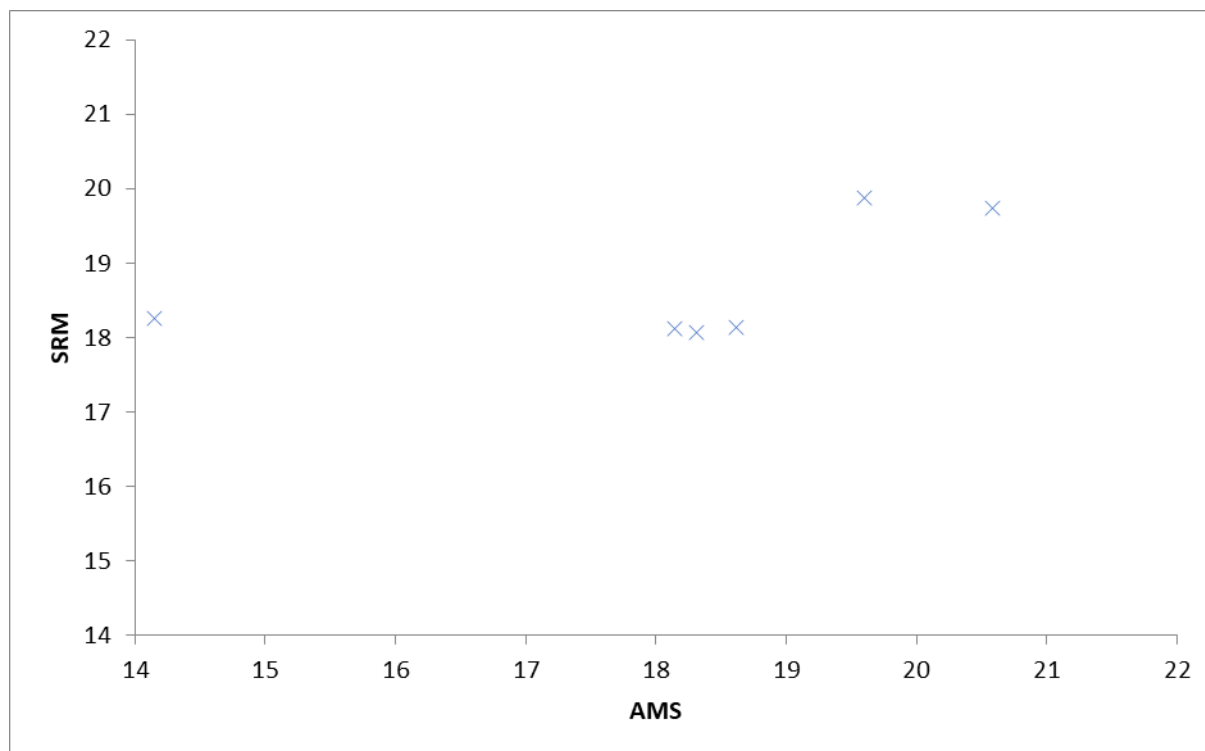
9.10 Vízgőz

Mintavételi pont: B2, kb 1m benyúlással és kb 0,15 m távolságra az AMS mintavételi pontjától

Mintavétel száma	Mintavétel dátuma	Mintavétel kezdete	Mintavétel vége	SRM			Vízgőz tf% nedves gáz		
				Minta kódja	Víz tömege a mintában g	Gázminta térfogata Nm ³ száraz	SRM mért	AMS mért	AMS kalibrált
1	09.17.	13:25	14:25	31-76/2024	43,0304	0,2415	18,14	18,62	18,68
2		14:30	15:30	32-76/2024	48,4612	0,2428	19,88	19,60	19,66
3		15:40	16:40	33-76/2024	47,9954	0,2431	19,73	20,58	20,64
4	09.19.	9:30	10:30	34-76/2024	43,4086	0,2419	18,25	14,15	14,20
5		10:40	11:40	35-76/2024	43,1091	0,2423	18,12	18,14	18,20
6		11:50	12:50	36-76/2024	42,9378	0,2422	18,06	18,31	18,37

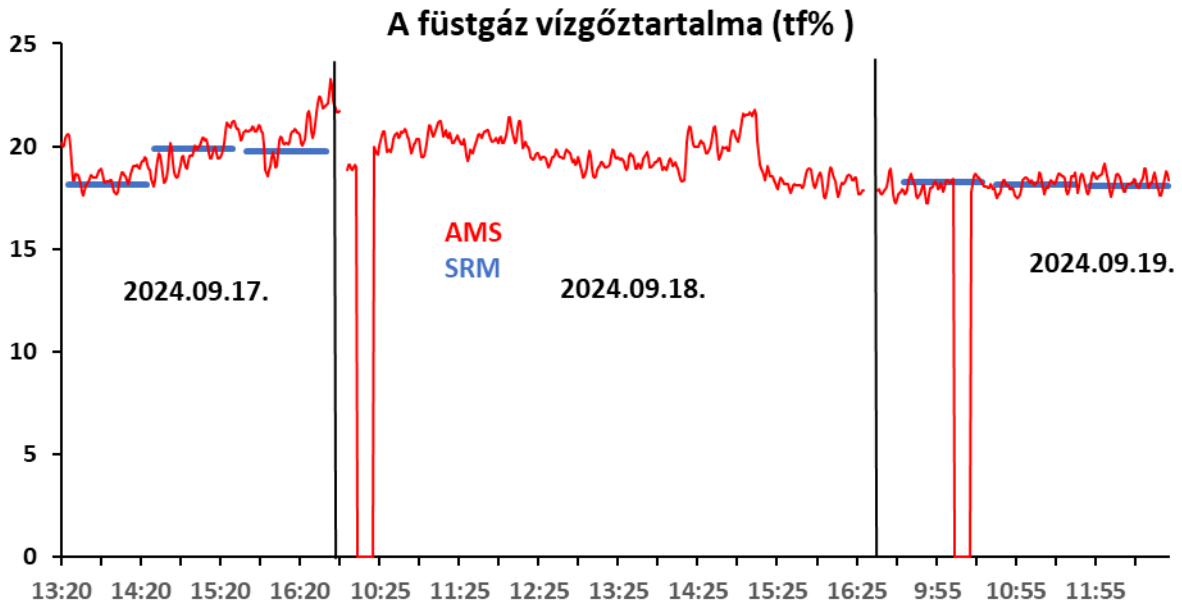
Az AMS 10:10-10:23 (4. adatsor) között önellenőrzést végzett, ezért a rendelkezésre állási idő 90%-os követelménye nem teljesült. A 9:30-10:30 közötti időszak mérési eredményeit a kiértékelésnél nem vettük figyelembe.

Mérési eredmények eltérésének átlaga mg/Nm ³ száraz	-0,27
Az eltérések szórása s _D mg/Nm ³ száraz	0,43
A szórás kétszerese 2 s _D mg/Nm ³ száraz	0,86
Alsó határ (eltérések átlaga - 2 s _D) mg/Nm ³ száraz	-1,13
Felső határ (eltérések átlaga + 2 s _D) mg/Nm ³ száraz	0,60
Legkisebb eltérés mg/Nm ³ száraz	-0,85
Legnagyobb eltérés mg/Nm ³ száraz	0,28
Kiugró érték	nincs
Érvényes adatpárok száma	5



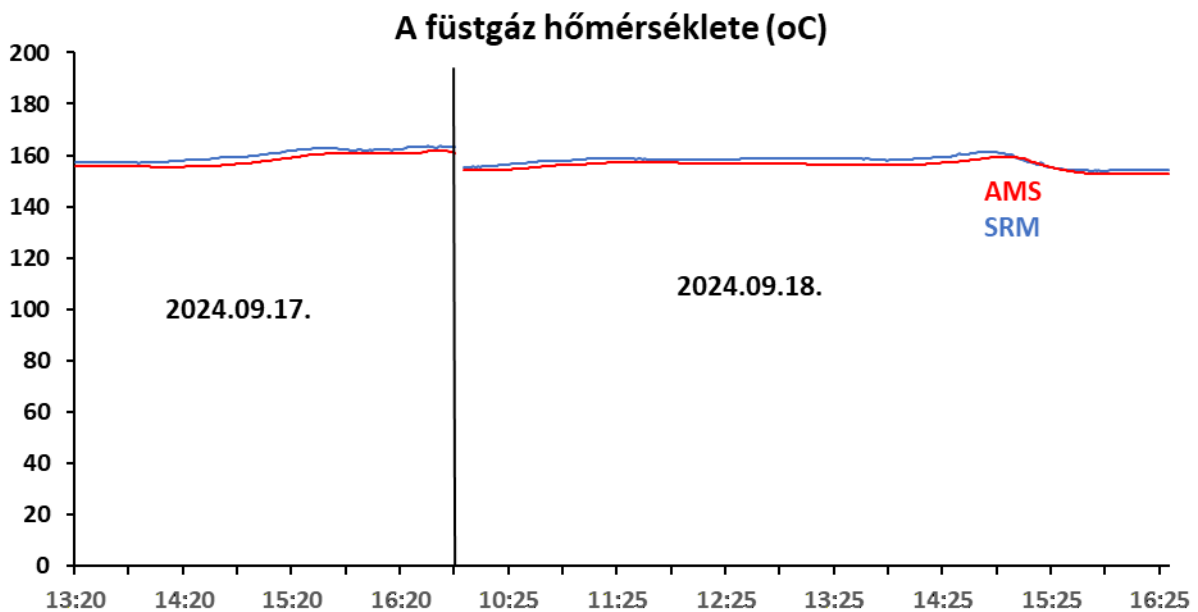
QAL2 során validált mérési tartomány tf ⁰ % nedves	0-29,47
min. 5 db érvényes mérési eredmény a validált tartományon belül?	igen
Validált tartomány kiterjesztése AST alapján?	nem
ELV tf ⁰ % nedves	40
b	1,0009
a	+0,0413
N	5
Megengedett bizonytalanság az ELV% -ában	30
Megengedett bizonytalanság tf ⁰ % nedves	12
σ_0 tf ⁰ % nedves	6,12
k_v	0,9161
$1,5 \cdot \sigma_0 \cdot k_v$ tf ⁰ % nedves	8,41
s_D tf ⁰ % nedves	0,84
$t_{0,95; N-1}$	2,132
$ \bar{D} $	0,32
$t_{0,95; N-1} \frac{s_D}{\sqrt{N}} + \sigma_0$	9,21

A vizsgálat szerint $s_D < 1,5 \cdot \sigma_0 \cdot k_v$, és $|\bar{D}| < t_{0,95; N-1} \frac{s_D}{\sqrt{N}} + \sigma_0$, ezért a kalibrációs függvény továbbra is érvényes.



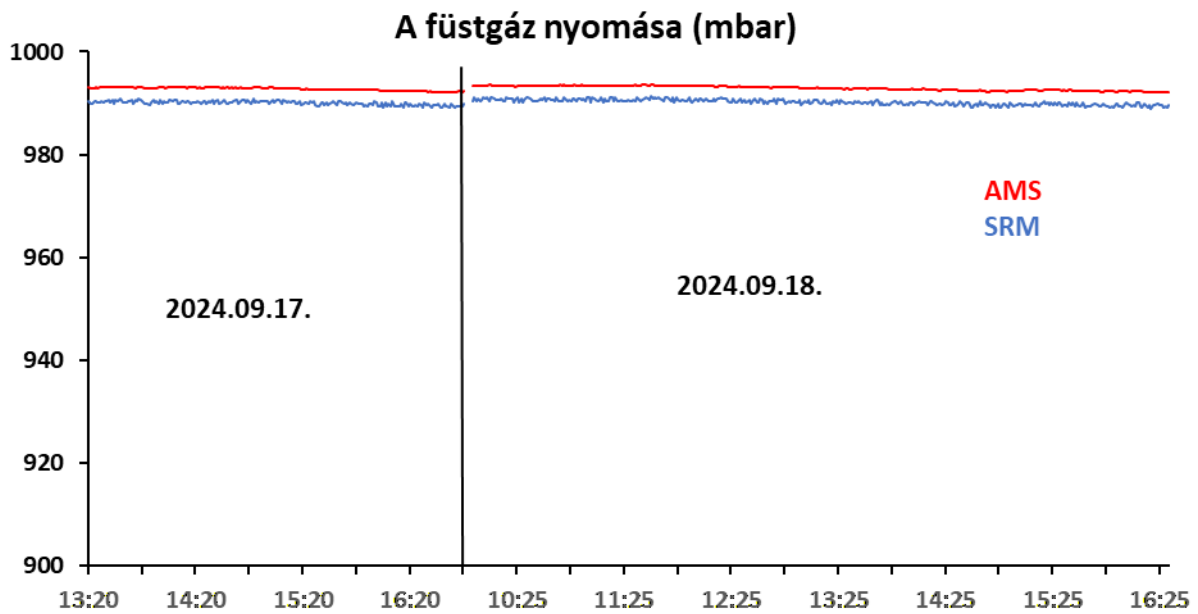
9.11 Hőmérséklet

Mérési pont: D2 vonal 1. és 2. pontja között

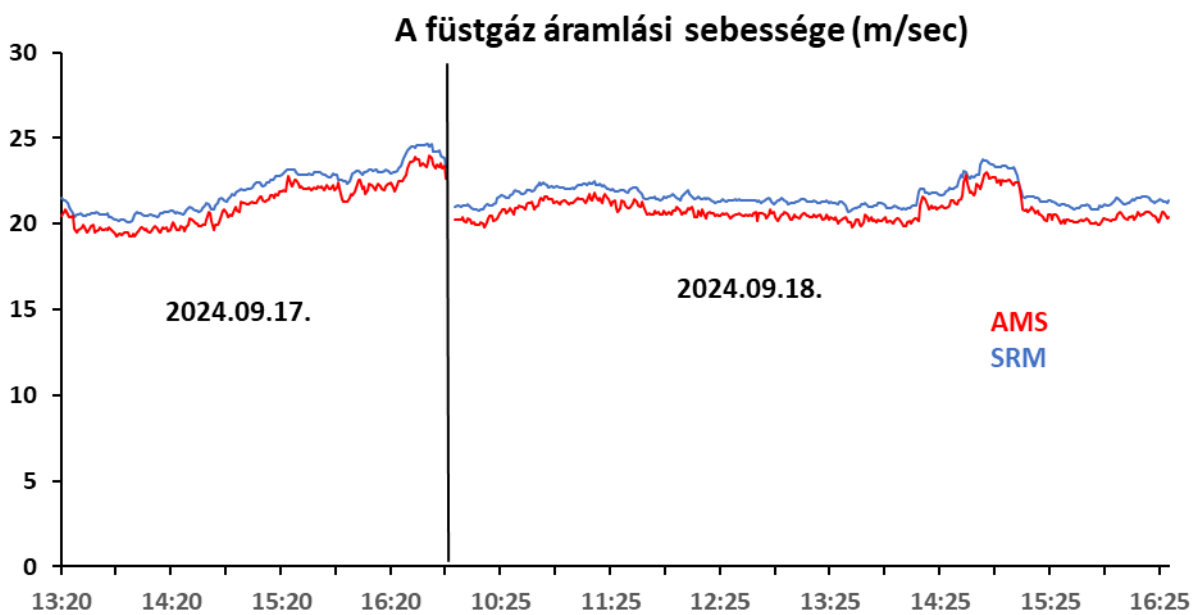


9.12 Nyomás

Mérési pont: D2 vonal 1. és 2. pontja között



9.13 Áramlási sebesség



9.14 Sebességprofil a füstcsatornában

A sebességprofil meghatározásának időpontja: 2024.09.18. 9:20-9:45 között

A csatornában mért dinamikus nyomás [Pa]:

Mérési vonal	Mérési pont					
	1.	2.	3.	4.	5.	6.
D1	148	183	195	168	154	151
D2	138	177	177	174	183	160

A füstgáz áramlási sebessége [m/s]:

Mérési vonal	Mérési pont					
	1.	2.	3.	4.	5.	6.
D1	19,4	21,6	22,3	20,7	19,8	19,6
D2	18,7	21,2	21,2	21,1	21,6	20,2

A füstgáz fizikai jellemzői:

A gáz	
- vízgőztartalma tf%	18,76
- nedvességtartalma g/m ³ száraz gáz	114,32
A normál állapotú gáz sűrűsége kg/m ³	
- száraz sűrűsége	1,3843
- nedves sűrűsége	1,2755
Nyomásviszonyok mbar	
- légköri nyomás	999
- statikus nyomás a csatornában	-2,19
- abszolút nyomás a csatornában	996,81
Hőmérsékletek K (°C)	
- a csatornában	436,2 (163,2)
- a külső légtérben	287,5 (14,5)
A gáz harmatpontja K(°C)	331,8 (58,8)
A gáz átlagos áramlási sebessége m/s	20,62
Térfogatáram korrekció	0,995
A gáz térfogatárama m ³ /s (m ³ /h)	
- aktuális	104,697 (376910)
- normál állapotú, nedves	64,483 (232140)
- normál állapotú, száraz	52,386 (188590)

MSZ EN 15259:2008 szabvány követelményeinek való megfelelés vizsgálata:

Mérési keresztmetszet	Követelmény	Teljesítés
Gázáram és a csatorna fő tengelyéhez mért szög	< 15°	0°
Negatív sebesség	nem megengedett	nincs
Nyomáskülönbség a torlónyomásos szondán	> 5 Pa	138Pa
Legnagyobb és legkisebb sebesség aránya	< 3:1	1,19:1
Mérési keresztmetszet előtti egyenes szakasz hossza	>5 DH	12 DH
Mérési keresztmetszet utáni egyenes szakasz hossza	> 2 DH	23 DH
Mérési pontok minimális száma	12	12
A leszívócsonk irányszöge a gázáramláshoz viszonyítva	< 10°	0-5

DH= hidraulikai átmérő

Az MSZ EN 15259:2008 szabványnak a mérőhellyel szemben támasztott követelménye teljesült.

10. REFERENCIA MÉRÉSI MÓDSZEREK ÉS ESZKÖZÖK

10.1 Oxigén

Módszer: MSZ EN 14789:2017

Gázelemző	
Gyártó	Servomex
Típus	Xentra 4900C
Gyártási szám	3760
Módszer elve	paramágnesesség

Tanúsított anyagminták	
Null gáz	Nitrogén 5.0
Referencia gáz	15,512 tf%

Helyszíni befolyásoló körülmények	
Légnyomás	± 5 kPa
Mintagáz árama	60l/h ± 1 l/h
Környezeti hőmérséklet	20 ± 2 °C
Elektromos feszültség	230 ± 2 V
CO ₂	9-15 tf%

Bizonytalanság 12,5 tf% -nál	$\pm 2,71$ % rel
CO ₂ interferencia	0,03 tf%

- Mintavevő kör az MSZ EN 14789:2017 szerint
- Mintavezeték: 1 m hosszú rozsdamentes szonda belsőtéri porszűrővel, 1,5 m fűtött vezeték (120 °C) a szonda és a gázhűtő (3 °C), között, 50 m hosszú PTFE vezeték a hűtő és a gázelemző között

Eljárásjellemzők	Követelmény	
Válaszadási idő	≤ 200 s	<15 s
Kimutatási határ	a tartomány $\leq \pm 2,0\%$ -a	0,08%
Linearitás	$\leq \pm 0,3$ tf%	0,01 %
Nullpontvándorlás	$\leq \pm 0,2$ tf% /24 h	0,08%/24h
Referenciapont vándorlás	$\leq \pm 0,2$ tf% /24 h	0,02 tf%, /24h
Légnyomás érzékenység	$\leq \pm 3,0\%/2$ Pa rel.	<0,5%
érzékenység a gáz áramlásra		0,1 tf%
Érzékenység a környezeti hőmérsékletre	$\leq \pm 0,3$ tf% /10 K	0,1 tf%/10°C
Érzékenység a feszültségingadozásra	$\leq \pm 0,1$ tf% /10V	<0,01 %
Interferencia	$\leq \pm 2,0$ tf%	20 tf% CO ₂ -nél 0,06 tf%
Ismételhetőség normálszórása a nulla ponton laboratóriumban	a tartomány $\leq \pm 0,2\%$ -a	0,12%
Ismételhetőség normálszórása a referencia ponton laboratóriumban	a tartomány $\leq \pm 0,4\%$ -a	0,2%
Mintavevő kör tömítetlensége	a mért érték $\leq \pm 2,0\%$ -a	0,05 tf%

10.2 Széndioxid

Módszer: MSZ CEN/TS 17405:2020

Gázelemző	
Gyártó	Sevomex
Típus	Xentra 4900C
Gyártási szám	3760
Módszer elve	NDIR

Tanúsított anyagminták	
Null gáz	Nitrogén 5.0
Referencia gáz	3,501 tf ^o % szint. levegőben

Helyszíni befolyásoló körülmények	
Légnyomás	± 5 kPa
Mintagáz árama	120l/h ±5 l/h
Környezeti hőmérséklet	5±5 °C
Elektromos feszültség	230 ±2V

Bizonytalanság 10,2 tf ^o %-nél	±4,82 % rel
---	-------------

- Mintavevő kör az MSZ EN 14789:2017 szerint
- Mintavezeték: 1 m hosszú rozsdamentes szonda belsőtéri porszűrővel, 1,5 m fűtött vezeték (120 °C) a szonda és a gázhűtő (3 °C), között, 50 m hosszú PTFE vezeték a hűtő és a gázelemző között

10.3 Kéndioxid**Módszer: MSZ EN 14791:2017**

Száraz gázóra	
Gyártó	ACTARIS
Típus	G 4 RF1 multigrade
Gyártási szám	483939
Bizonytalanság 30 l-nél	± 0,20 l

Hőmérő	
Gyártó	TECPEL
Típus	307
Gyártási szám	431837
Bizonytalanság 200 °C-nál	±1,6 °C

Légnomás mérő	
Gyártó	Stieber BT
Típus	DM 120 B/S Enviro 100
Gyártási szám	1111
Bizonytalanság 1000 mbar-nál	±0,58 mbar

Fűtött szonda	
Szűrés	belső téri
Hőmérséklet °C	150

- Mintavevő kör az MSZ EN 14789:2017 szerint
- Gázmosó palackok az MSZ EN 14791:2005 B melléklete szerint
- Elnyelési hatások a 40 ml 0,3 % H₂O₂ elnyelő oldatban: >98%

Elemzési módszer: ionkromatográfia

A módszer kiterjesztett mérési bizonytalansága: ± 6,14 mg/m³.

Kéndioxid vakminta:

Minta kódja	Mintavétel dátuma	SO ₂ tömege a mintában µg	A mintagáz térfogata száraz,normál Nl	SO ₂ koncentráció száraz, normál mg/m ³
8-76/2021	10.17.	12,1	120,0	0,10

Kéndioxid elnyelési hatások:

Gázmosó 1		Gázmosó 2		Elnyelési hatások %
Minta kódja	SO ₂ tömege a mintában µg	Minta kódja	SO ₂ tömege a mintában µg	
6-76/2024	703,8	7-76/2024	8,5	98,8

10.04 Nitrogénoxidok

Módszer: MSZ EN 14792:2017

Gázelemző	
Gyártó	TELEDYNE
Típus	200H
Gyártási szám	211/20014
Módszer elve	kemilumineszcencia

Tanúsított anyagminták	
Null gáz	Nitrogen 5.0
Referencia gáz	65,1 ppm NO N ₂ -ben

Helyszíni befolyásoló körülmények	
Légnyomás	± 3 kPa
Mintagáz árama	2,0 ±0,2 l/min
Környezeti hőmérséklet	20±5°C
Elektromos feszültség	230±2 V
CO ₂	8-15 tf%
NH ₃	<1 mg/m ³
H ₂ O	18-20 tf%

Bizonytalanság 240 ppm-nél	10,1 ppm
----------------------------	----------

Eljárásjellemzők	Követelmény	
Válaszadási idő	≤ 200 s	45 s
Kimutatási határ	a tartomány ≤ ± 2,0% -a	0,2
Linearitás	a tartomány ≤ ± 0,2 -a	0,2
Nullpontvándorlás	a tartomány ≤ ± 0,2%-a /24 h	0,2
Referenciapont vándorlás	a tartomány ≤ ± 0,2%-a /24 h	0,2
Légnyomás érzékenység	a tartomány ≤ ± 3,0% rel 2 Pa-ra	<2
Érzékenység a környezeti hőmérsékletre	a tartomány ≤ ± 0,3% -a/10 K	<0,2
Érzékenység a feszültség-ingadozásra	a tartomány ≤ ± 2,0% -a /10V	<1
Interferencia	a tartomány ≤ ± 4,0 -a összesen	± 2,0%
Konverter hatásfok	≥95%	95
Mintavevő kör tömítetlensége	a mért érték ≤ ± 2,0% -a	≤ ± 1,0%
Ismételhetőség normálszórása a nulla ponton laboratóriumban	a tartomány ≤ ± 1,0%-a	≤ ± 1,0%
Ismételhetőség normálszórása a referencia ponton laboratóriumban	a tartomány ≤ ± 2,0% -a	≤ ± 2,0%

- Mintavevő kör az MSZ EN 14792:2017 szerint
- Mintavezeték: 1 m hosszú rozsdamentes szonda belsőtéri porszűrővel, 1,5 m fűtött vezeték (120 °C) a szonda és a gázhűtő (3 °C), között, 50 m hosszú PTFE vezeték a hűtő és a gázelemző között

10.5 Szénmonoxid**Módszer: MSZ EN 15058:2017**

Gázelemző	
Gyártó	SERVOMEX
Típus	Xentra 4900 C1
Gyártási szám	3760
Módszer elve	NDIR

Tanúsított anyagminták	
Null gáz	Nitrogén 5.0
Referencia gáz	49,9 ppm szint. levegőben

Helyszíni befolyásoló körülmények	
Légnyomás	± 1 kPa
Mintagáz árama	60 l/h
Környezeti hőmérséklet	20 ± 2 °C
Elektromos feszültség	230 ± 2 V
CO ₂	10 tf%
H ₂ O	12,5 tf%

Bizonytalanság 80 ppm-nél	2,7 ppm
---------------------------	---------

Eljárásjellemzők	Követelmény	
Válaszási idő	≤ 200 s	30
Kimutatási határ	a tartomány $\leq \pm 2,0\%$ -a	0,08
Linearitás	a tartomány $\leq \pm 0,2\%$ -a	1,4
Nullpontvándorlás	a tartomány $\leq \pm 0,2\%$ -a/24 h	0,15
Referenciapont vándorlás	a tartomány $\leq \pm 0,2\%$ -a/24 h	0,2
Légnyomás érzékenység	a tartomány $\leq \pm 3,0\%$ -a rel. /2Pa	0,5
Érzékenység a környezeti hőmérsékletre	a tartomány $\leq \pm 0,3\%$ -a/10 K	<0,2
Érzékenység a feszültségingadozásra	a tartomány $\leq \pm 2,0\%$ -a /10V	0
Interferencia 20% CO ₂ at 1tf% H ₂ O	a tartomány $\leq \pm 4,0\%$ -a összesen	$\pm 2,0\%$
Mintavevő kör tömítetlensége	a mért érték $\leq \pm 2,0\%$ -a	$\leq \pm 1,0\%$
Ismételhetőség normálszórása a nulla ponton laboratóriumban	tartomány $\leq \pm 1,0\%$ -a	$\leq \pm 1,0\%$
Ismételhetőség normálszórása a referencia ponton laboratóriumban	a tartomány $\leq \pm 2,0\%$ -a	$\leq \pm 2,0\%$

- Mintavevő kör az MSZ EN 14792:2017 szerint
- Mintavezeték: 1 m hosszú rozsdamentes szonda belsőtéri porszűrővel, 1,5 m fűtött vezeték (120 °C) a szonda és a gázhűtő (3 °C), között, 50 m hosszú PTFE vezeték a hűtő és a gázelemző között

10.6 Összes szerves kötésű szén**Módszer: MSZ EN 12619:2013**

Gázelemző	
Gyártó	SK-Elektronic
Típus	PT 64
Gyártási szám	3015713
Módszer elve	FID

Tanúsított anyagminták	
Null gáz	tisztított levegő
Referencia gáz	49,8 ±1,1 rel% ppm 6,5tf% O ₂ és 93,5 tf% N ₂ keverékében

Bizonytalanság 40 ppm-nél	1,3 ppm
---------------------------	---------

Eljárásjellemzők	Követelmény	
Válaszadási idő	≤ 200 s	10
Ismételhetőség normálszórása a nulla ponton	≤ 2%	1,4
Ismételhetőség normálszórása a referencia ponton	≤ 2%	1,0
Linearitás	≤ ± 2	1,2
Oxigén hatása	≤ 2%	1,8
Nullpontvándorlás	<5%	0,15
Referenciapont vándorlás	<5%	0,2

- Mintavevő kör az MSZ EN 12619:2013 szerint
- Mintavezeték: 1 m hosszú titán szonda belsőtéri porszűrővel, 10 m hosszú fűtött vezeték (180 °C) vezeték a gázelemzőig

10.7 HCl és HF

Módszer HCl: MSZ EN 1911:2010

Módszer HF: MSZ CEN/TS 17340:2021

	HCl	HF
Száraz gázóra		
Gyártó	ACTARIS	ACTARIS
Típus	G 4 RF1 multigrade	G 4 RF1 multigrade
Gyártási szám	483940	483941
Bizonytalanság 30 l-nél	± 0,20 l	± 0,20 l

Hőmérő	
Gyártó	TECPEL
Típus	307
Gyártási szám	431837
Bizonytalanság 200 °C-nál	±0,6 °C

Légnomás mérő	
Gyártó	Stieber BT
Típus	DM 120 B/S Enviro 100
Gyártási szám	1111
Bizonytalanság 1000 mbar-nál	±0,58 mbar

Fűtött szonda	
Szűrés	In-stack
Hőmérséklet °C	150

- Mintavevő kör az MSZ EN 1911:2010. szerint
- Mintavevő eszközök: 1 m hosszú kvarc mintavevő szonda, fűtött külsőtéri porszűrővel, kvarc gázmosó palackok

A HCl elnyelési határfoka:

Gázmosó 1		Gázmosó 2		Elnyelési határfok %
Minta kódja	HCl tömege a mintában µg	Minta kódja	HCl tömege a mintában µg	
14-76/2024	2698,8	15-76/2024	5,2	99,8

A HF elnyelési határfoka: >99%

HCl helyszíni vakminta:

Minta kódja	Mintavétel dátuma	HCl tömege a mintában µg	A mintagáz térfogata száraz, normál NI	HCl koncentráció száraz, normál mg/m ³
16-76/2024	10.17.	<10	120,0	<0,08

A HCl kiterjesztett mérési bizonytalansága: ± 2,17 mg/m³.

10.8 Áramlási sebesség**Módszer: MSZ EN ISO 16911-1:2013**

Hőmérő	
Gyártó	TECPEL
Típus	307
Gyártási szám	431837
Bizonytalanság 200 °C-nál	±0,6 °C

Légnyomás mérő	
Gyártó	Stieber BT
Típus	DM 120 B/S Enviro 100
Gyártási szám	1111
Bizonytalanság 1000 mbar-nál	±0,58 mbar

Dinamikus nyomásmérő	
Gyártó	DIGIMA
Típus	PREMO
Gyártási szám	-
Alsó méréshatár Pa	0,5
Bizonytalanság Pa	±0,58

10.9 Vízgőz**Módszer: MSZ EN 14790:2017**

Száraz gázóra	
Gyártó	FLOGISTON
Típus	G 4 RF1 multigrade
Gyártási szám	993363
Bizonytalanság 30 l-nél	± 0,2 l

Hőmérő	
Gyártó	TECPEL
Típus	307
Gyártási szám	431837
Bizonytalanság 200 °C-nál	±0,6 °C

Légnyomás mérő	
Gyártó	Stieber BT
Típus	DM 120 B/S Enviro 100
Gyártási szám	1111
Bizonytalanság 1000 mbar-nál	±0,58 mbar

Analitikai mérleg	
Gyártó	RADWAG
Típus	WAX 160
Gyártási szám	146285/2005T6070
Bizonytalanság 0,01 - 50 g között	± 0,23 mg

Mintavevő kör az MSZ EN 14790:2006. szerint

A módszer kiterjesztett mérési bizonytalansága 18 tf% vízgőztartalomnál: 0,41tf%

10.10 Szilárd anyag**Módszer: MSZ EN 13284-1: 2018**

A hőmérséklet, légnyomás, differenciál nyomás és a tömeg mérésének eszközei a 10.8 fejezetben leírtak szerint.

További mintavételi eszközök:

MPN-E izokinetikus mintavevő, leszívó egység
Mintavevő szonda belsőtéri mintaszűrővel (szonda hossza: 2 m)
Üvegszálás síkszűrők
Mechanikus cseppfogó
Szilikagéllel töltött szárítótorony

Minták kezelése

A tömegmérés előtt a szűrőket 180°C-on, 90 percig szárítottuk és a száraz mintákat a laboratóriumban kondicionáltuk hőmérséklet és páratartalom szabályozása mellett.

A módszer alsó mérési határa, ha a mintagáz térfogata nagyobb, mint 0,5 m³: 0,5 mg/m³



A NAH által NAH-1-1171/2023 számon akkreditált
vizsgálólaboratórium.

**VIZSGÁLATI JEGYZŐKÖNYV
LABORATÓRIUMI MINTÁK VIZSGÁLATÁRÓL**

Munkaszám:	2024/2814
Minta megnevezése:	Levegő (környezeti, munkahelyi, emissziós) minták
Megbízó:	KVII Környezetvédelmi és Szerelőipari Szolgáltató Kft.
Minták származása:	76/2024

Budapest, 2024. október 03.

1. MINTA AZONOSÍTÁSA

Mintavétel státusza:	akkreditált (együttműködő mintavevő szervezet által)
Mintavételt végezte:	megbízó
Mintavétel helye:	76/2024
Mintavétel dátuma:	2024. 09. 17.
Minták laboratóriumba érkezésének ideje:	2024. 09. 20.
Tárolás helye, módja a feldolgozásig:	minta hűtőszekrény
Megőrzés időtartama:	A vizsgálat során a teljes minta mennyiség felhasználásra került.

Eredeti azonosító	Labor azonosító	Megnevezés	Minta típusa	Minta menny. (ml)	Minta állapota	Minta csomag
1-76/2024	2024/2814/1	0,3%-os H ₂ O ₂ elnyelető oldat	Levegő (környezeti, munkahelyi, emissziós) minták	117	megfelelő	PE folyadéktartó edény
2-76/2024	2024/2814/2			118	megfelelő	
3-76/2024	2024/2814/3			114	megfelelő	
4-76/2024	2024/2814/4			121	megfelelő	
5-76/2024	2024/2814/5			119	megfelelő	
6-76/2024	2024/2814/6			69	megfelelő	
7-76/2024	2024/2814/7			56	megfelelő	
8-76/2024	2024/2814/8			100	megfelelő	
9-76/2024	2024/2814/9			122	megfelelő	
10-76/2024	2024/2814/10	128		megfelelő		
11-76/2024	2024/2814/11	118		megfelelő		
12-76/2024	2024/2814/12	125		megfelelő		
13-76/2024	2024/2814/13	Deszt. vizes elnyelető		118	megfelelő	
14-76/2024	2024/2814/14			78	megfelelő	
15-76/2024	2024/2814/15			52	megfelelő	
16-76/2024	2024/2814/16			100	megfelelő	

2. VIZSGÁLATI EREDMÉNYEK

2.1. Sósav koncentráció meghatározása a vizsgálati mintákban

Vizsgálati módszer: MSZ EN 1911:2010 (6.5. szakasz)
Vizsgálat típusa: ionkromatográfia
Minta elemzés dátuma: 2024. 09. 30.
Minta elemzés módszere: DIONEX ICS 1500 ionkromatográf (oszlop: IonPack AS14 4 x 250 mm)
Tanúsított anyagminta: Merck CertiPUR Multianion standard II. (1.11448.0500)

2.2. Hidrogén-fluorid koncentráció meghatározása a vizsgálati mintákban

Vizsgálati módszer: EPA CARB 421:1991
Vizsgálat típusa: ionkromatográfia
Minta elemzés dátuma: 2024. 09. 30.
Minta elemzés módszere: DIONEX ICS 1500 ionkromatográf (oszlop: IonPack AS14 4 x 250 mm)
Tanúsított anyagminta: Merck CertiPUR Multianion standard I. (1.11437.0500)

2.3. Szulfát-ion koncentráció meghatározása a vizsgálati mintákban

Vizsgálati módszer: MSZ EN 14791:2006 9.2 szakasz
Vizsgálat típusa: ionkromatográfia
Minta elemzés dátuma: 2024. 09. 30.
Minta elemzés módszere: DIONEX ICS 1500 ionkromatográf (oszlop: IonPack AS14 4 x 250 mm)
Tanúsított anyagminta: Merck CertiPUR Multianion standard II. (1.11448.0500)


Eredeti azonosító	Labor-azonosító	Klorid-ion koncentráció [µg/ml]	Sósav koncentráció [µg/ml]*	Fluorid-ion koncentráció [µg/ml]	Hidrogén-fluorid koncentráció [µg/ml]*	Szulfát-ion koncentráció [µg/ml]	Kén-dioxid koncentráció [µg/ml]*
1-76/2024	2024/2814/1	-	-	-	-	1,00	0,653
2-76/2024	2024/2814/2	-	-	-	-	0,425	0,277
3-76/2024	2024/2814/3	-	-	-	-	0,397	0,259
4-76/2024	2024/2814/4	-	-	-	-	0,378	0,247
5-76/2024	2024/2814/5	-	-	-	-	2,29	1,49
6-76/2024	2024/2814/6	-	-	-	-	15,7	10,2
7-76/2024	2024/2814/7	-	-	-	-	0,232	0,151
8-76/2024	2024/2814/8	-	-	-	-	0,185	0,121
9-76/2024	2024/2814/9	13,4	13,8	< 0,05	< 0,05	-	-
10-76/2024	2024/2814/10	15,3	15,7	< 0,05	< 0,05	-	-
11-76/2024	2024/2814/11	13,6	14,0	< 0,05	< 0,05	-	-
12-76/2024	2024/2814/12	22,0	22,6	< 0,05	< 0,05	-	-
13-76/2024	2024/2814/13	16,0	16,5	< 0,05	< 0,05	-	-
14-76/2024	2024/2814/14	33,7	34,6	< 0,05	< 0,05	-	-
15-76/2024	2024/2814/15	< 0,1	< 0,1	< 0,05	< 0,05	-	-
16-76/2024	2024/2814/16	< 0,1	< 0,1	< 0,05	< 0,05	-	-

*számított érték

3. NYILATKOZATOK

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

Budapest, 2024. október 03.


(Dr. Izsáki Zoltán)
Laboratóriumvezető

KVII
Környezetvédelmi és Szerelőipari Szolgáltató Kft
1141 Budapest Zsálya utca 17.
A NAH által NAH-1-1480/2023 számon akkreditált vizsgálólaboratórium.

VIZSGÁLATI JEGYZŐKÖNYV

a

HAMBURGER HUNGÁRIA KFT
2 db gázmotorján végzett emisszió mérésről

Megbízó:
Hamburger Hungária Kft
2400 Dunaújváros Papírgyári u. 46.


KVII-munkaszám:
38/2024

A vizsgálatokat végezték:
Gózon Tamás okl. gépész üzemmérnök
Habán Attila technikus

A jegyzőkönyvet készítette:


Gózon Tamás
ügyvezető

A jegyzőkönyvet ellenőrizte:


Ipkovich Ilona
minőségügyi vezető

KVII KFT.
1141 Budapest
Zsálya u. 17. 1. em.

Budapest, 2024. április 18.

A vizsgálati jegyzőkönyv 10 számozott oldalt tartalmaz.
A KVII. Kft. írásbeli engedélye nélkül a vizsgálati jegyzőkönyv csak teljes terjedelmében sokszorosítható.
A vizsgálati eredmények csak a mintavételek idejére vonatkoznak.
A vizsgálati jegyzőkönyvvel kapcsolatban a kézhezvételtől számított 20 napon belül lehet írásban észrevételt tenni.

01. A VIZSGÁLATI EREDMÉNYEK ÖSSZEFOGLALÁSA

A P6 és P7 pontforrások kibocsátási határértékeit az FE/KTF/7657- 6 /2022 sz. határozat melléklete tartalmazza.

Szennyezőanyag	Mért érték (mg/m ³)		Határérték (mg/m ³)
	1.sz. gázmotor	2.sz. gázmotor	
Nitrogénoxidok (mg/m ³)	214	218	225
Szénmonoxid (mg/m ³)	209	248	260
Kéndioxid	4,8	4,8	-
Nem metán szénhidrogének (mg/m ³)	18,3	16,6	55

A határértékek és mért értékek száraz fizikai normál állapotú (273 K hőmérsékletű, 101,3 kPa nyomású), 15tf% oxigén tartalmú véggázra vonatkoznak.

A fenti táblázat adatai szerint mindkét gázmotor minden szennyezőanyagra vonatkozó kibocsátása kisebb volt a vonatkozó határértékeknél.

02. MÉRT TECHNOLÓGIA

A Hamburger Hungária Kft a Dunaújváros belterület 3963 helyrajzi számú telephelyén a papírgyártási hulladékok bomlásakor keletkező biogázt 2 db gázmotorban égeti el.

A gázmotorokat egy-egy konténerben helyezték el. Mindkét gázmotorhoz saját kipufogó kürtő tartozik.

A gázmotorok és kürtők adatai:

	1. sz. gázmotor	2. sz. gázmotor
Gyártó	Caterpillar Energie Solution GmbH	
Típus	312 GS-B.L. négyütemű keverékfeltöltésű	208 GS OTTO motor turbofeltöltővel
Gyártási száma	2213057	2213061
Üzembe helyezés ideje	2017.	2017.
Névleges teljesítmények		
Elektromos	1200 kW	1200 kW
Hő	1181 kW	1181 kW
Csatlakozó kürtő		
Jele	P6	P7
Kibocsátó magassága	10 m	10 m
Kibocsátó felülete	0,125 m ²	0,125 m ²

04. MÉRÉSI KÖRÜLMÉNYEK

A gázmotorok mérését és a mintavételeket a gázmotorok hőcserélője után a kürtő függőleges szakaszában végeztük 2024. április 15-én.

A mintavételi helyek talajszint feletti magassága: 4,2 m.

A mérések és mintavételek alatt üzemzavart nem jeleztek.

Üzemviteli adatok a mérések és mintavételek alatt (a Megrendelő adatszolgáltatása alapján):

	1.sz. gázmotor	2.sz. gázmotor
Tüzelt gáz mennyisége m ³ /h*	462	410
Elektromos teljesítmény kW	1082	1172

Az eltüzelt biogáz átlagos összetétele:

Széndioxid (mol%)	26,7
Metán (mol%)	73,3
Kénhidrogén (ppm)	10

04. MÉRÉSI EREDMÉNYEK

A kipufogógázok fizikai jellemzői

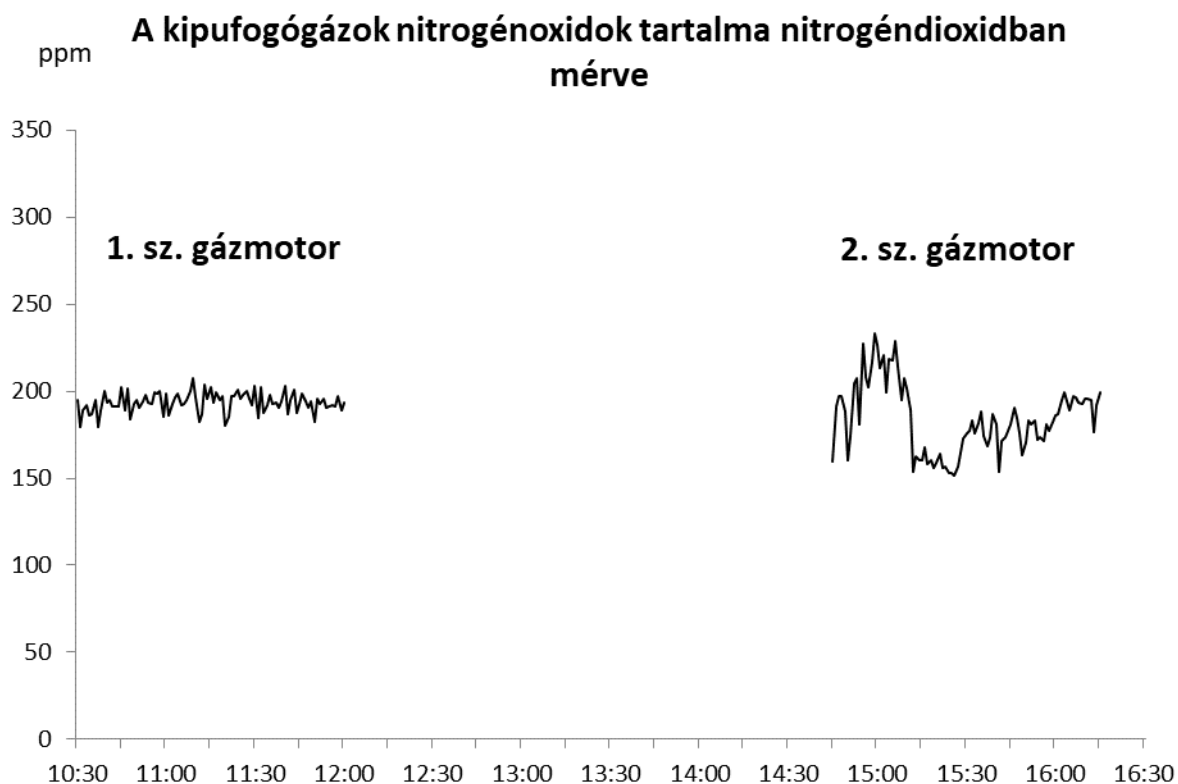
	1.sz. gázmotor	2.sz. gázmotor
A kipufogógáz		
- vízgőztartalma, tf%	10,99	10,32
- nedvességtartalma, g/m ³ száraz gáz	56,20	52,97
- harmatpontja, °C	48,5	47,3
A normál állapotú kipufogógáz sűrűsége, kg/m ³		
- száraz sűrűsége	1,336	1,332
- nedves sűrűsége	1,278	1,278
Légköri nyomás mbar	992	990
Átlaghőmérsékletek, °C		
- a csatornában	199,4	193,1
- a külső légtérben	23,7	25,6
Számított térfogatáram száraz Nm ³ /h	5690	5420
Leválasztott víz tömege, g	17,6022	16,3105
Mintagáz térfogata (száraz, norm áll.), m ³	0,1772	0,1762
Mintagáz hőmérséklete °C	2,1	2,2

Nitrogénoxidok

Mérés időtartama	Mért értékek (ppm)			Koncentráció (mg/m ³)		Tömegáram (kg/h)
	átlag	max	min	átlag*	átlag**	
1. sz. gázmotor						
10:30-11:00	192	203	179	394	212	2,259
11:00-11:30	195	207	180	400	215	
11:30-12:00	193	203	182	396	214	
átlag	194			397	214	
2. sz. gázmotor						
14:45-15:15	199	233	154	407	248	2,043
15:15-15:45	168	188	152	344	197	
15:45-16:15	185	199	164	380	210	
átlag	184			377	218	

* A mintagáz száraz, fizikai normál állapotára vonatkoztatva, nitrogéndioxidban kifejezve

** A mintagáz száraz, fizikai normál állapotára és 15 tf% oxigéntartalomra vonatkoztatva, nitrogéndioxidban kifejezve

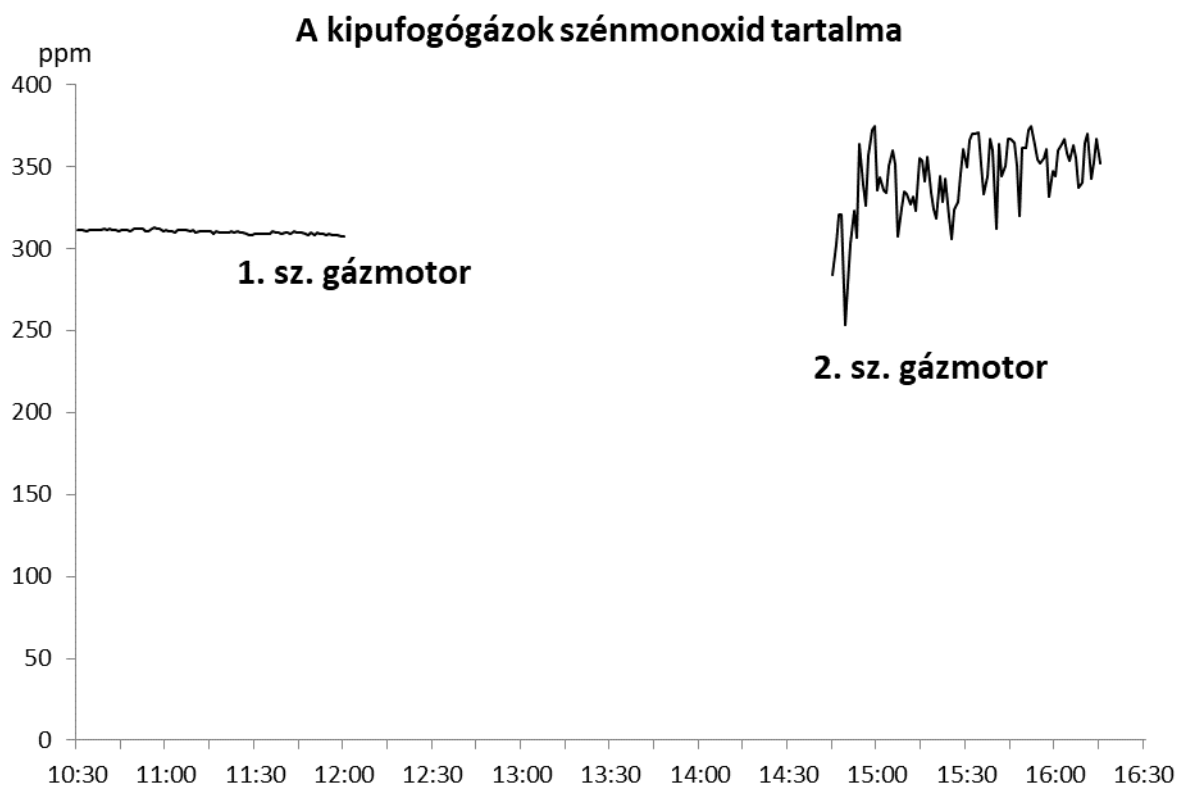


Szénmonoxid

Mérés időtartama	Mért értékek (ppm)			Koncentráció (mg/m ³)		Tömegáram (kg/h)
	átlag	max	min	átlag*	átlag**	
1. sz. gázmotor						
10:30-11:00	311	313	310	389	210	2,208
11:00-11:30	310	311	308	388	208	
11:30-12:00	309	310	307	386	209	
átlag	310			388	209	
2. sz. gázmotor						
14:45-15:15	329	374	253	411	251	2,325
15:15-15:45	345	371	306	431	247	
15:45-16:15	356	375	320	445	246	
átlag	343			429	248	

* A mintagáz száraz, fizikai normál állapotára vonatkoztatva

** A mintagáz száraz, fizikai normál állapotára és 15 tf% oxigéntartalomra vonatkoztatva

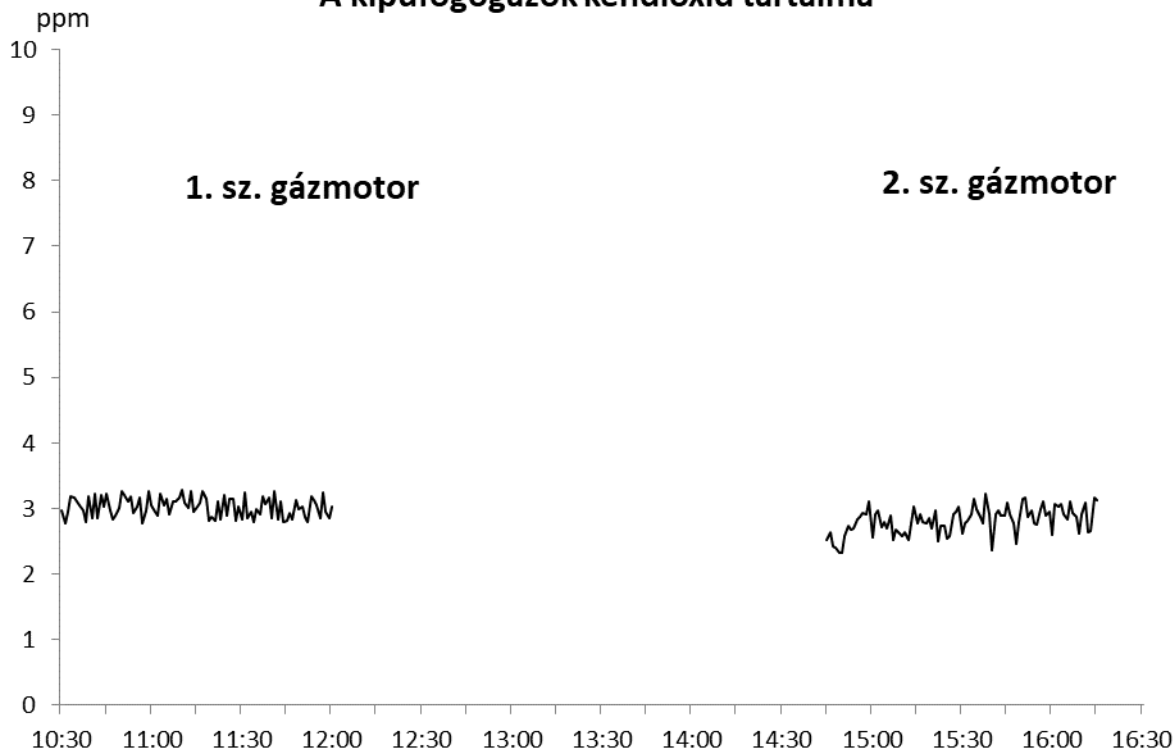


Kéndioxid

Mérés időtartama	Mért értékek (ppm)			Koncentráció (mg/m ³)		Tömegáram kg/h
	átlag	max	min	átlag*	átlag**	
1. sz. gázmotor						
10:30-11:00	3,0	3,3	2,8	8,9	4,8	0,054
11:00-11:30	3,0	3,3	2,8	8,9	4,8	
11:30-12:00	3,0	3,3	2,8	8,7	4,7	
átlag	3,0			8,9	4,8	
2. sz. gázmotor						
14:45-15:15	2,7	3,1	2,3	7,9	4,8	0,044
15:15-15:45	2,8	3,2	2,4	8,3	4,7	
15:45-16:15	2,9	3,2	2,5	8,5	4,7	
átlag	2,8			8,2	4,8	

* A mintagáz száraz, fizikai normál állapotára vonatkoztatva

** A mintagáz száraz, fizikai normál állapotára és 15 tf% oxigéntartalomra vonatkoztatva

A kipufogógázok kéndioxid tartalma

Elégetlen szénhidrogének

Mérés időtartama	Propánban mért értékek (ppm)			Metán mg/m ³ *	Nemmetán C-ben kifejezve	
	átlag	max	min		mg/m ³ *	mg/m ^{3**}
1. sz. gázmotor						
10:30-11:00	545	550	539	1170	34,0	18,3
11:00-11:30	543	549	536	1165	33,9	18,2
11:30-12:00	540	547	532	1160	33,8	18,2
átlag	543			1165	33,9	18,3
Tömegáram kg/h					0,193	
2. sz. gázmotor						
14:45-15:15	440	502	338	945	27,5	16,8
15:15-15:45	461	497	409	989	28,8	16,5
15:45-16:15	476	499	429	1021	29,7	16,4
átlag	459			985	28,7	16,6
Tömegáram kg/h					0,156	

* A mintagáz száraz, fizikai normál állapotára vonatkoztatva

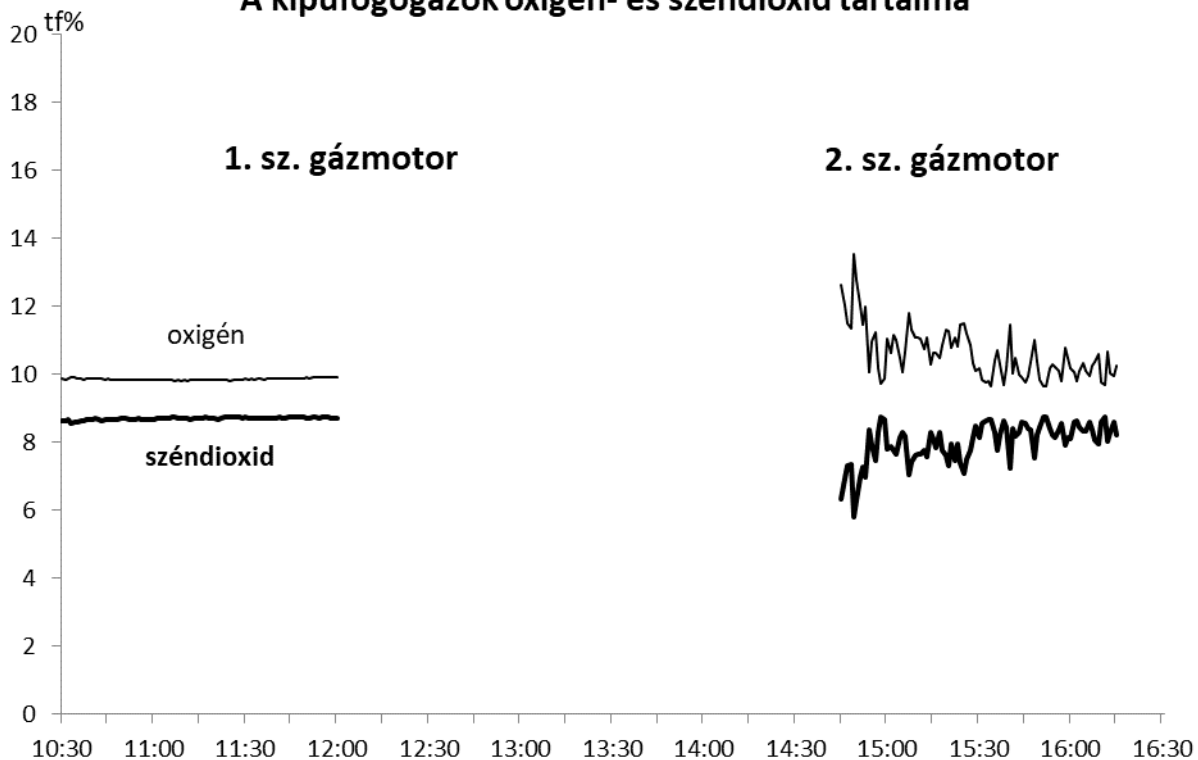
** A mintagáz száraz, fizikai normál állapotára és 15 tf% oxigéntartalomra vonatkoztatva



Oxigén és széndioxid

Mérés időtartama	Oxigén (tf %)			Széndioxid (tf %)			Széndioxid koncentráció (g/Nm ³)
	átlag	max.	min.	átlag	max.	min.	átlag
1. sz. gázmotor							
10:30-11:00	9,86	9,91	9,84	8,67	8,72	8,55	167,92
11:00-11:30	9,84	9,86	9,82	8,72	8,75	8,68	170,48
11:30-12:00	9,89	9,93	9,86	8,72	8,74	8,70	170,87
átlag	9,86			8,70			169,76
Tömegáram kg/h							965,9
2. sz. gázmotor							
14:45-15:15	11,16	13,55	9,72	7,58	8,74	5,81	114,11
15:15-15:45	10,53	11,52	9,65	8,05	8,66	7,09	139,25
15:45-16:15	10,15	11,03	9,65	8,35	8,75	7,53	147,89
átlag	10,61			7,99			133,75
Tömegáram kg/h							723,6

A kipufogógázok oxigén- és széndioxid tartalma



05. MÉRÉSI MÓDSZEREK

Térfogatáram

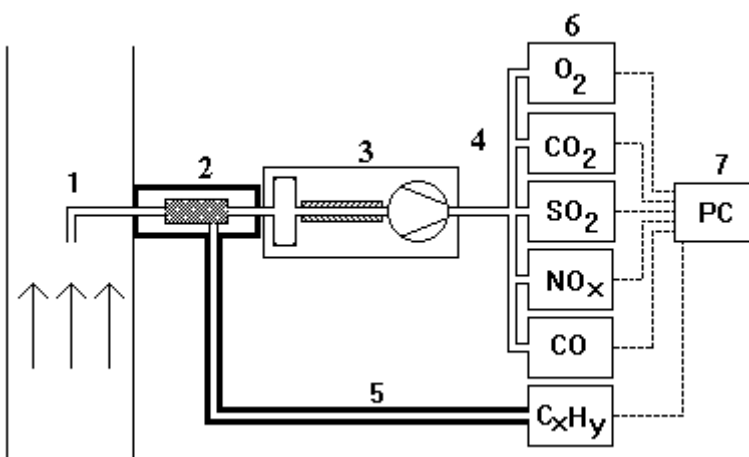
A gázok száraz, normál állapotra vonatkoztatott sűrűségét a gázok gázhalmazállapotú alkotóinak mért koncentrációjából, számítással határoztuk meg.

A gázok nedvességtartalmát az MSZ EN 14790:2017 szerint, ismert mennyiségű gázból hűtéssel kondenzáltatott és szilikagélen megkötött víz mennyiségéből határoztuk meg.

A gázmotorok kipufogó gázai térfogatáramának meghatározását az égetett gáz mennyiségének ismeretében, számítással végeztük.

Gázhalmazállapotú szennyező anyagok folyamatos meghatározása

A gázhalmazállapotú szennyező anyagok folyamatos mintavételét és elemzését az alábbi mérőkörökkel végeztük:



1. Korrózióálló acélból készített leszívócsonk
2. Korrózióálló acélból készített szondaszár, szabályozható fűtéssel
3. Gázelőkészítő egység, porszűrővel, gázhűtővel, kondenzátumgyűjtővel, szivattyúval (kilépő gáz harmatpontja : +2,8°C)
4. Teflonvezeték
5. Fűtött gázvezeték, fűtött porszűrővel
6. Gázanalizátorok
7. Elektronikus adatátalakító-, gyűjtő- és kiértékelő egység

Az analizátorokról érkező mérési adatokat számítógépes mérőprogrammal 1 másodpercenként regisztráltattuk, majd a perces átlagokat mágneslemezen rögzítettük. Az adatok végső számítógépes feldolgoása MICROSOFT EXCEL programmal történt.

Az alkalmazott gázelemzők:

Komponens	NOx	CO	O ₂
Analizátor			
Gyártó	TELEDYNE	Servomex	Servomex
Típus	200	Xentra 4900 C1	Xentra 4900 C1
Gyártási szám	211/2004	3760	3760
Referenciagáz	66,3,0 ppm NO nitrogénben U=±2%	52,0 ppm levegőben U=1,0%	Tisztított levegő és 11,86 tf%
Nullgáz	Tisztított levegő	Tisztított levegő	Nitrogén
Mérési módszer	MSZ EN 14792:2017	MSZ EN 15058:2017	MSZ EN 14789:2017

Komponens	CO₂	TOC	SO₂
Analizátor			
Gyártó	Servomex	SK Analytik	Servomex
Típus	Xentra 4900 C1	Thermo-FID PT 84TE	Xentra 4900 C1
Gyártási szám	3760	2062007	3760
Referenciagáz	6,76 tf% levegőben U=0,5%	405,7 ppm propán U=2%	65,1 ppm levegőben U=2,0% rel
Nullgáz	Tisztított levegő	Tisztított levegő	Tisztított levegő
Mérési módszer	MSZ CEN/TS 17405:2020	MSZ EN 12619:2013	MSZ CEN/TS 17021:2020

VIZSGÁLATI JEGYZŐKÖNYV VÉGE

KVII
Környezetvédelmi és Szerelőipari Szolgáltató Kft
1141 Budapest Zsálya utca 17.
A NAH által NAH-1-1480/2023 számon akkreditált vizsgálólaboratórium

VIZSGÁLATI JEGYZŐKÖNYV

a

HAMBURGER HUNGÁRIA KFT
dunaújvárosi telephelyén üzemelő 4 db segédkazán légszennyező pontforrásain
végzett emisszió mérésekről

KÜJ: 102 208 117

KTJ: 102 144 241

Megbízó:
Hamburger Hungária Kft
2400 Dunaújváros Papírgyári u. 42-46.

A vizsgálatokat végezték:
Gózon Tamás gépész üzemmérnök
Habán Attila technikus

A jegyzőkönyvet készítette:

A jegyzőkönyvet ellenőrizte:

Gózon Tamás
ügyvezető

KVII KFT.
1141 Budapest
Zsálya u. 17. 1. em.

Ipkovich Ilona
minőségügyi vezető

Budapest, 2024. október 14.

A vizsgálati jegyzőkönyv 18 számozott oldalt tartalmaz.
A KVII Kft írásbeli engedélye nélkül a vizsgálati jegyzőkönyv csak teljes terjedelmében
sokszorosítható.

A vizsgálati eredmények csak a mintavételek idejére vonatkoznak.
A jegyzőkönyvvel kapcsolatban a kézhezvételtől számított 20 napon belül, írásban lehet észrevételt
tenni.

04. A VIZSGÁLATI EREDMÉNYEK ÖSSZEFOGLALÁSA

A vizsgált pontforrások kibocsátási határértékeit a Fejér Vár Megyei Kormányhivatal FE08/KTF/1963-19/2023 sz. határozata tartalmazza.

A kibocsátási határértékek és mért értékek az 1.sz. kazán esetében biogáz égetése alatt:

Szennyezőanyag	Határérték (mg/m ³)		Mért érték (mg/m ³)
	2024. 12. 31-ig	2025. 01.01-től	
Szénmonoxid	180	180	<1,5
Nitrogénoxidok	630	250	56,9
Kéndioxid	65	65	11,2
Szilárd anyag	9	9	<1,3

A kibocsátási határértékek és mért értékek földgáz égetése alatt:

Szennyező- anyag	Határérték (mg/m ³)		Mért érték (mg/m ³)			
	2024. 12.31-ig	2025. 01.01-től	1. sz.	2. sz.	3. sz.	4. sz.
			kazán P2	kazán P3	kazán P4	kazán P5
Szénmonoxid	100	100	<1,3	<1,3	<1,3	<1,6
Nitrogénoxidok	350	200	78,1	81,4	77,4	74,0
Kéndioxid*	35	35	-	-	-	-
Szilárd anyag*	5	5	-	-	-	-

A mért értékek és a határértékek a gáz fizikai normál (273 K hőmérsékletű, 101,3 kPa nyomású) állapotára és 3 tf^o% oxigéntartalomra vonatkoznak.

* Az 53/2017 FM rendelet 8§ (7) bekezdése szerint: "A kizárólag földgázzal üzemelő tüzelőberendezéseknél a kéndioxid és szilárd anyag mérését nem kell elvégezni".

A fenti táblázatok szerint a segédkazánok által kibocsátott légszennyező anyagok koncentrációi egyik üzemállapot alatt sem haladták meg a vonatkozó kibocsátási határértékeket.

02. VIZSGÁLT BERENDEZÉSEK

A telephelyen 4 darab nagyteljesítményű gőztermelő kazán látja el a szomszéd telephelyen működő papírgyár gyártógépeit nagynyomású gőzzel.

A vizsgált kazánok és a hozzájuk csatlakozó kémények műszaki adatai:

KAZÁN				
száma	1. sz.	2. sz.	3. sz.	4. sz.
gázégők száma kazánonként	2	2	2	2
gyártója	ASTABO			
típusa	THD IZ 55000 UE/16 bar			
névleges teljesítménye MW	38,6	38,6	38,6	38,6
GÁZÉGŐ (kazánonként 2 db)				
tüzelő gáz	biogáz és/vagy földgáz	csak földgáz		
gyártója	Weisshaupt			
típusa	WKGL80/3-A			
kivitele	ZM-NR			
gyártási éve	2009			
gyártási száma	5874252 5874253	5868488 5868489	5857622 5857623	5855502 5855503
teljesítménye (KW)	2500-19000 égőnként			
CSATLAKOZÓ PONTFORRÁS				
jele	P2	P3	P4	P5
kivitele	kör alakú acél			
kibocsátási magassága (m)	32	32	32	32
kibocsátási keresztmetszete (m ²)	2,01	2,01	2,01	2,01

03. MÉRÉSI KÖRÜLMÉNYEK

A térfogatáram mérést, nedvességtartalom meghatározást, valamint a gázok folyamatos és a szilárd anyag szakaszos mérését a függőleges, egyenes vonalú, körkeresztmetszetű kémények Ø1600 mm átmérőjű szakaszában, a talajszinttől mért 17,65 m magasságban végeztük, ahol a mérési sík előtt 10,5 m és a mérési sík után 16 m hosszú egyenes, akadálymentes szakasz található.

Minden kémény mérési síkján 2 db, egymásra merőleges mérési vonal található, melyek kéményenként 4-4 mérőnyílásból érhetők el.

A mérési pontok távolsága füstcsatorna belső falától:

1. mérési pont:	70 mm
2. mérési pont:	23 mm
3. mérési pont:	474 mm
4. mérési pont:	1126 mm
5. mérési pont:	1366 mm
6. mérési pont:	1530 mm

Mintavételi és mérési pontok:

- nedvesség, szénmonoxid, nitrogénoxidok, kéndioxid, oxigén, széndioxid:
1m hosszú szondával, 0,8 m benyúlással
- dinamikus nyomás, hőmérséklet, statikus nyomás: mind a két átmérő mentén, minden mérési pontban
- szilárd anyag mintavétel: I. mérési vonal 4. pontjában

A helyszíni mérések és mintavételek dátuma:

1. sz. kazán:2024. október 04.

2. 3. 4. sz. kazánok:2024. október 03.

A mérések ideje alatt tüzelt gázok fajtái, mennyisége és a termelt gőz mennyisége a Megrendelő adatszolgáltatása szerint:

Kazán száma	Mérés ideje	Gázfogyasztás m ³ /h		Termelt gőz t/h
		1. égő	2. égő	
1. sz. (P2)	9:00-10:30	333 földgáz 250 biogáz	402 földgáz 238 biogáz	17,1
1. sz. (P2)	10:35-12:05	751 földgáz	835 földgáz	22,0
2. sz. (P3)	13:00-14:30	1118 földgáz	1004 földgáz	30,7
3. sz. (P4)	11:25-12:55	800 földgáz	805 földgáz	22,2
4. sz. (P5)	9:40-11:10	437 földgáz	420 földgáz	11,6

04. MÉRÉSI EREDMÉNYEK

04.01. A HORDOZÓGÁZ TÉRFOGATÁRAMA

A gázok nedvességtartalmának meghatározásához végzett mintavételek paramétereit:

Tüzelő gáz	1. sz. kazán (P2)	
	biogáz és földgáz	földgáz
Mérés dátuma	2024.10.04.	
Mintavétel időtartama	9:00-10:30	10:35-12:05
Leválasztott víz tömege, g	25,6722	28,2912
Mintagáz térfogata* m ³	0,1774	0,1793

	2. sz. kazán (P3)	3. sz. kazán (P4)	4. sz. kazán (P5)
Tüzelő gáz	földgáz	földgáz	földgáz
Mérés dátuma	2027.10.03.		
Mintavétel időtartama	13:00-14:30	11:25-12:55	9:40-11:10
Leválasztott víz tömege, g	29,5512	28,7924	23,7842
Mintagáz térfogata* m ³	0,1784	0,1796	0,1804

* Mintagáz száraz, fizikai normál állapotára vonatkoztatva

A hordozógáz sebességével arányos nyomáskülönbségek (Pa) a mérési szelvény mérési pontjain:

1. sz. kazán (P2) biogáz és földgáz tüzelése alatt

Mérési vonalak	Mérési pontok					
	1.	2.	3.	4.	5.	6.
I.	8,6	8,9	7,0	6,9	2,9	1,6
	8,1	8,5	8,2	6,8	2,6	1,6
	7,6	8,5	7,3	7,0	2,8	2,0
	8,0	8,3	7,1	7,0	2,4	2,6
	8,5	8,9	6,9	7,1	2,6	1,7
II.	2,5	4,0	3,8	4,8	2,5	1,4
	3,3	3,9	3,6	4,6	2,8	1,4
	2,6	4,1	3,4	4,2	2,3	1,2
	3,1	3,8	3,9	4,0	2,3	1,3
	3,2	4,0	3,4	3,6	2,2	1,4

1. sz. kazán (P2) földgáz tüzelése alatt

Mérési vonalak	Mérési pontok					
	1.	2.	3.	4.	5.	6.
I.	15,8	16,5	12,9	12,8	5,3	2,9
	15,0	15,7	15,1	12,6	4,8	2,9
	14,1	15,7	13,4	12,9	5,1	3,7
	14,8	15,3	13,1	12,9	4,4	4,8
	15,7	16,5	12,8	13,1	4,8	3,1
II.	4,6	7,5	7,0	8,9	4,6	2,6
	6,1	7,1	6,6	8,5	5,1	2,6
	4,8	7,7	6,3	7,8	4,3	2,2
	5,8	7,0	7,1	7,5	4,3	2,4
	6,0	7,3	6,3	6,6	4,1	2,6

2. sz. kazán (P3) földgáz tüzelése alatt

Mérési vonalak	Mérési pontok					
	1.	2.	3.	4.	5.	6.
I.	13,4	13,0	12,3	12,8	15,1	12,5
	11,7	13,5	12,9	13,2	14,7	12,0
	11,5	12,9	13,2	13,0	12,3	13,2
	11,7	11,8	13,3	15,4	11,8	12,3
	11,2	12,2	11,8	15,7	12,5	11,3
II.	11,0	12,8	12,5	14,1	11,6	10,7
	10,2	13,8	12,9	13,2	12,6	8,8
	9,2	13,3	13,8	13,4	12,8	8,6
	10,9	12,0	14,3	11,1	14,3	7,3
	9,8	12,8	14,6	12,4	12,0	7,5

3. sz. kazán (P4) földgáz tüzelése alatt

Mérési vonalak	Mérési pontok					
	1.	2.	3.	4.	5.	6.
I.	5,8	8,7	7,5	8,6	7,6	9,1
	4,6	9,3	7,9	7,7	7,8	8,1
	5,3	8,3	8,7	7,6	6,8	7,3
	5,0	8,8	7,2	7,1	7,5	7,6
	6,3	8,1	8,0	7,3	7,2	7,3
II.	7,3	10,6	9,8	7,4	6,3	5,0
	8,6	10,2	10,5	7,6	5,5	4,0
	7,6	10,7	10,2	7,9	4,9	4,4
	8,8	9,4	10,5	8,3	5,5	4,3
	9,2	9,9	11,4	7,0	5,7	4,1

4. sz. kazán (P5) földgáz tüzelése alatt

Mérési vonalak	Mérési pontok					
	1.	2.	3.	4.	5.	6.
I.	1,3	1,4	6,4	5,4	4,0	3,6
	1,4	1,2	6,1	5,0	4,2	3,3
	1,0	1,1	5,8	4,5	4,4	3,5
	1,2	1,1	6,0	5,7	4,6	3,2
	1,2	1,3	5,6	5,4	4,4	2,9
II.	0,9	1,3	6,7	5,1	4,0	1,8
	1,0	1,5	6,3	4,9	4,8	2,0
	0,9	1,5	7,0	4,8	4,7	2,3
	1,0	1,6	5,9	5,6	4,6	2,3
	1,2	1,7	6,2	6,8	5,1	2,2

A hordozógáz átlagos áramlási sebessége (m/s) a mérőpontokban:

1. sz. kazán (P2) biogáz és földgáz tüzelése alatt

Mérési vonalak	Mérési pontok					
	1.	2.	3.	4.	5.	6.
I.	4,2	4,3	4,0	3,9	2,4	2,0
II.	2,5	2,9	2,8	3,0	2,3	1,7

1. sz. kazán (P2) földgáz tüzelése alatt

Mérési vonalak	Mérési pontok					
	1.	2.	3.	4.	5.	6.
I.	5,8	6,0	5,5	5,4	3,3	2,8
II.	3,5	4,1	3,9	4,2	3,2	2,3

2. sz. kazán (P3) földgáz tüzelése alatt

Mérési vonalak	Mérési pontok					
	1.	2.	3.	4.	5.	6.
I.	5,2	5,4	5,4	5,7	5,5	5,3
II.	4,8	5,5	5,6	5,4	5,4	4,4

3. sz. kazán (P4) földgáz tüzelése alatt

Mérési vonalak	Mérési pontok					
	1.	2.	3.	4.	5.	6.
I.	3,5	4,5	4,3	4,2	4,1	4,3
II.	4,4	4,8	4,9	4,2	3,6	3,2

4. sz. kazán (P5) földgáz tüzelése alatt

Mérési vonalak	Mérési pontok					
	1.	2.	3.	4.	5.	6.
I.	1,6	1,6	3,6	3,4	3,1	2,7
II.	1,5	1,8	3,8	3,5	3,2	2,2

A hordozógáz fizikai jellemzői:

	1. sz. kazán (P2)		2. sz. kazán (P3)	3. sz. kazán (P4)	4. sz. kazán (P5)
Tüzelő gáz fajtája	biogáz és földgáz	földgáz	földgáz	földgáz	földgáz
A gáz					
- vízgőztartalma, tf %	15,25	16,40	17,08	16,62	14,09
- nedvességtartalma, g/m ³ száraz gáz	105,84	112,82	115,69	111,43	95,24
A normál állapotú gáz sűrűsége, kg/m ³					
- száraz sűrűsége	1,336	1,332	1,337	1,335	1,327
- nedves sűrűsége	1,255	1,246	1,246	1,247	1,253
Nyomásviszonyok, mbar					
- légköri nyomás	989	989	999	993	993
- statikus nyomás a csatornában	-0,14	-0,22	-0,18	-0,52	-0,17
- abszolút nyomás a csatornában	988,86	988,78	998,82	992,48	992,83
Hőmérsékletek, °C					
- a csatornában	91,3	99,6	112,3	111,7	97,3
- a külső légtérben	14,7	23,1	26,7	10,1	10,4
A gáz harmatpontja, °C	54,8	56,2	57,0	56,4	53,2
A gáz átlagos áramlási sebessége, m/s	3,01	4,16	5,31	4,16	2,65
Térfogatáram korrekció	0,995	0,995	0,995	0,995	0,995
A gáz térfogatárama, m ³ /h					
- aktuális	21680	29940	38220	29970	19110
- normál állapotú, nedves	15860	21410	26700	20840	13810
- normál állapotú, száraz	13440	17900	22140	17370	11870

04.02. SZÉNMONOXID

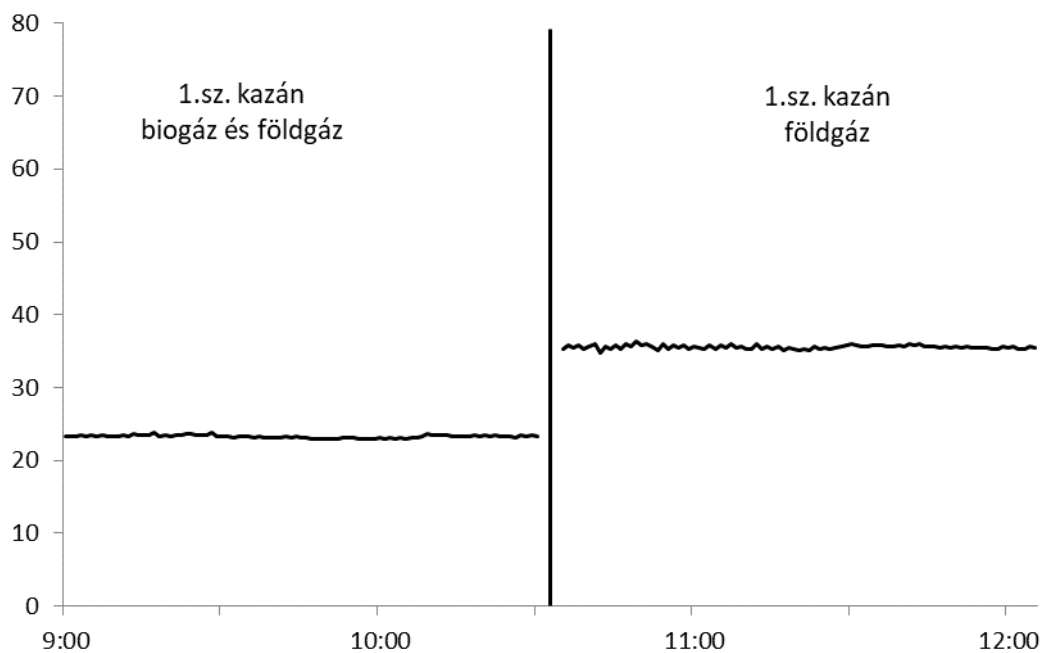
Mérési idő	Mért értékek ppm			Normál állapotú, száraz füstgázra vonatkoztatott koncentráció mg/m ³	
	átlag	max.	min.	aktuális O ₂ -nél	3tf% O ₂ -nél
1. sz. kazán (P2) biogáz és földgáz tüzelése alatt					
9:00-9:30	<1	<1	<1	<1,25	<1,5
9:30-10:00	<1	<1	<1	<1,25	<1,5
10:00-10:30	<1	<1	<1	<1,25	<1,5
átlag	<1			<1,25	<1,5
Tömegáram (kg/h)	<0,017				
1. sz. kazán (P2) földgáz tüzelése alatt					
10:35-11:05	<1	<1	<1	<1,25	<1,3
11:05-11:35	<1	<1	<1	<1,25	<1,3
11:35-12:05	<1	<1	<1	<1,25	<1,3
átlag	<1			<1,25	<1,3
Tömegáram (kg/h)	<0,022				
2. sz. kazán (P3) földgáz tüzelése alatt					
13:00-13:30	<1	<1	<1	<1,25	<1,4
13:30-14:00	<1	<1	<1	<1,25	<1,3
14:00-14:30	<1	<1	<1	<1,25	<1,3
átlag	<1			<1,25	<1,3
Tömegáram (kg/h)	<0,028				
3. sz. kazán (P4) földgáz tüzelése alatt					
11:25-11:55	<1	<1	<1	<1,25	<1,3
11:55-12:25	<1	<1	<1	<1,25	<1,4
12:25-12:55	<1	<1	<1	<1,25	<1,3
átlag	<1			<1,25	<1,3
Tömegáram (kg/h)	<0,022				
4. sz. kazán (P5) földgáz tüzelése alatt					
9:40-10:10	<1	<1	<1	<1,25	<1,6
10:10-10:40	<1	<1	<1	<1,25	<1,6
10:40-11:10	<1	<1	<1	<1,25	<1,6
átlag	<1			<1,25	<1,6
Tömegáram (kg/h)	<0,015				

A mérések ideje alatt minden kazán esetében a füstgáz szénmonoxid tartalma az alkalmazott mérési módszer alsó méréshatára (1ppm) volt, ezért a szénmonoxid koncentráció időbeni alakulását nem ábrázoltuk.

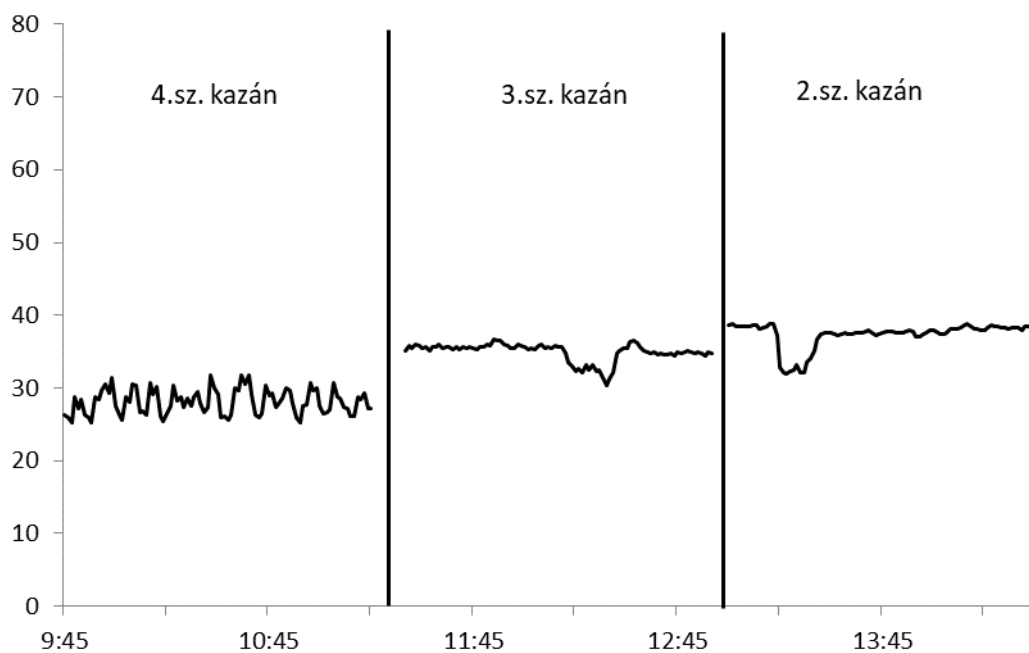
04.03. NITROGÉNOXIDOK

Mérési idő	Mért értékek ppm			Normál állapotú, száraz füstgázra vonatkoztatott koncentráció mg/m ³ NO ₂	
	átlag	max.	min.	aktuális O ₂ -nél	3tf%O ₂ -nél
1. sz. kazán (P2) biogáz és földgáz tüzelése alatt					
9:00-9:30	23,4	23,7	23,2	48,0	57,4
9:30-10:00	23,1	23,4	22,9	47,4	56,5
10:00-10:30	23,3	23,6	23,0	47,7	56,8
átlag	23,3			47,7	56,9
Tömegáram (kg/h)	0,641				
1. sz. kazán (P2) földgáz tüzelése alatt					
10:35-11:05	35,6	36,3	34,7	73,0	78,4
11:05-11:35	35,5	36,1	35,1	72,8	77,9
11:35-12:05	35,6	35,9	35,4	73,0	78,0
átlag	35,6			72,9	78,1
Tömegáram (kg/h)	1,305				
2. sz. kazán (P3) földgáz tüzelése alatt					
13:00-13:30	36,3	38,8	31,9	74,3	81,5
13:30-14:00	37,6	38,0	37,0	77,0	80,7
14:00-14:30	38,2	38,8	37,4	78,2	82,0
átlag	37,3			76,5	81,4
Tömegáram (kg/h)	1,694				
3. sz. kazán (P4) földgáz tüzelése alatt					
11:25-11:55	35,7	36,7	35,1	73,1	77,7
11:55-12:25	34,3	36,1	30,4	70,3	77,7
12:25-12:55	34,8	36,6	31,3	71,4	76,7
átlag	34,9			71,6	77,4
Tömegáram (kg/h)	1,244				
4. sz. kazán (P5) földgáz tüzelése alatt					
9:40-10:10	27,8	31,3	25,3	57,1	74,2
10:10-10:40	28,4	31,8	25,7	58,2	73,6
10:40-11:10	28,1	30,8	25,3	57,6	74,3
átlag	28,1			57,6	74,0
Tömegáram (kg/h)	0,684				

A füstgázok nitrogénoxidok tartalma (ppm)

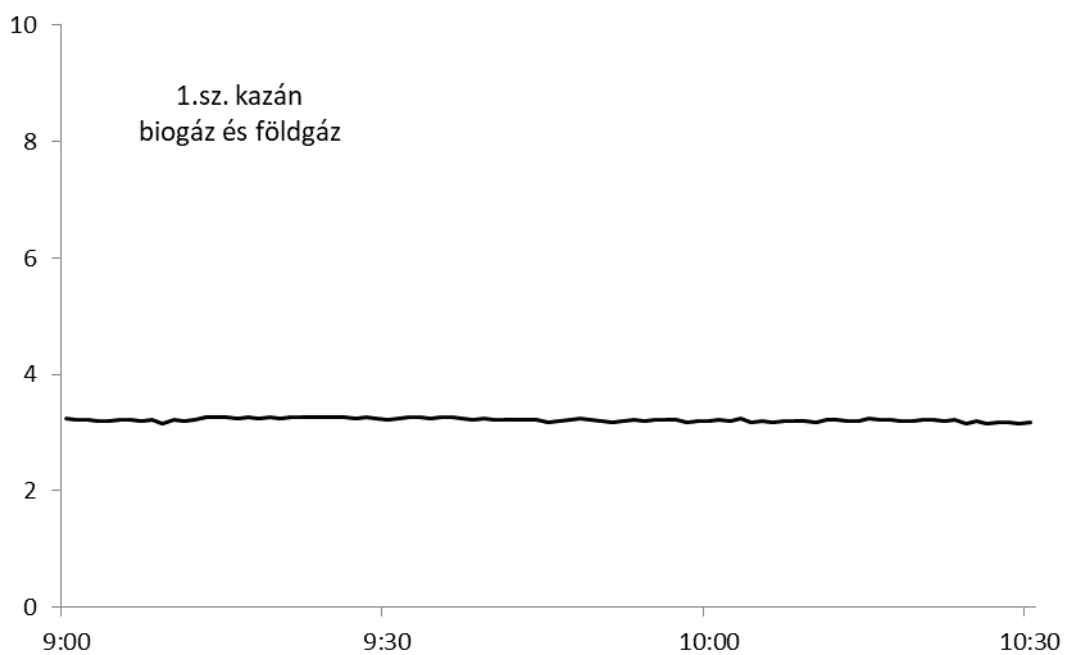


A füstgázok nitrogénoxidok tartalma (ppm)



04.04. KÉNDIOXID

Mérési idő	Mért értékek ppm			Normál állapotú, száraz füstgázra vonatkoztatott koncentráció mg/m ³	
	átlag	max.	min.	aktuális O ₂ -nél	3tf%O ₂ -nél
1. sz. kazán (P2) biogáz és földgáz tüzelése alatt					
9:00-9:30	3,2	3,3	3,2	9,5	11,3
9:30-10:00	3,2	3,3	3,2	9,4	11,3
10:00-10:30	3,2	3,2	3,1	9,4	11,1
átlag	3,2			9,4	11,2
Tömegáram (kg/h)	0,126				

A füstgáz kéndioxid tartalma (ppm)

04.05. SZILÁRD ANYAG

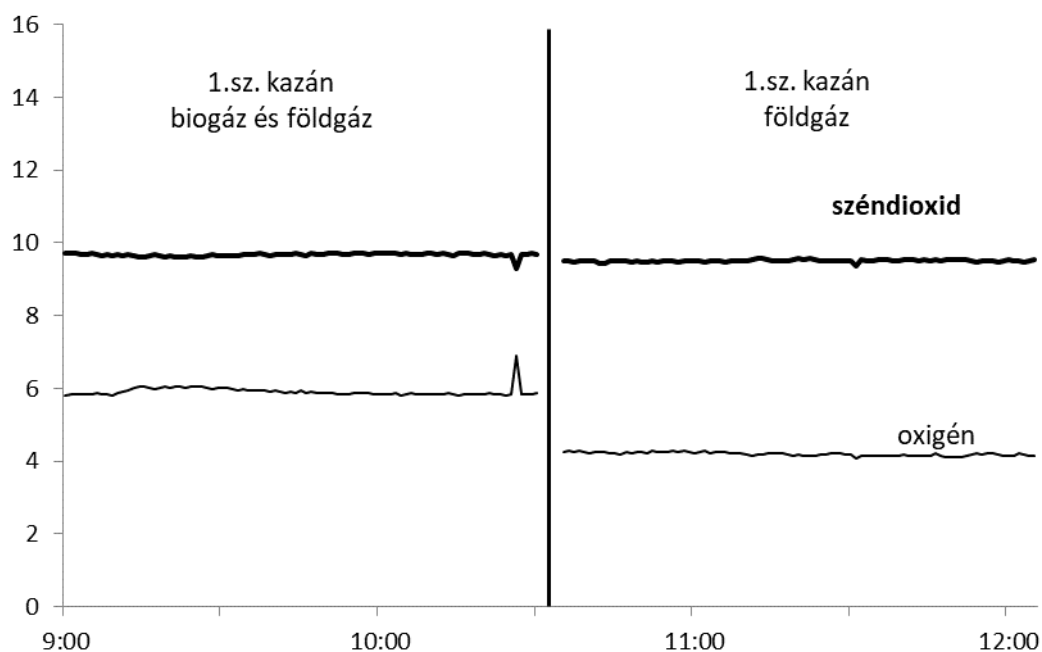
Mért kazán/pontforrás	1 sz./P2
Tüzelőanyag	biogáz-földgáz
Mintavétel dátuma	2024.10.04.
Mintavételi idő	9:10-10:10
Minta jele	1-84/2024
Mintavételi pont	II/4
A leszívócsonk átmérője, mm	14
Szűrés fajtája	belsőtéri
Szűrés hőmérséklete (°C)	91,3
Izokinetikus leszívás aránya, %	+12,3
Mintagáz térfogata (száraz, norm. áll.), m ³	0,9096
Szilárd anyag minta tömege, mg	<1,1
Mosófolyadék portartalmának tömege mg	<1,1
Szilárd anyag koncentrációja (száraz, norm. áll.), mg/m ³	<1,1
Szorófaktor a 3 tf% oxigéntartalomra történő átszámításhoz	1,1941
Szilárd anyag koncentrációja a 3 tf % oxigéntartalomnál (száraz, norm. áll.), mg/m³	<1,3
Tömegáram kg/h	<0,017

A várható alacsony szilárd anyag koncentráció miatt csak 1db, hosszú idejű mintát vettünk.

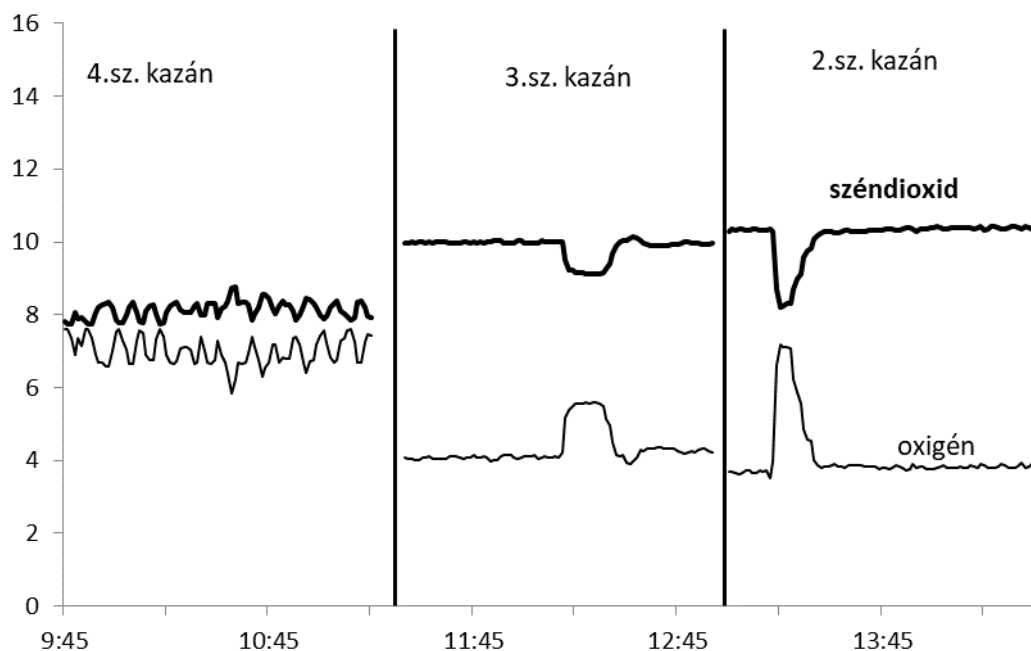
04.06. OXIGÉN ÉS SZÉNDIOXID

Mérési idő	Oxigén tf%			Széndioxid tf%			Széndioxid* g/Nm ³
	átlag	max.	min.	átlag	max.	min.	átlag
1. sz. kazán (P2) biogáz és földgáz tüzelése alatt							
9:00-9:30	5,95	6,05	5,80	9,66	9,72	9,61	188,74
9:30-10:00	5,91	6,00	5,82	9,68	9,72	9,64	189,33
10:00-10:30	5,87	6,90	5,80	9,68	9,72	9,29	182,46
átlag	5,91			9,68			186,84
Tömegáram (kg/h)							2511
1. sz. kazán (P2) földgáz tüzelése alatt							
10:35-11:05	4,25	4,29	4,19	9,49	9,52	9,43	185,21
11:05-11:35	4,18	4,25	4,06	9,52	9,56	9,38	184,22
11:35-12:05	4,16	4,22	4,11	9,52	9,55	9,48	186,19
átlag	4,20			9,51			185,21
Tömegáram (kg/h)							3315
2. sz. kazán (P3) földgáz tüzelése alatt							
13:00-13:30	4,59	7,17	3,52	9,78	10,37	8,21	161,24
13:30-14:00	3,82	3,91	3,73	10,32	10,40	10,24	201,11
14:00-14:30	3,83	3,93	3,74	10,39	10,43	10,31	202,49
átlag	4,08			10,16			188,28
Tömegáram (kg/h)							4169
3. sz. kazán (P4) földgáz tüzelése alatt							
11:25-11:55	4,07	4,14	3,98	9,99	10,05	9,95	195,42
11:55-12:25	4,70	5,58	4,04	9,64	10,03	9,12	179,12
12:25-12:55	4,26	4,95	3,90	9,94	10,15	9,40	184,62
átlag	4,34			9,86			186,38
Tömegáram (kg/h)							3237
4. sz. kazán (P5) földgáz tüzelése alatt							
9:40-10:10	7,16	7,61	6,56	7,99	8,35	7,73	151,82
10:10-10:40	6,78	7,39	5,85	8,25	8,75	7,85	154,17
10:40-11:10	7,05	7,59	6,39	8,16	8,46	7,84	153,98
átlag	7,00			8,13			153,32
Tömegáram (kg/h)							1820

A füstgázok oxigén és széndioxid tartalma (tf%)



A füstgázok oxigén és széndioxid tartalma (tf%)



05. VIZSGÁLATI MÓDSZEREK

Áramló gáz térfogatáramának meghatározása

A gázok száraz, normál állapotra vonatkoztatott sűrűségét a gázok gázhalmazállapotú alkotóinak mért koncentrációjából, számítással határoztuk meg.

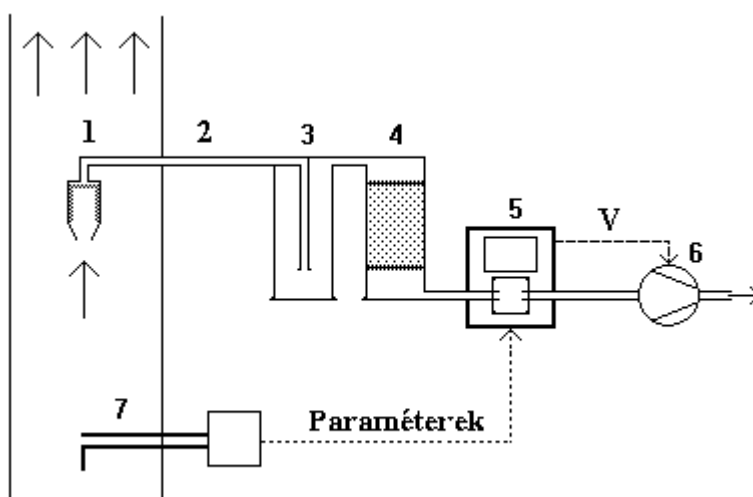
A gázok nedvességtartalmát az MSZ EN 14790:2017 szabvány szerint, mért mennyiségű gázból hűtéssel kondenzáltatott és szilikagélen megkötött víz mennyiségéből határoztuk meg.

A gázok áramlási sebességének meghatározását az MSZ EN ISO 16911-1:2013 szerint, nyomáskülönbség mérésén alapuló módszerrel végeztük.

Szilárd anyag meghatározása

A szilárd anyag emissziójának meghatározását az MSZ EN 13284-1:2018 szabvány szerint, gravimetriásan végeztük.

Az alkalmazott mérőkör sematikus rajza az alábbi ábrán látható.

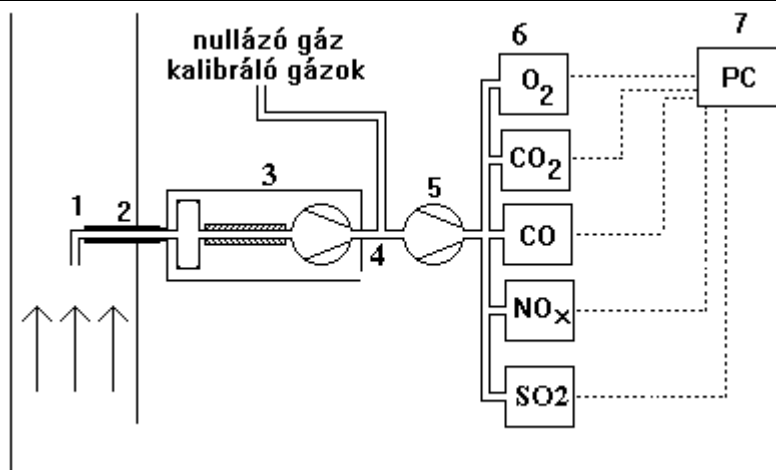


1. Leszívócsonk, szondafej üvegszál zsákszűrővel töltve
 2. Szondaszár
 3. Cseplev választó
 4. Szilikagéllal töltött szárítótorony
 5. Mérő-és szabályozóegység hitelesített gázórával
 6. Frekvenciavezérelt szivattyú
 7. A füstgáz paramétereinek (sűrűség, nedvességtartalom, dinamikus, statikus nyomás, hőmérséklet) meghatározása
- V. Szivattyú vezérlőjele

A szűrőanyagként szolgáló üvegszál as szűrőt a mintavétel előtt és után, a megfelelő kondicionálást követően hitelesített analitikai mérlegen ($\pm 0,0001\text{g}$) mértük le.

Gázhalmazállapotú szennyező anyagok folyamatos meghatározása

A gázhalmazállapotú szennyező anyagok folyamatos mintavételét és elemzését az alábbi mérőkörrel végeztük:



1. Korrózióálló acélból készített leszívócsonk
2. Korrózióálló acélból készített szondaszár, szabályozható fűtéssel
3. Gázelőkészítő egység, porszűrővel, gázhűtővel, kondenzátumgyűjtővel, szivattyúval (kilépő gáz harmatpontja: +2,3°C)
4. Teflonvezeték
5. Fűtött gázvezeték, fűtött porszűrővel
6. Gázanalizátorok
7. Elektronikus adatátalakító-, gyűjtő- és kiértékelő egység

A gázelemzőkről érkező mérési adatokat számítógépes mérőprogrammal 5 másodpercenként regisztráltattuk, majd a perces átlagokat mágneslemezen rögzítettük. Az adatok végső számítógépes feldolgozása MICROSOFT EXCEL programmal történt.

Az alkalmazott gázelemzők:

Komponens	NO _x	CO	O ₂
Analizátor			
Gyártó	TELEDYNE	Servomex	Servomex
Típus	200	Xentra 4900 C1	Xentra 4900 C1
Gyártási szám	211/2004	3760	3760
Mérési elv	Kemilumineszcencia	NDIR	Paramágnesség
Referenciagáz	66,3 ppm NO nitrogénben U=±2%	52,0 ppm levegőben U=1,0%	Tisztított levegő és 11,86 tf%
Nullgáz	Tisztított levegő	Tisztított levegő	Nitrogén
Mérési módszer	MSZ EN 14792:2017	MSZ EN 15058:2017	MSZ EN 14789:2017

Komponens	CO ₂	SO ₂
Analizátor		
Gyártó	Servomex	Servomex
Típus	Xentra 4900 C1	Xentra 4900 C1
Gyártási szám	3760	3760
Mérési elv	NDIR	NDIR
Referenciagáz	6,76 tf% levegőben U=0,5%	65,1 ppm levegőben U= 1ppm
Nullgáz	Tisztított levegő	Tisztított levegő
Mérési módszer	MSZ CEN/TS 17405:2020	MSZ CEN/TS 17021:2020

A mérési szelvények geometriájával szemben az MSZ EN 15259:2008 szabvány által támasztott követelmények és azok teljesítése a P2 pontforráson biogáz és földgáz tüzelése alatt:

	Követelmény	Érték	Követelmény teljesítve
Véggázáram: csatorna főtengelyéhez mért szög	<15°	0-2	igen
Negatív áramlási sebesség	nincs megengedve	nem volt	igen
A mérési vonalak száma >2 m ² felület esetén	minimum 2	2	igen
Nyomáskülönbség a Pitot-csőben	>5Pa	1,2-8,9 Pa	nem
A legnagyobb és legkisebb sebesség aránya	<3:1	2,1:1 (4,3:2,0 m/s)	igen
A mérési pontok száma >2 m ² felület esetén	minimum 12	12	igen
Mérési sík előtti egyenes csatornaszakasz hossza	minimum 5 DH	6,6 DH (10,6 m)	igen
Mérési sík utáni egyenes csatornaszakasz hossza	minimum 2 DH	10 DH (16 m)	igen

VIZSGÁLATI JEGYZŐKÖNYV VÉGE