

Szabályozott Tevékenységek Felügyeleti

Hatósága

Országos Bányakapitányság

Dátum: 2025.08.05.

Iktatószám: 00145/268/FGSZ/2025

Ügyintézőnk: Gombásné Budai Erzsébet

Telefon: +36 70/457-0555

E-mail: ebudai@fgsz.hu

Tárgy: FGSZ Zrt. – EU metánrendelet szerinti éves adatszolgáltatás 2024

Tisztelt Bányafelügyelet!

Mellékelten megküldjük az FGSZ Zrt. (8600 Siófok, Tanácsház u. 5.) 2024. évre vonatkozó AZ EURÓPAI PARLAMENT ÉS A TANÁCS (EU) 2024/1787 RENDELETE (EU metánrendelet) szerinti éves jelentését.

A Társaság 2024. évi kibocsátása összesen:

946,808 tonna CH₄

28 214,88 tonna CO_{2eq}

A kibocsátási adatok OGMP 2.0 módszertan szerinti adatmeghatározási szintje:

Level 4 / Level 5

Kérjük az adatszolgáltatás szíves elfogadását.

Tisztelettel:

Kardosné dr. Mészáros Viktória Gabriella

Zöld Átmenet Iroda vezető

Gombásné Budai Erzsébet

Dekarbonizációs stratégiai szakértő

Mellékletek:

- FGSZ_Éves jelentés_2024.xlsx
- FGSZ_Portfólió lényegességi elemzés_2024.xlsx
- FGSZ_L4 és L5 adatmeghatározási módszerek_2024.pdf
- FGSZ_Összehasonlítási és bizonytalansági értékelés_2024.pdf
- Final_2025_Feedback_Reporting_Assessment_FGSZ_Answers.docx
- FGSZ_Lefűvatás_fáklyázás_2024.xlsx

Elektronikus aláírással ellátva

Szabályozott Tevékenységek

Felügyeleti Hatósága

Bányászati és Gázipari Főosztály

Bányászati és Koordinációs Osztály

Dátum: 2025.09.16.
Iktatószám: 00145/292/FGSZ/2025.
Ügyintézőnk: Berki Gábor
Telefon: +3670/466-9755
E-mail: gberki@fgsz.hu

Hiv.szám: SZTFH-BANYASZ/7801-2/2025

Tárgy: Az (EU) 2024/1787. rendelet 12. cikke szerinti forrásszintű metánkibocsátások számszerűsítését tartalmazó jelentés javítása

Tisztelt Hatóság!

A Szabályozott Tevékenységek Felügyeleti Hatósága Bányászati és Gázipari Főosztály Bányászati és Koordinációs Osztály (a továbbiakban: Hatóság), SZTFH-BANYASZ/7801-2/2025. számú határozatában (a továbbiakban: Határozat) kötelezte az FGSZ Zrt.-t az (EU) 2024/1787. rendelet (a továbbiakban: Rendelet) 12. cikke szerinti forrásszintű metánkibocsátások számszerűsítését tartalmazó jelentésének javítására.

Az FGSZ Zrt. a 2025. augusztus 5. napján a 00145/268/FGSZ/2025. iktatószámú az „FGSZ Zrt. – EU metánrendelet szerinti éves adatszolgáltatás 2024” levele (a továbbiakban: Levél) mellékleteként beküldött dokumentumokat áttanulmányozta és a Határozatban kért kiegészítésre a következő választ adja:

1.) a tulajdoni hányad és a nem üzemeltetett eszközök metánkibocsátásának tulajdoni hányaddal való szorzatával;

A Levél mellékleteként beküldött „FGSZ_Éves jelentés_2024” excel file (a továbbiakban: Táblázat) minden egyes „fűl” B9-es cellája tartalmazza a tulajdoni hányad százalékos értékét, amely az FGSZ Zrt.-nél minden esetben 100%.

2.) a nem üzemeltetett eszközök üzemviteli működtetését ellátó szervezetek listájával,

A Levél mellékleteként beküldött Táblázat *List of Excluded Entities* „fűl” azért nem tartalmazza a nem üzemeltetett eszközök üzemviteli működtetését ellátó szervezetek listáját, mivel az 1.) pontban leírtak alapján minden eszközt 100%-ban az FGSZ Zrt. üzemeltet és nincs nem üzemeltetett eszköze, így ezen felület kitöltése nem releváns. Az OGMP riportnak ez a rész kötelező eleme, de üresen kell hagyni, ha nem értelmezhető az Üzemeltetőre.

Zöld Átmenet Iroda

H-8600 Siófok, Tanácsház u. 5.
8601 Siófok, Pf. 102.

Telefon: +36-84-505-999
Fax: +36-84-505-592

E-mail: info@fgsz.hu
Web: www.fgsz.hu

A fentiekre való hivatkozással az FGSZ Zrt. megállapította, hogy a Rendelet 12. cikk (4) bekezdés e) és f) pontja alapján megadandó információkat – amelyre a Határozatban is kötelezve lett – korábban beküldött Levél mellékletei tartalmazták, így nem tartja szükségesnek a mellékletek módosítás nélküli újbóli megküldését.

Kérjük a Tisztelt Hatóságtól az FGSZ Zrt. kiegészítésének elfogadását!

Tisztelettel:

Kardosné dr. Mészáros Viktória
Zöld Átmenet Iroda vezető

Gombásné Budai Erzsébet
Dekarbonizációs stratégiai szakértő

Elektronikusan hitelesítve

FGSZ – L4 ÉS L5 ADAMEGHATÁROZÁSI MÓDSZEREK

Kiegészítő dokumentum AZ EURÓPAI PARLAMENT ÉS A TANÁCS (EU) 2024/1787 RENDELETE szerinti,
metánkibocsátásokról szóló éves jelentéshez

Kibocsátási év: 2024

Készítették:

Gombásné Budai Erzsébet – Dekarbonizációs stratégiai szakértő
Simigla Róbert – Dekarbonizációs technológiai szakértő

Jóváhagyta:

Kardosné dr. Mészáros Viktória – Zöld Átmenet Iroda vezető

TARTALOMJEGYZÉK

<i>Szivárgások</i>	<i>2</i>
<i>Lefúvatások.....</i>	<i>9</i>
Lefúvatás, szellőztetés, kompresszor indítás/leállítás és incidensek.....	9
Pneumatikus eszközök	11
Gázelemzők	12
A kompresszoregységek tömítései.....	13
<i>Tökéletlen égés.....</i>	<i>13</i>
Turbinák	13
Kazánok	14
Fáklyázás	14
<i>L5 szintnek történő megfelelés.....</i>	<i>15</i>

SZIVÁRGÁSOK

2024 során az FGSZ folytatta a szivárgó kibocsátások mérését a működési terület különböző pontjain. Célunk az, hogy minden gázszállító és kompresszorállomást az EU metánrendeletben¹ előírt gyakorisággal mérjünk.

Országszerte speciális szivárgáskereső és -javító (LDAR) csapatokat hoztunk létre.

A szivárgás-észlelést szorosan nyomon követjük és jelentjük, minden egyes gázszállító elem szintjén. Ezek a csapatok felderítik, számszerűsítik, és lehetőség szerint azonnal kijavítják a szivárgó eszközöket és berendezéseket. Azokat az összetettebb eseteket, amelyek nem javíthatók helyben, mérnöki csapat tárgyalja meg, és ezekhez javítási ütemtervet is készít. Ezek a megbeszélések heti rendszerességgel zajlanak. Fontos megjegyezni, hogy a javítások ütemezésének meg kell felelnie a környezetvédelmi és ellátási szempontoknak is (pl. a javítás nem eredményezhet indokolatlanul nagyobb kibocsátást vagy súlyos szolgáltatáskimaradást). Az LDAR csapatok minden mérés során minden releváns komponenst kötelesek ellenőrizni, amit a későbbiekben dokumentációval igazolunk. A helyszíni dokumentáció kizárja a hamis jelentések lehetőségét.

A metánkibocsátás kimutatásához és számszerűsítéséhez 4-es szintű (Level 4) méréseket végzünk, korszerű műszerekkel, mint például:

- FLIR OGI kamerák és QOGI tablet
- Gázkoncentráció-mérő eszközök (pl.: TVA2020)
- Akusztikus áteresztő szerelvény kereső (Midas Meter)
- Nagy áramlású mintavevő eszközök (Hetek Flow Sampler)
- Légi emissziómérés szolgáltatás (helikopteres) (Pergam ALMA)

Illusztrációs képek az eszközökről és a használatról:



1. Ábra: TVA2020

¹ EU metánrendelet: AZ EURÓPAI PARLAMENT ÉS A TANÁCS (EU) 2024/1787 RENDELETE az energiaágazaton belüli metánkibocsátás csökkentéséről és az (EU) 2019/942 rendelet módosításáról



2. Ábra: OGI kamera használat közben (FLIR GF620)



3. Ábra: Akusztikus áteresztő szerelvény kereső (Midas Meter)



4. Ábra: Nagy áramlású mintavevő (Hetek Flow Sampler)



5. Ábra: Szivárgáskeresés és Emisszió kimutatása helikopterrel (szolgáltatótól, Pergam ALMA-tól)



6. Ábra: Mint az 5. ábra, részletnagyítással



7. Ábra: Emisszió detektálása és mérése kompresszorállomáson, drónnal

A kibocsátás meghatározása

A szivárgásokat a szállítórendszerünket képviselő három kategóriában mutatjuk be: csővezetékek, kompresszorállomások és egyéb gázszállító állomások.

Csővezetékek

Módszertan		
$ECH_4 = AF \times EC$		4. szint
ECH_4 Metánkibocsátás [kg]		Méréseken alapul
AF Csővezeték hossza [km]		Mért
EF Kibocsátási tényező [kg CH ₄ /km]		Számított érték
CF_{2024} Éves általános átváltási tényező [kg CH ₄ /Nm ³ gáz]		Számított érték

EF számítása		
2024-ben 4-es szinten mért csővezeték-hossz (LDAR)	x	kilométer
2024-ben 4-es szinten mért kibocsátás (LDAR)	y	kg CH ₄
Kibocsátási tényező	Y / X	[kg CH ₄ /km]

CF számítása		
A metán sűrűsége [kg/Nm ³]	ρ_{CH_4}	Állandó
A földgáz éves átlagos metántartalma [%]	C_{CH_4} átlag	Mért
Átváltási tényező	$CF_{\text{éves}} = C_{CH_4} \text{ átlag} \times \rho_{CH_4} / 100$	Számított érték

Szivárgások a szállítóvezetéseken:

Az alapszintű megközelítés szerint nyomvonal-felügyeleti rendszert működtetünk a csővezetéken lévő szivárgó kibocsátások és TPI-k² kimutatására:

- Légi nyomvonal-felügyelet: évente kb. 130 repülés, amely havonta lefedi a teljes hálózatot vizuális megfigyeléssel,
- Nem repülhető szakaszok: gyalogosan történő szemrevételezés évente egyszer.

Ha szivárgást észlelünk, forrásvizsgálatot és beavatkozást hajtunk végre.

2024-ben felülvizsgáltuk ezt a folyamatot, és beszereztünk egy légi mérési szolgáltatást (5. és 6. ábra), amely reprezentatív mintavétellel lefedte a hálózat egyes szakaszait – ezek az eredmények extrapolálhatók az egész rendszerre. Amennyiben e légi felmérés kibocsátást mutatott, az LDAR-csapat helyszíni mérést végzett a saját eszközeivel. Fontos, hogy a nagy nyomású föld alatti gázvezetésekből származó kibocsátások felülről láthatók, így csak a mennyiségi meghatározás hiányzott a 4-es szint eléréséhez.

A csővezetékek 2024-es 4. szintű jelentésének eléréséhez egy reprezentatív kiválasztott 692,123 km hosszú szakasz légi mérése történt meg. Ez a mérés zéró metánkibocsátást mutatott ki a szállítóvezetésekből. A pontos értéket és a metántartalom-paramétereket felhasználtuk az emissziós tényező kiszámításához az előző táblázatok szerint. Az így kapott emissziós tényezőt alkalmaztuk a teljes szállítóvezeték-szakaszra (amely három regionális alhálózathoz áll), ezzel meghatározva a teljes kibocsátást.

Ezzel a közvetlen méréssel frissítettük a korábbi szivárgó kibocsátási adatokat, és megállapítottuk, hogy a csővezeték szakasz tekintetében a 4-es jelentési szintet elértük.

² TPI: Third Party Interference = harmadik fél általi beavatkozás

Kompresszorállomások

Módszertan		
$E_{CH4} = AF \times EF \times CF_{\text{éves}}$		4. szint
$CF_{\text{éves}} = C_{CH4} \text{ átlag.} \times \rho_{CH4} / 100$		
E_{CH4}	Metánkibocsátás [kg]	Méréseken alapul
AF	Emissziós források száma (eszközállomány) [db]	Leltár alapján
EF	Kibocsátási tényező [Nm ³ /db/év]	Mérések alapján számítva
CF_{2024}	Éves általános átváltási tényező [kg CH ₄ /Nm ³ gáz]	Számított érték
C_{CH4}	Metántartalom [%]	Mért
$C_{CH4} \text{ átlag.}$	Éves átlagos metántartalom [%]	Mért
ρ_{CH4}	a metán sűrűsége [kg/Nm ³]	Állandó

A 2024-es évben a 4. szintű jelentés eléréséhez a tíz kompresszorállomásból ötön teljes körű mérést végeztünk (minden eszköztípust lefedve) és ezek eredményeit reprezentatív mintaként használtuk fel a többi állomás kibocsátásának meghatározásához. Az ezekből számított emissziók összege adja meg a kompresszorállomások teljes kibocsátását.

Szállítórendszeri állomások

Módszertan		
$E_{CH4} = AF \times EF \times CF_{\text{éves}}$		4. szint
$CF_{\text{éves}} = C_{CH4} \text{ átlag.} \times \rho_{CH4} / 100$		
E_{CH4}	Metánkibocsátás [kg]	Méréseken alapul
AF	Emissziós források száma (eszközállomány) [db]	Leltár alapján
EF	Kibocsátási tényező [Nm ³ /db/év]	Mérések alapján számítva
CF_{2024}	Éves általános átváltási tényező [kg CH ₄ /Nm ³ gáz]	Számított érték
C_{CH4}	Metántartalom [%]	Mért
$C_{CH4} \text{ átlag.}$	Éves átlagos metántartalom [%]	Mért
ρ_{CH4}	a metán sűrűsége [kg/Nm ³]	Állandó

Az állomások egyenletesen oszlanak el az ország területén és 2024-ben nem volt lehetőség ezek teljes körű mérésére. A nagy számuk miatt a 4-es jelentési szint eléréséhez reprezentatív mintavételt végeztünk az

összes régióban. Az eszköz földrajzi elhelyezkedésétől függően a komponensek 48,5 %-a (kelet), 44,2 %-a (nyugat), 27,8 %-a (közép) került közvetlen mérésre.

Ez a minta földrajzi és eszköztípus szerinti reprezentativitást is biztosít. A teljes kibocsátást a mért és az összes komponens arányának figyelembevételével becsültük. A berendezések teljes számát (azaz az aktivitási tényezőt – AF) a leltári (műszaki nyilvántartási) rendszerből ismertük.

A mért értékekből származó kibocsátás meghatározása (LDAR) – számítási részletek

A mérőeszközök (fotópéldákon láthatók) mérik a metán jelenlétét milliomodrészben (ppm) vagy térfogatszázalékban vagy közvetlenül liter/percben (nagy áramlású mintavevő).

Ezeket az adatokat ezután kg/óra, majd $\text{m}^3/\text{év}$ kibocsátásra konvertáljuk az LDAR mérési adatbázisunkban található ipari szabvány (EN 15446) számítás segítségével. Az átalakítás figyelembe veszi a forrás típusát (szelep, csatlakozás, nyitott végű vezeték, biztonsági szelep).

Az LDAR mérési adatbázis tartalma:

- Egyedi azonosítók (telephely, eszköz, eszközzész), összekötve az állomási P&ID-kal (vezeték- és műszerrendszer-rajzokkal).
- Helyszíni fényképes dokumentáció minden észlelt szivárgásról.
- Címkék, melyek jelzik az észlelt szivárgás típusát és mértékét.
- További információk (pl.: hőmérséklet, megjegyzések).
- Az értékek standard $\text{m}^3/\text{év}$ formában kerülnek rögzítésre, figyelembe véve az éves üzemórát
- Mérnöki értékelés alapján minden méréshez hozzá van rendelve:
 - javasolt javítás,
 - szükséges alkatrész,
 - lehetséges ütemezés.
- A javítás elvégzése után a bejegyzést frissítik.
- A munkafolyamat úgy van kialakítva, hogy biztosítsa az LDAR tevékenység integritását, és kizárja a potenciális szivárgó berendezések kihagyását.

A telephelytípusok teljes kibocsátásának kiszámításához – a fentiek szerint – figyelembe vesszük a javítások hatását is. Ezért a javítás előtti minta átlagértékét használjuk, és ezt (azaz a nagyobb kibocsátási értékeket) arányosan alkalmazzuk a leltár többi részénél, amely nem került az LDAR alá. Ez két kibocsátási tényezőt eredményez (az egyik az LDAR-en átesett telephelyekre és a másik az LDAR nélküli állomásokra). Azokon a helyeken, ahol javítás történt, a számítás a javításig tartó időszak kibocsátásait veszi figyelembe (azaz az elkerült kibocsátásokat nem számoljuk bele). Ez a megközelítés konzervatív, azaz inkább túlbecsüli a kibocsátást, így biztosabb adatokat eredményez.

A szivárgás időtartamát illetően is konzervatív megközelítést alkalmazunk. A kibocsátást 2024 elejétől - azaz az utolsó jelentési időszak végétől - számítjuk ki.

LEFÚVATÁSOK

LEFÚVATÁS, SZELLŐZTETÉS, KOMPRESSZOR INDÍTÁS/LEÁLLÍTÁS ÉS INCIDENSEK

Az FGSZ bevezetett egy WebApp-ot, amely a lefúvatási és fáklyázási kibocsátásokat követi nyomon. A sablon kitöltése a tevékenység helyszínén történik, de a gázminőségi adatok automatikusan kerülnek kitöltésre.

A WebApp az alábbi adatokat követi:

- Helyszín
- Létesítmény típusa (csővezetékek, átviteli állomások, kompresszorállomások)
- Kibocsátás típusa (öblítés és lefúvatás, fáklyázás)
- A lefúvatás vagy fáklyázás oka (karbantartás, üzembe helyezés/leszerelés, indítás/leállítás, incidens)
- Dátum és idő
- Gázmennyiség
- Gázminőségi adatok (pl. metántartalom)
- Megjegyzések

Saját technológiai lefúvatás

Lefúvatások kezdőlap

Adatok rögzítése

Lefúvatás tényleges helye *

Lefúvatás indoka *

Hely típusa *

Lefúvatás típusa *

Lefúvatott mennyiség *

M3 mennyiség 15/15 referencián.

Mennyiség meghatározásának módja

☐ mért
☐ számított

A lefúvatás napja az elszámolás szempontjából.

Dátum Nap *

7. Ábra: A webalkalmazás adatrögzítő felületének részlete

A nyomon követés az OTR rendszeren belüli WebApp-on keresztül történik, amely a lefúvások és fáklyázási tevékenységek rögzítésére szolgál. Az űrlapokat a tevékenység helyén és időpontjában töltjük ki, bár egyes értékek (pl. gázminőségi adatok) automatikusan kitöltésre kerülnek.

A számítás évente történik, a tárgyévet követő január 2. felében, az FGSZ lefúvatások/fáklyázások riport rendelkezésre állását követően. A kettős elszámolás elkerülése érdekében a lefúvatási adatsorokból ki kell venni a gázelemzők éves összesített adatsorait.

$$E_{CH_4} = \sum V_{gni} \times CF_i$$

$$CF_i = c_{CH_4i} \times \rho_{CH_4} / 100$$

ahol:

E_{CH_4} : Összes metánkibocsátás [kg]	Számított érték
V_{gni} : Földgázmennyiség normál körülmények között [Nm ³]	Mért vagy számított
CF_i : Konverziós tényező [kg CH ₄ /Nm ³ gáz]	Számított érték
c_{CH_4i} : Metántartalom [%]	Mért vagy modellezett
ρ_{CH_4} : metán sűrűsége [kg/Nm ³]	Állandó

Metántartalom meghatározása - Kromatográffal mérve vagy SIMONE szoftverrel modellezve az adott helyszínre vonatkozóan.

A földgáz mennyiségének meghatározása:

Számításunk alapja egy adatbázis, amely tartalmazza a gázszállító rendszerünk egyes létesítményeinek geometriai térfogatait. Rendelkezünk az alkalmazott nyomásra vonatkozó információkkal is és minden esetben elvégezzük a következő számításokat:

$$V_{gn} = V \times \frac{p_a \times T_n \times z_n}{p_n \times T_a \times z_a}$$

ahol:

V_{gn} : földgázmennyiség normál körülmények között [Nm ³]
V : csővezeték/létesítmény mértani térfogata [m ³]
P_a : Alkalmazott nyomás [bara]
P_n : normál nyomás [bara]
T_a : alkalmazott hőmérséklet [K]
T_n : normál hőmérséklet [K]
Z_a : Alkalmazott összenyomhatósági tényező [-]
Z_n : normál összenyomhatósági tényező [-]

Vezetéktisztítás

Vezetéktisztítás esetén kétféleképpen határozzuk meg a lefúvatott/fáklyázott gázmennyiséget.

A rendszer legnagyobb része Annubar áramlásmérő felszerelésére alkalmas. Ezeken a helyeken valós idejű mérés alapján történik a kibocsátás jelentése.

Minden vezetéktisztítás előtt egy Flare nevű IT-eszközt használunk (a Miskolci Egyetem fejlesztése). Ha nincs áramlásmérő, a Flare adatai alapján történik a jelentés.

Öblítés

Ha levegővel teli csőszakaszt földgázzal kell átöblíteni, akkor a minimális gázkiáramlás elérésére törekszünk. Ehhez a Miskolci Egyetem által kifejlesztett "Szellő" eszközt használjuk a szükséges gáznyomás és öblítési idő meghatározására. Az öblítés során mérjük a gázkoncentrációt a csőben, és a legtöbb esetben a gázfront megérkezésekor leállítjuk a szellőztetést, így egyáltalán nem kerül metán a levegőbe. Ha az elzárás nem azonnali, a „Szellő” eszköz segítségével meghatározzuk a kiáramló gázmennyiséget, és ezt jelentjük.

PNEUMATIKUS ESZKÖZÖK

A 2024-es felülvizsgálat során megállapítást nyert, hogy az FGSZ rendszerében nem találhatók jelentős mennyiségben pneumatikus eszközök (pl. pneumatikus kontrollerek, pneumatikus szivattyúk). Ugyanakkor vannak olyan berendezések, amelyek hasonló elven működnek.

Az FGSZ technológiai rendszerén belül a kis teljesítményű kazánokat ellátó nyomásszabályozók normál működés közben (azaz nem üzemzavar miatt) képesek metán kibocsátására. A Miskolci Egyetemmel végzett közös metánkibocsátási kutatási projekt keretében széles körű gyakorlati mérések történtek (128 darab berendezésen, amelyek 23 különböző nyomásszabályozó típust képviselnek). A vizsgálat alapján megállapítottuk, hogy az érintett berendezéseknek csak kis része (<1%) bocsát ki metánt normál üzemi körülmények között. Sőt, az ilyen kibocsátások szórványosan és kiszámíthatatlanul fordulnak elő, és akkor is csak kis mennyiségben - körülbelül 0,1 liter / perc.

Számítási módszertan:

$$EM_{CH_4} = AF * EC * CF$$

$$CF = c_{CH_4} * \rho_{CH_4} / 100$$

ahol:

EM_{CH_4} : Összes metánkibocsátás [kg CH ₄]	Számított érték
AF: Tevékenységi tényező; A pneumatikus szerelvények száma [db]	
EF: Kibocsátási tényező [Nm ³ /db/év]	Számított érték
CF: Konverziós tényező [kgCH ₄ /Nm ³ gáz]	Számított érték
c_{CH_4} : éves átlagos metántartalom [%]	Mért vagy modellezett

ρ_{CH_4} : A metán sűrűsége [kg/Nm³]

Állandó

A meghatározott kibocsátás olyan elenyésző, hogy az összes érintett létesítmény (állomás) esetében elhanyagolhatónak tekinthető, ezért a jelentésben nulla értékkel szerepel.

GÁZELEMZŐK

$$E_{CH_4} = \sum V_{gni} \times CF$$

$$CF = c_{CH_4} \times \rho_{CH_4} / 100$$

ahol:

E_{CH_4} : Összes metánkibocsátás [kg/év]

V_{gni} : földgázmennyiség normál körülmények között [Nm³/év]

CF: Konverziós tényező [kg CH₄/Nm³ gáz]

c_{CH_4} : Metántartalom [%]

ρ_{CH_4} : metán sűrűsége [kg/Nm³]

Számított érték

Számított érték

Számított érték

Mért vagy modellezett

Állandó

A metántartalom meghatározása - Kromatográfval mérve vagy SIMONE szoftverrel modellezve. Éves súlyozott átlag.

A földgáz mennyiségének meghatározása:

Számításunk alapja az egyes gázelemző-típusok műszaki adatbázisa, amely tartalmazza a berendezések üzemi kibocsátását a jellemző üzemi nyomáson.

A számításhoz használt képlet:

$$V_{gn} = V * \frac{p_a}{p_n} * t$$

ahol:

V_{gn} : földgázmennyiség normál körülmények között [Nm³/év]

V: kromatográf üzemi emisszió [m³/perc]

Pa: Alkalmazott nyomás [Bara]

Pn: Normál nyomás [Bara]

t: üzemidő [min/év]

A KOMPRESSZOREGYSÉGEK TÖMÍTÉSEI

Az FGSZ minden kompresszorállomása hasonló technológiai rendszerrel és felépítéssel, a Solar és a General Electric által gyártott kompresszoregységekkel rendelkezik.

Minden kompresszoregységhez szárazgáztömítési rendszer tartozik elsődleges tömítéssel és másodlagos tömítéssel. Amikor egy kompresszoregység üzemben van (azaz nyomás alatt áll), az elsődleges tömítés típustól függően óránként körülbelül 10 m³ földgázt bocsát a légkörbe egy speciális szellőzővezetéken keresztül. A gyártó ezeket az adatokat minden kompresszortípusra megadja.

Ezen túlmenően egy K+F projekt keretében saját méréseket is végeztünk, amelyek megerősítették a gyártói adatokat. A mérések tömegáram-mérési módszerrel történtek, szabványos mérőszakaszban, amelyet az ISO 5167 szabvány alapján terveztünk (nyomáskülönbségen alapuló áramlásmérés).

Számítási módszer:

$$E_{CH_4} = \sum V_i * t * CF$$

$$CF = c_{CH_4} * \rho_{CH_4} / 100$$

ahol:

E_{CH_4} : Összes metánkibocsátás [kg/év]	Számított érték
V_i : Földgázmennyiség normál körülmények között [Nm ³ /óra]	Konstans
t : Üzemidő [óra]	Számított érték
CF : Konverziós tényező [kg CH ₄ /Nm ³ gáz]	Számított érték
c_{CH_4} : Metántartalom [%]	Mért vagy modellezett
ρ_{CH_4} : Metán sűrűsége [kg/Nm ³]	Állandó

TÖKÉLETLEN ÉGÉS

TURBINÁK

Minden kompresszoregységen évente egyszer szabványos emissziós méréseket végzünk, amely tartalmazza a metán komponens mérését is. Általános tapasztalat, hogy a tüzelőberendezések csak az indítási és leállítási szakaszban bocsátanak ki mérhető mennyiségű metánt.

A mérési jegyzőkönyv tartalmazza a metán mért tömegáramát (kg/h) és azt az időtartamot (h), ameddig a metán jelen volt a füstgázban.

A kibocsátást a következő módszerrel határozzuk meg:

$$E_{CH_4} = \sum V_i * t * T$$

ahol:

E_{CH_4} : Összes metánkibocsátás [kg/év]	Számított érték
V_i : metánkibocsátás [kg/óra]	Mért
t: a metán jelenlétének időtartama [óra]	Mért
T: Indítások száma [db/év]	Mért

Mérőműszer: Thermo-FID PT 84TE

Mérési módszer: MSZ EN 12619:2013

KAZÁNOK

A magyar jogszabályok alapján minden olyan tüzelőberendezésen, amelynek névleges hőteljesítménye eléri vagy meghaladja a 140 kW_{th}-t, ötévente akkreditált emissziós méréseken kell végezni. Az elmúlt években ezen mérések során a metánkoncentrációt is vizsgáltuk, a kazánok több mint 70%-ánál.

A mérést akkreditált szakértő mérőszervezet végzi.

Mérőműszer: Thermo-FID PT 84TE

Mérési módszer: MSZ EN 12619:2013

Általános tapasztalat, hogy a kazánok csak az indítási és leállítási fázisban bocsátanak ki mérhető mennyiségű metánt. Az emisszió szintje olyan alacsony, hogy nem érdemes energiát fektetni a kazánok indítás/leállítás darabszámának nyomon követésére. Ezért mérésen alapuló számítások helyett az alábbi egyszerűsített képletet alkalmazzuk a kibocsátás meghatározására. A kibocsátás számítása magában foglalja a technológiai célokra használt összes tüzelőberendezést.

$$E_{CH_4} = \sum V_i * GCV * EF$$

ahol:

E_{CH_4} : Összes metánkibocsátás [kg/év]	Számított érték
V_i : Gázfogyasztás [m ³]	Mért
GCV: Bruttó fűtőérték [GWh]	Mért, Számított
EF: Kibocsátási tényező [kg CH ₄ /GWh]	Állandó

FÁKLYÁZÁS

A nyomonkövetés az OTR rendszerbe integrált WebApp segítségével történik, amely a lefúvatási és fáklyázási tevékenységek rögzítésére szolgál. Az űrlapokat a tevékenység helyén és időpontjában töltik ki, bár egyes értékek (pl. gázminőségi adatok) automatikusan töltődnek ki.

$$EM_i = q_i * CF * (100 - FE)$$

$$CF = c_{CH_4i} * \rho_{CH_4} / 100$$

ahol:

EM _i : Összes metánkibocsátás [kgCH ₄]	Számított érték
q _i : lefáklázott gáz mennyisége [m ³]	Mért vagy számított
CF: Konverziós tényező) [kgCH ₄ /Nm ³ gáz]	Számított érték
FE: Fáklya hatékonyság) [%]	Mért
c _{CH₄} : Metántartalom [%]	Mért vagy modellezett
ρ _{CH₄} : A metán sűrűsége [kg/Nm ³]	Állandó

A metántartalom meghatározása: Ugyanaz, mint a „Lefúvatás, szellőztetés, kompresszor indítás/leállítás és incidensek” fejezetben.

A földgáz mennyiségének meghatározása: Ugyanaz, mint a „Lefúvatás, szellőztetés, kompresszor indítás/leállítás és incidensek” fejezetben.

Fáklya hatékonyság mérése: 2024-ben Békéscsaba gázátadó állomás és Püspökladány gázátadó állomás fáklyáján történt hatékonyság mérés. Mindkét esetben 99,9 %-os fáklyahatékonyság került megállapításra.

L5 SZINTNEK TÖRTÉNŐ MEGFELELÉS

A telephelyszintű metánemissziós méréseket külső vállalkozó végezte. A vizsgálat során drónalapú (DJI Matrice 600 típus) felmérést alkalmaztak ABB-Los Gatos mérőeszközzel. A mérési módszer kiválasztásánál figyelembe vettük a mérést végző cég referenciáit; végül a ReSource Sverige AB végezte el a méréseket.

A vizsgálat során a mérődrón (a drónon nagy pontosságú szenzorral rendelkező mérés történik) egy előre meghatározott repülési útvonalat követett, figyelembe véve a szél sebességét és irányát. Ezeket a tényezőket beépítették a tényleges kibocsátások meghatározásába, és az ebből eredő bizonytalanságot felhasználták a telephely teljes tényleges kibocsátásának kiszámításához.

Több irányított repülést hajtottak végre, köztük a fáklya szivárgásának észlelésére összpontosító repüléseket is.

A mérési jegyzőkönyv alapján meghatároztuk az átlagos kibocsátási értéket. A mért adatokból a végső értékre származtatás azonban nem ismert, mivel azt a vállalkozó saját számítási módszertanán alapuló, üzleti titoknak minősülő szoftverével dolgozták fel. Tudomásunk szerint: langrangei tömegmérleg-modellezést alkalmaznak, amely abból áll, hogy mintákat vesznek a metánfelhőn belül és kívül, rekonstruálják annak koncentrációját és alakját, majd meghatározzák a szélirányban lévő háttér-metán koncentrációt. A módszer figyelembe veszi a mért változók hibahatárát, ami azt jelenti, hogy pontosan meghatározható a bizonytalanság. Az eredmények tömeg/idő mértékegységben állnak rendelkezésre.

Ezeket az adatokat összehasonlítjuk saját LDAR (Leak Detection and Repair) méréseinkkel, amelyekhez bizonytalansági értéket is generálunk.

Továbbá az összes reprezentatív állomáson elvégeztünk ellenőrzéseket (azaz az összes hasonló típusú állomást megvizsgáltuk), így a reprezentatív minták a hasonló állomások csoportját tükrözik. Az OGMP-től kapott e-mail alapján a 2024-es évre vonatkozóan az OGI kamerás ellenőrzés továbbra is elfogadható telephelyi szintű mérésként ezeken a kis állomásokon.

A kiválasztott állomások jelentős részén (30 egységen) átfogó szkennelést végeztünk OGI kamerákkal. Általánosságban azt találtuk, hogy az LDAR-jellegű forrásszintű detektáláshoz képest az OGI kamerás vizsgálatok az ismerteken kívül csak új – korábban ismeretlen – szivárgásokat tudtak azonosítani.

Ennek eredményeként arra a következtetésre jutottunk, hogy ezeken az állomásokon a telephelyi szintű mérések csak a szivárgásokból származó metánkibocsátást tükrözik, és más forrásokból (pl. tökéletlen égés, pneumatikus berendezések működése) nem keletkeznek kibocsátások.

FGSZ – ÖSSZEHAISONLÍTÁSI ÉS BIZONYTALANSÁGI ÉRTÉKELÉS

Kiegészítő dokumentum AZ EURÓPAI PARLAMENT ÉS A TANÁCS (EU) 2024/1787 RENDELETE szerinti,
metánkibocsátásokról szóló éves jelentéshez

Kibocsátási év: 2024

Készítették:

Gombásné Budai Erzsébet – Dekarbonizációs stratégiai szakértő
Simigla Róbert – Dekarbonizációs technológiai szakértő

Jóváhagyta:

Kardosné dr. Mészáros Viktória – Zöld Átmenet Iroda vezető

Jelen dokumentum (a továbbiakban Dokumentum) teljes szövege a szerző, az FGSZ Zrt. (a továbbiakban Szerző) szellemi tulajdona, és mint ilyen, szerzői jogi védelem alatt áll. Így a Dokumentum egészének, vagy részeinek bármilyen formában és módon történő felhasználása, másolása, többszörözése, nyilvánosságra hozatala csak a Szerző előzetes írásos engedélyének birtokában lehetséges. A Szerző a Dokumentummal kapcsolatosan minden jogot fenntart magának. A Dokumentum bármilyen jogellenes felhasználása esetén Szerző fenntartja a jogát az igényei érvényesítésére.

TARTALOMJEGYZÉK

<i>I. Háttér.....</i>	<i>2</i>
<i>II. Csanádpalota kompresszorállomás</i>	<i>3</i>
<i>III. Mosonmagyaróvári kompresszorállomás</i>	<i>6</i>
<i>IV. Szállítórendszeri állomások</i>	<i>9</i>

I. HÁTTÉR

2024-ben az FGSZ végrehajtott komplex LDAR felméréseket forrásszintű mérésekkel és telephelyszintű mérésekkel két kompresszorállomáson, valamint minden jellemző szállítórendszeri állomáson (elsősorban gázátadó, nyomásszabályzó és mérőállomásokon) reprezentatív mintavétellel.

Az összeegyeztetési-összehasonlítási folyamatba bevont állomásokat mintavételi stratégia alapján választottuk ki, figyelembe véve több kulcsfontosságú paramétert. Az összeegyeztetésekhez igyekeztünk minden mérést a berendezések tipikus működési módja alatt elvégezni, így valóságghú „pillanatfelvétel” készülhetett.

Forrásszintű kibocsátás

A szokásos LDAR felmérést saját, kiképzett technikusaink végezték FID kézi műszerekkel és OGI kamerával. A folyamat során a szivárgások metánkoncentrációját mérték és rögzítették, majd az EN15446 szabvány összefüggései alapján tömegárammá konvertáltuk az adatokat. A jelentősebb szivárgásokat (>50.000 ppm) High Flow Sampler eszközzel is megmérték. Ezeket az adatokat összegeztük az adott állomás forrásszintű kibocsátásának meghatározásához (kg/h).

Telephelyszintű kibocsátás

A kompresszorállomásokon a mérést külső környezetvédelmi szakértő cég (ReSourceSweden.com) végezte saját módszertanával (GASTRAQ Flux – tömegegyensúly modellezés). A „szélirányból” végzett mérési módszer során drónra szerelt, rendkívül érzékeny metánérzékelőt alkalmaztak, a metánkoncentrációt sok ponton mérve a gázcsóvában. Pontos szél adatokat is gyűjtöttek egy meteorológiai állomással, amelyeket a telephelyi szintű emissziós tömegáram kiszámításához használtak.

A szállítórendszeri állomásokon a méréseket saját technikusaink végezték utóellenőrzésként, az esetleges kimaradt szivárgások feltárására. Az eljárás során OGI kamerát használtak. Mivel ezek az állomások kizárólag szivárgásos (fugitive) kibocsátással rendelkeznek, az OGMP 2.0 értelmezése szerint az OGI kamera alkalmazása elfogadott a telephelyszintű méréshez az átmeneti időszakban.

Minden mérési jegyzőkönyv és számítás elérhető az FGSZ Zrt.-nél.

II. CSANÁDPALOTA KOMPRESSZORÁLLOMÁS



1. ábra Gázturbinás kompresszoregységek az állomáson



2. ábra Helyszín és koordináták

Összesített forrásszintű kibocsátás bizonytalansággal

Mérési időszak: 2024.09.10 – 2024.10.14

Szivárgások (Fugitive):

	CH ₄ kibocsátás (kg/h)	Bizonytalanság
Csatlakozások (karimák, tömítések, csatlakozások)	0,1025	-45% / +73%
Szelepek és szabályzószelepek	0,0673	-45% / +73%
OEL	0,0029	-45% / +73%

A 2024. szeptemberi mérések során csak néhány, kisméretű szivárgást találtunk.

Lefúvatások (Vents)

	CH ₄ kibocsátás (kg/h)	Bizonytalanság
A kompresszoregységek tömítései	6,3302	-45% / +73%

A forrás- és telephelyszintű mérési kampány során csak 1 kompresszoregység működött.

Összes kibocsátás

	CH ₄ kibocsátás (kg/h)	Bizonytalanság
Szivárgás + Lefúvatás	6,5029	-45% / +73%

Összes kibocsátás bizonytalansági tartománnyal

	CH ₄ kibocsátás (kg/h)
Szivárgás + Lefúvatás	6,503 [3,577; 11,250]

Telephelyszintű kibocsátás bizonytalansággal

A Resource Sweden 13 transzektben végzett méréseket 2024.09.17-én.

Measurement	Target source	Calculated CH ₄ emissions flux (Kg·h ⁻¹) at 95% CI	Time of flight (local)
1	Site-level	3,152 [1,337; 5,038]	2024-09-17 10:48:48 - 10:53:51
2	Site-level	4,85 [2,958; 6,778]	2024-09-17 10:58:53 - 11:05:38
3	Site-level	3,745 [1,879; 6,163]	2024-09-17 11:13:48 - 11:19:34
4	Site-level	5,569 [3,097; 8,819]	2024-09-17 11:25:48 - 11:32:34

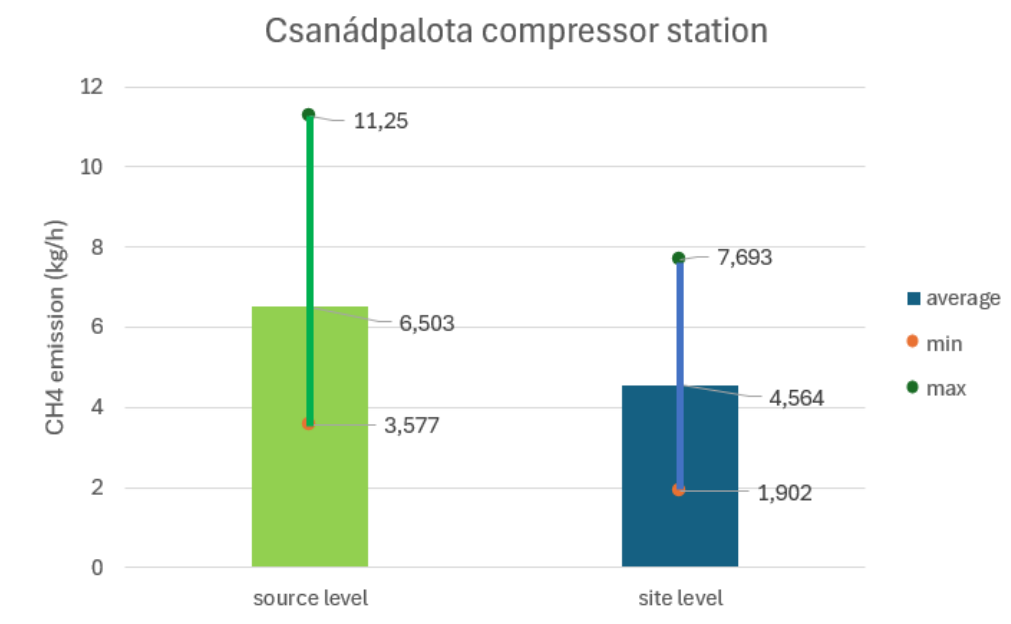
5	Site-level	4,878 [2,205; 7,933]	2024-09-17 11:39:36 - 11:45:56
6	Site-level	1,627 [0,542; 2,8]	2024-09-17 12:37:24 - 12:44:24
7	Site-level	7,17 [3,716; 10,98]	2024-09-17 12:56:09 - 13:03:02
8	Site-level	4,35 [1,399; 7,631]	2024-09-17 13:09:11 - 13:14:45
9	Site-level	6,354 [3,053; 9,660]	2024-09-17 13:20:34 - 13:26:48
10	Site-level	3,373 [1,502; 6,068]	2024-09-17 13:38:21 - 13:45:22
11	Site-level	6,735 [2,179; 12,62]	2024-09-17 14:15:15 - 14:22:22
12	Site-level	4,206 [1,219; 7,443]	2024-09-17 15:06:41 - 15:13:49
13	Site-level	3,323 [1,706; 5,394]	2024-09-17 15:18:16 - 15:25:25
Average		4,564 [1,902; 7,693]	

Órás kibocsátás: 4,564 kg/h

Éves kibocsátásra vetítve: **39 981 kg/év**

Egyeztetési eredmény az 5. szintű jelentéshez

A bizonytalanságokat figyelembe véve a forrás és telephelyi szintű mérések közötti átfedés megfelelő, az átlagértékek közötti eltérés alacsony.



Következtetés: A forrás- és telephelyszintű mérések bizonytalanságát csökkenteni kell.

III. MOSONMAGYARÓVÁRI KOMPRESSZORÁLLOMÁS



3. ábra Gázturbinás kompresszoregységek az állomás csarnokában



4. ábra Helyszín és koordináták

Összesített forrásszintű kibocsátás bizonytalansággal

Mérési időszak: 2024.09.09 – 2024.09.19

Szivárgások (Fugitive):

	CH ₄ kibocsátás (kg/h)	Bizonytalanság
Csatlakozások (karimák, tömítések, csatlakozások)	0,292	-45% / +73%
Szelepek és szabályzószelepek	0,1039	-45% / +73%
OEL	0,2829	-45% / +73%

A 2024. szeptemberi forrásszint-mérés során csak néhány és nagyon kicsi szivárgást észleltünk és mértünk, kivéve 4 lefúvató vezeték, ahol viszonylag jelentős kibocsátást találtunk a vezetékek nyitott végén (OEL).

Lefúvatások (Vents)

	CH ₄ kibocsátás (kg/h)	Bizonytalanság
A kompresszoregységek tömítései	0	-45% / +73%

A forrás- és telephelyszintű mérési kampány során egyetlen kompresszoregység sem működött.

Összes kibocsátás

	CH ₄ kibocsátás (kg/h)	Bizonytalanság
Szivárgás + Lefúvatás	0,679	-45% / +73%

Összes kibocsátás bizonytalansággal

	CH ₄ kibocsátás (kg/h)
Szivárgás + Lefúvatás	0,679 [0,373; 1,175]

Telephelyszintű kibocsátás bizonytalansággal

A Resource Sweden 12 transzektben végzett méréseket 2024.09.18-án.

Measurement	Target source	Calculated CH ₄ emissions flux (Kg·h ⁻¹) at 95% CI	Time of flight (local)
1	Site-level	1,214 [0,186; 2,581]	2024-09-18 11:42:38 - 11:49:16
2	Site-level	1,053 [-0,09401; 2,375]	2024-09-18 11:56:26 - 12:02:21
3	Site-level	1,164 [0,4433; 2,118]	2024-09-18 12:10:56 - 12:16:51

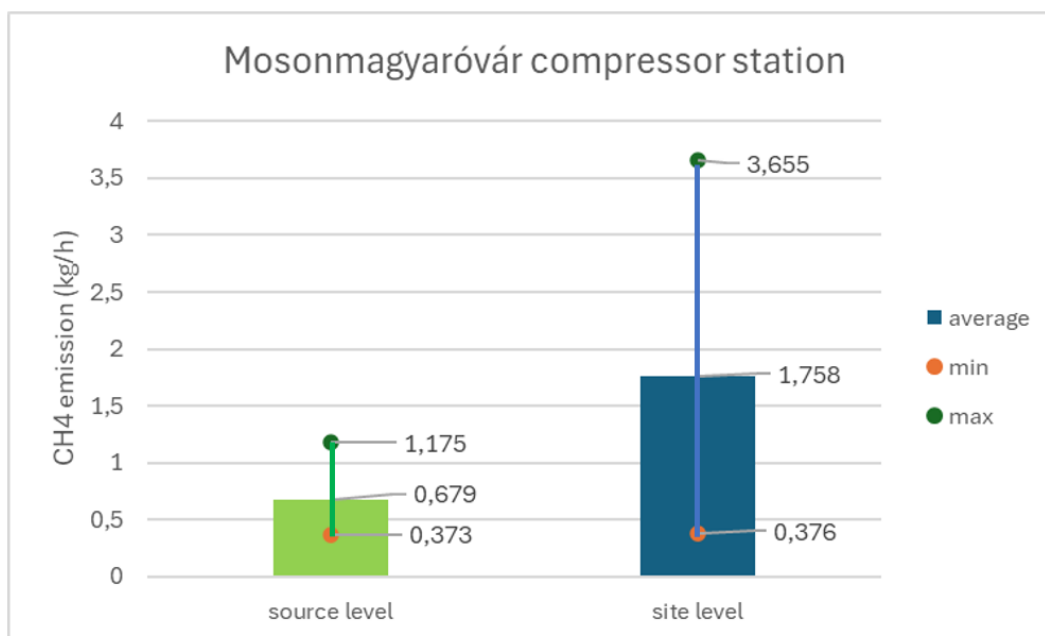
4	Site-level	1,165 [0,1249; 2,443]	2024-09-18 12:26:38 - 12:32:23
5	Site-level	1,319 [0,4997; 2,429]	2024-09-18 12:50:38 - 12:54:19
6	Site-level	1,93 [1,024; 2,938]	2024-09-18 13:18:22 - 13:23:52
7	Site-level	2,996 [1,293; 5,379]	2024-09-18 13:54:48 - 14:00:41
8	Site-level	1,426 [0,3244; 3,005]	2024-09-18 14:09:04 - 14:16:36
9	Site-level	3,381 [1,136; 6,848]	2024-09-18 14:34:37 - 14:40:42
10	Site-level	2,445 [0,3485; 5,418]	2024-09-18 15:05:36 - 15:12:46
11	Site-level	1,178 [-0,1647; 2,453]	2024-09-18 15:28:22 - 15:35:12
12	Site-level	1,831 [0,381; 3,855]	2024-09-18 15:45:46 - 15:52:36
Average		1,758 [0,376; 3,655]	

Órás kibocsátás: 1,758 kg/h

Éves kibocsátásra vetítve: 15 400 kg/év

Egyeztetési eredmény az 5. szintű jelentéshez

A bizonytalansági értékeket figyelembe véve a telephelyi és a forrásszintű mérési értékek közötti átfedés megfelelő, de az átlagértékek között jelentős eltérés mutatkozik.



Következtetés: A forrásszintű mérési folyamat során rájöttünk, hogy a négyből az egyik kibocsátó lefúvató vezeték (OEL) a másik 3 vezetékhez képest több metánt bocsát ki. Feltételezzük, hogy a mérési technikánk ebben az esetben nem volt elég pontos ahhoz, hogy meghatározza ennek a lefúvató vezetéknek a helyes kibocsátási értékét. Úgy döntöttünk, hogy javítanunk kell a magas lefúvató vezetékek mérési módszerén. Emellett csökkenteni kell a helyszíni és forrásszintű mérés bizonytalanságát.

IV. SZÁLLÍTÓRENDSZERI ÁLLOMÁSOK

Első lépésben az illetékes műszaki osztályunk szakterületi szakértője meghatározta a hasonló gázz szállító állomások (más terminológiában: szabályozó és mérőállomások) csoportosításának alapelveit. Az ilyen típusú állomásokat 8 csoportba soroltuk:

Gázátadó állomás típusa	Hasonló állomások száma [db]	Telephelyi szintű mérések száma (utóellenőrzés) [db]*
Konténeres állomás	12	2
Egyszerű állomás szabályzó nélkül	14	3
Fiorentini szekrényes állomás	41	1
RMG és egyéb szekrényes állomás	115	10
Fiorentini épületes állomás	68	3
Egyéb típusú épületes állomás	34	3
Tartarini "sík" állomás	41	4
Egyéb "sík" állomás	39	4

*A mintavételi stratégiánk alapján kiválasztott állomások (sokaság, rendelkezésre állás, üzemmód stb.)

A jellemző szállítórendszeri állomásainkon reprezentatív mintavétellel végzett telephelyi szintű mérések során (utóellenőrzés) OGI kamerát (Flir GF620) alkalmaztunk, hogy ellenőrizzük a telephelyeket és megtaláljuk az esetleges hiányzó szivárgásforrásokat.

A 30 db különböző állomáson végzett átfogó vizsgálat eredményeképpen megállapíthatjuk, hogy az objektumok leltárában nem voltak ismeretlen források, az észlelt szivárgások ismertek voltak a korábbi LDAR eredményekből.

Részletes összeegyeztetési folyamat nélkül megállapíthatjuk, hogy az egyes szállítórendszeri eszközök forrásszintű (4. szintű) kibocsátása megegyezik a telephelyszintű (5. szintű) kibocsátással:

"Nyugati régió állomásai" eszköz: 381 197 kg/év

"Központi régió állomásai" eszköz: 255 813 kg/év

"Keleti régió állomásai" eszköz: 103 160 kg/év

OGMP 2.0 megközelítés:

Az OGI kamerás ellenőrzés és forrásszintű (komponens szintű) mérés kombinációja átmeneti időszakban elfogadott az 5. szinthez ott, ahol kizárólag szivárgásos kibocsátás létezik (pl. gázátadó állomások).

Kapcsolódó levelezés:

questions:

From: Kardosné Mészáros Viktória Gabriella dr. VGMeszaros@fgsz.hu

Sent: Tuesday, August 27, 2024. 4:29 PM

responses:

From: Tania Meixus Fernandez <tania.meixusfernandez@un.org>

Sent: Monday, September 2, 2024. 12:56 PM

FGSZ question: In 2023, during the evaluation of our implementation plan, you informed us that if we inspect the Transmission station assets with OGI camera, we can be Gold Standard. We did not use this opportunity at the time, but in 2024 we planned to use OGI camera for the L5 level of the Transmission station assets. There is a discussion on OGI camera use on regulating and metering stations for level 5 measurement (please see the comment and our reply in the assessment document). We have provided a detailed reasoning why we intend to use this for level 5 on some cases.

Is our interpretation correct? If not, why, and how can we proceed using OGI for level 5 for the next report?

Quoted from the document:

OGMP “- As discussed in Amsterdam, the source level quantification in valve stations combined with an OGI camera (that will bring an independent and different perspective of the site) will be sufficient to ensure that there are no unknowns in the inventory of the valve nodes. However, there is no evidence that this approach would be sufficient for regulating and metering stations where there are different sources of methane emissions and not only fugitive emissions. Could you please justify why checking with an OGI will be sufficient for regulating and metering stations?”

FGSZ: “Concerning OGI cameras and our sites, please note: According to the “Amsterdam discussion email”: “Transmission and distribution: OGI cameras (without quantification) can be used to identify leaks, but only in those facilities where there are only fugitive emissions.” In our network large majority of the nodes correspond to “valve node”. In these nodes the emission is of fugitive nature.

Those nodes that are equipped with other potentially leaky devices – than fugitive – sources (i.e. regulating and metering station type) possible emissions – other than fugitives – are measured on an item-by-item basis: Gas boilers were measured, and no unburnt methane was found.

Pneumatic devices will be measured individually from 2024 within the LDAR campaign (now this category is accounted with engineering model).

Chromatographs are present only on a slight minority of the sites; therefore, we consider this immaterial (emission can be accounted with engineering models).

All-in-all, we consider that our source-level measurement (component level) complemented with the above mentioned calculated / measured emission sources is a solid basis for checking with the OGI camera to ensure no leaks were missed out.

OGMP response: Level 5 transmission stations

Due to the current technology limitations and constraints to be used in transmission stations (block valves, regulating and metering stations, valve nodes...) in some regions, we have recognized during an interim period that an accurate source level quantification (where intermittency and variability of sources are characterized and quantified) combined with an OGI camera (that will bring an independent and different perspective of the sites) may be sufficient to ensure that there are no unknowns in the inventory of these sites and therefore the asset can be considered at L5.

This was the approach discussed during the 2023 OGMP2.0 conference in Amsterdam for valve stations (where the only source of methane emissions is fugitives). However, there is no evidence that this approach will be sufficient for regulating and metering stations where there are different sources of methane emissions and not only fugitive emissions.

While members are testing other technologies (such as LiDAR, tracer gas, sensors mounted on drones, continuous monitoring...), sharing their experiences and until a better approach is identified, we will recognize the above-mentioned combination as Level 5.