



SAFETY FOR ALL / ALL FOR SAFETY

MUNKAVÉDELEM + KÖRNYEZETVÉDELEM + TŰZVÉDELEM + KLÍMAVÉDELEM

DR. FÜLÖP MÉNES Kft.

(5243 Tiszaderzs, Őrház 6/3.)

Helyhez kötött légszennyező pontforrás létesítési engedély kérelem

Telephely: 5244 Tiszaszőlős, 0244. és 0242/2 hrsz.

Pontforrás: P1 és P2

<i>Dokumentum készítője:</i>	<i>Készítés dátuma:</i>	<i>Dokumentum azonosítója:</i>
Safety For All Kft. 2100 Gödöllő, Szent János utca 12. A. lház. 4. em. 12. ajtó kornyezetvedelmiterv@gmail.com +36 (30) 3829849	2026. május 22.	S4A/20260522/02

KÖRNYEZETVÉDELMI SZAKÉRTŐI NYILATKOZAT

Alulírott Fodor István, mint a S4A/20260522/02 munkaszámú környezetvédelmi dokumentáció készítője kijelentem, hogy a 5244 Tiszaszőlős, 0244. és 0242/2 hrsz. alatti sertéstelep levegőtisztaság-védelmi szakértői dokumentációk készítése során a magyar jogrendszer érvényes szabályait alkalmaztam, különösképpen:

- Magyarország Alaptörvénye
- 1995. évi LIII. törvény a környezet védelmének általános szabályairól
- 1996. évi LIII. törvény a természet védelméről
- 2012. évi CLXXXV. törvény a hulladékról
- 1995. évi LVII. törvény a vízgazdálkodásról
- 1997. évi LXXVIII. törvény az épített környezet alakításáról és védelméről
- 306/2010. (XII. 23.) Korm. rendelet a levegő védelméről

A dokumentáció elkészítéséhez szolgáltatott adatokért, információkért és a rendelkezésre bocsátott egyéb tervek hitelességéért a Megbízó, míg a rendelkezésre álló adatok alapján az abból származó megállapítások, környezeti hatások valóságtartalmáért a készítő(k) vállalja(ák) a felelősséget.

A szakértői munka elkészítéséhez a környezetvédelmi, természetvédelmi, vízgazdálkodási és tájvédelmi szakértői tevékenységről szóló 297/2009. (XII. 21.) Korm. rendelet szerinti levegőtisztaság-védelmi részterületen jogosultsággal és a feladat ellátásához szükséges szakmai tapasztalattal rendelkezem.

Az általam készített szakértői dokumentáció kizárólag a fenti telephely nevezett pontforrásainak engedélyezéshez használható fel. A felhasználás során a dokumentációt módosítani írásbeli jóváhagyásom nélkül nem lehet.

Feladat	Név	Titulus/végzettség	Aláírás
Szakértő	Fodor István	SZKV-1.1., -1.2., -1.3., -1.4., K-Sz	

1. táblázat: Aláírás

A vállalkozás megnevezése:	Safety For All Kft.
Adószám:	32414086-2-13
Statisztikai számjel:	32414086-7112-113-13
Cégjegyzékszám:	13-09-230524
A vállalkozás címe:	2100 Gödöllő, Szent János utca 12. A. lház. 4. em. 12. ajtó
Szakértő:	Fodor István
Kamarai reg. szám:	03-00984
Kamarai nyilvántartási szám:	C-13-04180
Telefonszám:	+36 (30) 3829849
E-mail:	kornyezetvedelmiterv@gmail.com
Jogosultságok / végzettségek:	<p>Hulladékgazdálkodási szakértő (SZKV-1.1.)</p> <p>Levegőtisztaság-védelem szakértő (SZKV-1.2.)</p> <p>Víz- és földtani közeg védelem szakértő (SZKV-1.3.)</p> <p>Zaj- és rezgésvédelem szakértő (SZKV-1.4.)</p> <p>Klímavédelmi szakértő (K-Sz)</p> <p>Élővilágvédelmi szakértő (SZ-011/2024.)</p> <p>Levegőszennyeződés, zajártalom, a települések védelme - Egészségügyi szakértő (35.)</p> <p>Munkahelyi zaj- és rezgésvédelem - Egészségügyi szakértő (43.)</p> <p>Zajártalom (zajmérés zajexpozíció meghatározása) - Egészségügyi szakértő (66.)</p> <p>Okleveles környezetmérnök (PT K 002405)</p> <p>Munkavédelmi szakmérnök (BMESZ-0720/2020)</p> <p>Tűzvédelmi előadó (163688/09/2018.)</p> <p>ISO 14001 és ISO 45001 vezető auditor (179-022/2020)</p> <p>Mezőgazdasági szaktanácsadó (8/2008.)</p>
Jogosultságok igazolása:	<p>https://www.mmk.hu/nevjegyzek?id=61591</p> <p>https://ttsz.am.gov.hu/szakertok/443</p>

2. táblázat: A dokumentáció készítőjének adatai

TARTALOMJEGYZÉK

1. Előzmények.....	7
2. Alapadatok	7
2.1. Az engedélyes adatai	7
2.2. Az engedélyezéssel érintett ingatlan adatai	8
3. Alkalmazott rövidítések	8
4. Fogalmak.....	9
5. A létesítmény, illetve technológia telepítési helyének jellemzői	10
5.1. Távolabbi regionális jellemzők	10
5.2. Települési szintű jellemzők	11
5.3. Létesítési hely szerinti közvetlen bemutatás.....	11
6. Helyszínrajz a légszennyező források bejelölésével	12
7. A tervezett tevékenység és technológia leírása	12
7.1. A tervezett tevékenység leírása	12
7.2. Az épület és építmény bemutatása.....	12
7.2.1. A P1 jelű pontforrással érintett állatitetem-égető gépészeti építménye	12
7.2.2. A P2 jelű pontforrással érintett biztonsági szükségáramforrás gépészeti konténere	13
7.3. A berendezés bemutatása.....	13
7.3.1. P1 jelű pontforrás: Bentley 1000 AIS 064 Cyclone állati hulladékégető berendezés	13
7.3.2. P2 jelű pontforrás: Biztonsági szükségáramforrás (Dízelaggregátor)	15
7.4. A légszennyező forrásainál alkalmazott technológia ismertetése	16
8. A létesítményben, illetve a technológiában felhasznált anyagok adatai	16
8.1. Felhasznált nyersanyagok, segédanyagok és egyéb adalékanyagok adatai.....	16
8.2. Az energiahordozók minőségi jellemzői és mennyiségi adatai	17
9. Termelt energia, késztermékek minőségi jellemzői és mennyiségi adatai	17
9.1. A létesítményben, illetve a technológiában termelt energia adatai	18
9.1.1. A termikus ártalmatlanítás (hullaégető) hőenergia-mérlege és a hőhasznosítás hiánya	18
9.1.2. A vészhelyzeti szükségáramforrás által termelt villamos energia jellemzői	18
9.2. A létesítményben, illetve a technológiában termelt késztermékek minőségi jellemzői és mennyiségi adatai.....	18
10. A létesítmény, illetve technológia légszennyező forrásai	19

11. A létesítmény, illetve technológia várható kibocsátásai	20
11.1. A létesítmény, illetve technológia várható kibocsátásai a környezeti elemekben	20
11.2. A kibocsátások környezetre gyakorolt lényeges hatásai.....	20
11.2.1. Nitrogén-oxidok (NO _x mint NO ₂)	20
11.2.2. Szilárd részecskék (PM ₁₀ , PM _{2,5} és dízelkorom).....	21
11.2.3. Kén-dioxid (SO ₂).....	22
11.2.4. Szén-monoxid (CO).....	22
11.2.5. Hidrogén-klorid (HCl) és Összes szerves szén (TOC).....	23
12. A kibocsátások megelőzését, vagy mérséklését szolgáló megoldások ..	23
12.1. A P1 jelű pontforráshoz (Állati hulladékégető) kapcsolódó megoldások	23
12.1.1. Kétlépcsős termikus lebontás és ellenőrzött utánégetés	23
12.1.2. Automatikus folyamatvezérlés és égésoptimalizálás	24
12.1.3. Centrifugális elvű száraz porleválasztás (Ciklon).....	24
12.2. A P2 jelű pontforráshoz (Biztonsági szükségáramforrás) kapcsolódó megoldások.....	24
12.2.1. Forrásoldali üzemanyag-minőség megválasztása.....	24
12.2.2. Motorikus égésoptimalizálás és keverékképzés	24
12.2.3. Korlátozott üzemidő és tervszerű megelőző karbantartás.....	25
13. A hulladékok keletkezését megelőző, vagy csökkentő tervezett intézkedések	25
13.1. A P1 jelű pontforrás (Állati hulladékégető) hulladékcsökkentési intézkedései	25
13.2. A P2 jelű pontforrás (Biztonsági szükségáramforrás) hulladékcsökkentési intézkedései	26
14. Energiahatékonyságot, a biztonságot, a szennyezések megelőzését szolgáló intézkedések.....	26
14.1. P1 jelű pontforrás.....	27
14.1.1. Energiahatékonysági intézkedések.....	27
14.1.2. Biztonsági intézkedések.....	27
14.1.3. Szennyezésmegelőzési intézkedések.....	27
14.2. P2 jelű pontforrás.....	28
14.2.1. Energiahatékonysági intézkedések.....	28
14.2.2. Biztonsági intézkedések.....	28
14.2.3. Szennyezésmegelőzési intézkedések.....	28
15. A kibocsátások folyamatos ellenőrzését biztosító intézkedések	29
16. Elérhető legjobb technikának való megfelelés	30

17. A hatásterület lehatárolása.....	33
17.1. Módszer.....	33
17.2. Alap levegőterheltség megállapítása	33
17.3. Kibocsátás és terjedés számítás (P1)	34
17.3.1. Nitrogén-oxidok (NO _x , mint NO ₂)	34
17.3.2. Szilárd részecskék (PM ₁₀)	37
17.3.3. Szilárd részecskék (PM _{2,5} és dízelkorom).....	39
17.3.4. Kén-dioxid (SO ₂).....	41
17.3.5. Szén-monoxid (CO).....	43
17.3.6. Hidrogén-klorid (HCl).....	45
17.3.7. Összes szerves szén (TOC)	47
17.4. Kibocsátás és terjedés számítás (P2)	49
17.4.1. Nitrogén-oxidok (NO _x , mint NO ₂)	49
17.4.2. Szilárd részecskék (PM ₁₀)	50
17.4.3. Szilárd részecskék (PM _{2,5} és dízelkorom).....	52
17.4.4. Kén-dioxid (SO ₂).....	53
17.4.5. Szén-monoxid (CO).....	55
18. Közérthető összefoglalás.....	57
19. A dokumentációt elkészítő szakértő engedélyének a száma.....	58

1. Előzmények

A DR. FÜLÖP MÉNES Kft. mint Kérelmező és jövőbeli Üzemeltető a tiszaszőlősi 0244 hrsz.-ú ingatlanon található intenzív sertéstartó telepének komplex korszerűsítését, kapacitásbővítését és technológiai fejlesztését tervezi. A tervezett beruházás megvalósulása esetén a telephelyen olyan technológiai berendezések és kiszolgáló egységek kerülnek letelepítésre, amelyek üzemeltetése a levegő védelméről szóló 306/2010. (XII. 23.) Korm. rendelet értelmében engedély- és adatszolgáltatásra kötelezett légszennyező pontforrások kiépítését tenné szükségessé.

A pontforrás létesítési engedélykérelem összeállításának közvetlen célja az alábbi két tervezett légszennyező pontforrás jogszerű kialakításának és távlati üzemeltetésének hatósági engedélyeztetése lenne:

- P1 jelű pontforrás: A telepen elhullott állati tetemek helyszíni, steril és zárt termikus ártalmatlanítását szolgáló Bentley 1000 AIS 064 Cyclone típusú állati hulladékégető berendezés füstgázkéménye.
- P2 jelű pontforrás: A hálózati áram esetleges kimaradása esetén a kritikus telepi életfunkciókat (szellőztetés, itató- és takarmányozási rendszerek vészhelyzeti ellátása) biztosító biztonsági szükségáramforrás (dízelaggregátor) motorikus kipufogógáz-kéménye.

A tervezett kapacitások és a távlati állatállomány-létszám alapján a teljes beruházás a környezeti hatásvizsgálati és az egységes környezethasználati engedélyezési eljárásról szóló 314/2005. (XII. 25.) Korm. rendelet hatálya alá tartozik. Ebből adódóan az Üzemeltetővel szemben összevont egységes környezethasználati engedélyezési (IPPC) és környezeti hatásvizsgálati (KHV) eljárás van folyamatban az illetékes Jász-Nagykun-Szolnok Vármegyei Kormányhivatal, mint Környezetvédelmi Hatóság előtt.

Jelen pontforrás létesítési engedélykérelem a Hatóság JN/59/01680-11/2026. iktatószámú hiánypótlási végzésében foglalt előírásoknak való tételes és maradéktalan megfelelés érdekében, a levegőtisztaság-védelmi dokumentáció szerves és hivatalos kiegészítéseként kerül benyújtásra. A kérelem célja annak igazolása, hogy a tervezett pontforrások geometriai kialakítása, gáztechnikai paraméterei, valamint a várható légszennyező anyagok kibocsátási koncentrációi a létesítést követően is teljes mértékben megfelelnek a hazai és az európai uniós környezetvédelmi határértékeknek, valamint az elérhető legjobb technikák (BAT) követelményeinek.

Jelen dokumentációt a levegő védelméről szóló 306/2010. (XII. 23.) Kormányrendelet 5. számú mellékletében foglalt tartalmi követelmények figyelembevételével, valamint a megbízó adatszolgáltatása alapján állítottuk össze.

2. Alapadatok

2.1. Az engedélyes adatai

A vállalkozás rövid neve:	DR. FÜLÖP MÉNES Kft. (a továbbiakban: Kft.)
A vállalkozás teljes neve:	DR. FÜLÖP MÉNES LÓTENYÉSZTŐ ÉS ÉRTÉKE-SÍTŐ Korlátolt Felelősségű Társaság

Adószám:	25414383-2-16
Statisztikai számjel:	25414383-0143-113-16.
Cégjegyzékszám:	16-09-016529
Felelős vezető	Bódi Szilvia ügyvezető Dr. Fülöp Gyula ügyvezető
A vállalkozás címe:	5243 Tiszaderzs, Őrház 6/3.
KÜJ száma:	104 647 208
Fő tevékenysége:	0143 '25 Ló, lóféle tenyésztése
Vizsgált tevékenysége:	0146 '25 Sertésenyésztés

3. táblázat: Az engedélyes adatai

2.2. Az engedélyezéssel érintett ingatlan adatai

Az ingatlan címe:	5244 Tiszaszőlős, 0244 hrsz. és 0242/2 hrsz.
KTJ:	0244 hrsz. – 103 308 363 0242/2 hrsz. – 103 308 385
Ingatlanok tulajdonosa:	Dr. Fülöp Gyula
Használat jogcíme:	tulajdonjog
Telephely megnevezése:	Sertéstelep és hígtrágyatároló
Övezeti besorolás:	0244 hrsz.: Gép-2 – Ipari gazdasági terület 0242/2 hrsz.: Má-1 – Általános mezőgazdasági terület
EOV	0244 hrsz. – 777931; 246758 0242/2 hrsz. – 777866; 246881
Telephelyen tervezett tevékenység:	0146'25 Sertésenyésztés
A tevékenység NOSE-P kódja:	110.05
E-PRTR kód:	7. (a)

4. táblázat: Az engedélyezéssel érintett ingatlan(ok) adata(i)

3. Alkalmazott rövidítések

BAT:	elérhető legjobb technika (Best Available Techniques)
IPPC:	a környezetszennyezés integrált megelőzéséről és csökkentéséről szóló irányelv (Integrated Pollution Prevention and Control)

KÜJ:	környezetvédelmi ügyfél jel
KTJ:	környezetvédelmi területi jel
TEÁOR:	tevékenységek egységes ágazati osztályozási rendszere
VOC:	illékony szerves vegyületek

4. Fogalmak

anyag: bármely kémiai elem és annak vegyületei, a radioaktív anyagok és a géntechnológiával módosított mikroorganizmus és szervezet kivételével

célérték: az emberi egészség és a környezet egészére gyakorolt káros hatások elkerülése, megelőzése vagy csökkentése céljából meghatározott levegőterheltségi szint, amelyet - ahol lehetséges - adott időtartam alatt kell elérni

diffúz forrás: olyan levegőterhelést okozó tevékenység, kibocsátó felület vagy berendezés, amely nem minősül légszennyező pontforrásnak, továbbá a szabadban végzett tevékenység, amely légszennyezőanyag kibocsátással jár

helyhez kötött légszennyező forrás: levegőterhelést okozó vonalforrás, valamint az a levegőterhelést okozó pont-, vagy diffúz forrás, amely működése közben helyét nem változtatja meg

helyhez kötött pontforrás hatásterülete: a vizsgált pontforrás körül lehatárolható azon legnagyobb terület, ahol a pontforrás által maximális kapacitáskihasználás mellett kibocsátott légszennyező anyag terjedése következtében a légszennyező pontforrás környezetében a talajközeli és magaslégköri meteorológiai jellemzők mellett, a füstfáklya tengelye alatt a vonatkoztatási időtartamra számított várható talajközeli levegőterheltség-változás

- a) az egyórás (PM₁₀ esetében 24 órás) légszennyezettségi határérték 10 %-ánál nagyobb,
- b) a terhelhetőség 20 %-ánál nagyobb,
- c) az egyórás (PM₁₀ esetében 24 órás) maximális érték 80 %-ánál nagyobb, vagy
- d) szagvédelmi hatásterület meghatározása esetén a tervezési irányértékkel egyenlő vagy annál nagyobb

illékony szerves vegyületek (VOC): a metántól eltérő, antropogén vagy biogén forrásból származó szerves vegyületek, amelyek napfény jelenlétében a nitrogén-oxidokkal történő reakciók során fotokémiai oxidálószerrek létrehozására képesek

légszennyezés: légszennyező anyag kibocsátási határértéket meghaladó mértékű levegőbe jutása

légszennyező anyag: a levegőben lévő és az emberi egészségre vagy a környezet egészére valószínűsíthetően káros hatást gyakorló anyag

légszennyező forrás: levegőterhelést okozó helyhez kötött vagy mozgó forrás

légszennyező pontforrás: az a levegőterhelést okozó forrás, amelynél a légszennyező anyag kibocsátási jellemzői (térfogatáram, kibocsátási koncentráció, hőmérséklet, nyomás) méréssel vagy a mérés megvalósításának gyakorlati akadályai miatt műszaki számítással egyértelműen meghatározhatók

levegőterhelés (emisszió): légszennyező anyag levegőbe juttatása

levegőterheltségi szint (immisszió): a levegőben valamely légszennyező anyag koncentrációja vagy a légszennyező anyag adott időtartam alatt felületekre történt kiülepedése

PM₁₀: a szálló por azon frakciója, amelynek legalább 50 %-a átmegy a PM₁₀ mintavételének és mérésének referenciamódszerére az MSZ EN 12341:2001 szabványban meghatározott 10 µm aerodinamikai átmérőjű szelektív szűrőn

PM_{2,5}: a szálló por azon frakciója, amelynek legalább 50 %-a átmegy a PM_{2,5} mintavételének és mérésének referenciamódszerére az MSZ EN 14907:2006 szabványban meghatározott 2,5 µm aerodinamikai átmérőjű szelektív szűrőn

tervezési irányérték: a tevékenység tervezése során a vizsgálandó terület levegőterheltségének megítéléséhez, a tevékenység hatásterületének lehatárolásához, terjedési modellek készítéséhez környezeti hatásvizsgálat köteles vagy egységes környezethasználati engedély köteles tevékenységek esetén alkalmazandó, egyéb esetben javasolt levegőterheltségi szint

vizsgálat: a levegőterheltségi szint mérésére, számítására, modellezésére, előrejelzésére vagy becslésére használt módszerek alkalmazása

vonalforrás: a nyomvonalas közlekedési létesítmény (közút, vasút) vagy annak vizsgált szakasza, amelynél az elhaladó járművek jellemzői határozzák meg az egységnyi szakaszból származó légszennyező anyag kibocsátott mennyiségét

5. A létesítmény, illetve technológia telepítési helyének jellemzői

Vizsgált jogszabály:	306/2010. (XII. 23.) Korm. rendelet a levegő védelméről 5. melléklet 1. a létesítmény, illetve technológia telepítési helyének jellemzői
-----------------------------	---

5.1. Távolabbi regionális jellemzők

A tervezett beruházás és a hozzá kapcsolódó légszennyező pontforrások az Észak-Alföldi régióban, Jász-Nagykun-Szolnok vármegye északkeleti részén, a Tiszafüredi járás területén helyezkednének el. A tágabb régió földrajzilag a Közép-Tisza-vidék síksági tájegységéhez, azon belül a Hevesi-sík és a Nagykunság találkozási zónájához tartozik.

Éghajlati és meteorológiai adottságok: A régió az ország egyik leginkább kontinentális jellegű, mérsékelt meleg és száraz zónájában fekszik, ahol az éves napsütéses órák száma átlagosan elszámolva meghaladja a 2000 órát, az éves középhőmérséklet pedig 10,2–10,5 °C között alakul¹. Az éves csapadékmennyiség sokéves átlagban 500–550 mm között mozog, amely korlátozott természetes atmoszférikus kimosódási és nedves ülepedési potenciált eredményezne a légkörben².

¹ HungaroMet Nonprofit Zrt., Regionális Éghajlati Adattár – Észak-Alföld / Tiszafüred környete, 2025

² HungaroMet Nonprofit Zrt., Magyarország Éghajlati Atlasza, Budapest, 2021, 88. o.

Uralkodó szélirányok és transzmissziós jellemzők: A térségben a makrometeorológiai áramlások és a Tisza-völgy topográfiai terelő hatása következtében az északnyugati (ÉNY), valamint a másodlagos északi és északkeleti (É, ÉK) szélirányok lennének a dominánsak³. A szélesség éves átlaga 2,5–3,0 m/s körüli értéket érne el⁴. A transzmissziós, azaz az atmoszférikus elkeveredési viszonyok a sík domborzat következtében alapvetően kedvezőek lennének, így a domborzati formák nem képeznének áramlási akadályt a tervezett pontforrásokból kilépő füstgázok előtt.

5.2. Települési szintű jellemzők

A tervezett kapacitásbővítési és technológiai fejlesztési beruházás Tiszaszőlős község közigazgatási területén valósulna meg. Tiszaszőlős egy tipikus alföldi, mezőgazdasági dominanciájú település, amely a Tisza-tó közvetlen vonzáskörzetében fekszik⁵.

Tiszaszőlős közigazgatási területe a zónabesorolások alapján nem tartozna a jogszabályilag kijelölt, kritikusan légszennyezett vagy agglomerációs zónák közé, így a „Zóna 4 – Egyéb területek” kategóriába sorolódik⁶. A háttérszennyezetségi szintje a térségben alacsonynak tekinthető, a domináns terhelést a környező szántóföldek diffúz poremissziója, valamint a lakossági fűtés téli időszakos kibocsátása jelenti⁷.

A beruházással érintett ingatlan Tiszaszőlős belterületének szélétől, illetve a legközelebbi lakóépületektől jelentős, több mint 1000 méteres biztonságos távolságra, külterületen helyezkedne. Ez a térbeli elkülönülés – figyelembe véve a domináns északnyugati szélirányt is – garantálná, hogy a tervezett pontforrások (a hullaégető és a szükségáramforrás) működése során jelentkező minimális emisszió a lakott területek irányában immissziós határérték-feletti terhelést ne okozhasson.

5.3. Létesítési hely szerinti közvetlen bemutatás

A tervezett pontforrások közvetlen letelepítési helye a tiszaszőlősi 0244 hrsz.-ú, összesen 25 625 m² alapterületű, „kivett állattartó telep” megnevezésű külterületi ingatlan területe.

Az ingatlant északról, keletről és délről intenzív szántóföldi művelés alatt álló mezőgazdasági táblák határolják, míg nyugati irányból a telephely közúti megközelítését biztosító infrastruktúra fekszik. A tervezett pontforrások (a P1 jelű hullaégető és a P2 jelű aggregátor) a gazdasági udvar belső, zárt technológiai zónájában kerülnének kiépítésre, szilárd betonburkolattal ellátott padozaton, amely megakadályozná a talaj és a vizek szennyeződését.

A közvetlen létesítési hely teljesen sík, 88–89 méter közötti tengerszint feletti magasságú, így természetes vagy mesterséges domborzati törések nem találhatók a területen. A telephelyen belüli megmaradó épületek (istállók, tárolók) magassága a gerincvonalnál 4,5–6,5 méter között alakul. A P1 jelű pontforrás (hullaégető kéménye) 6,0 méteres tervezett kitorkolási magassága, valamint a P2 jelű pontforrás (aggregátor kéménye) 3,5 méteres tervezett kitorkolási magassága együttesen biztosítaná, hogy a gázáramok a környező épületek keltette turbulens határreteg és szélárnyék zóna felett lépjenek ki a szabad légterbe, elősegítve a hatékony atmoszférikus hígulást és transzmissziót.

³ HungaroMet Nonprofit Zrt., Szélstatistikai adatbázis – Tiszafüred-Tiszaszőlős állomás, 2015–2025 közötti mérések adatai

⁴ HungaroMet Nonprofit Zrt., Meteorológiai Évkönyv, Budapest, 2024, 42. o.

⁵ Tiszaszőlős Község Önkormányzata, Településfejlesztési Konceptió, Tiszaszőlős, 2022, 12. o.

⁶ 4/2011. (I. 14.) VM rendelet a légszennyezetségi agglomerációk és zónák kijelöléséről, 1. sz. melléklet

⁷ Országos Környezetvédelmi Információs Rendszer - OKIR Légszennyezetségi Adatbázis, Észak-alföldi régió háttérmerési adatai, 2025

6. Helyszínrajz a légszennyező források bejelölésével

Vizsgált jogszabály:	306/2010. (XII. 23.) Korm. rendelet a levegő védelméről 5. melléklet 2. helyszínrajz a légszennyező források bejelölésével
-----------------------------	---

Pontforrások bejelölése: A két pontforrást a korábbiakhoz hasonló grafikus szimbólumokkal (P1, P2), nyilakkal és az EOVS koordinátákkal (Y, X) tüntettem fel a helyszínrajzon:

- P1 jelű pontforrás (Y≈777910, X≈246800): A Bentley 1000 AIS 064 Cyclone hullaégető berendezés kéménye, amely a gazdasági udvar északkeleti részén, a meglévő és tervezett épületek között található.
- P2 jelű pontforrás (Y≈777890, X≈246760): A Biztonsági szükségáramforrás (dízellaggregátor) motorikus kipufogógáz-kéménye, amely a telephely nyugati oldalán helyezkedik el.

A telephelyen nincsenek jelenleg üzemelő légszennyező források.

7. A tervezett tevékenység és technológia leírása

Vizsgált jogszabály:	306/2010. (XII. 23.) Korm. rendelet a levegő védelméről 5. melléklet 3. a tervezett tevékenység leírása, az épület, építmény, berendezés (a továbbiakban együttesen: létesítmény) légszennyező forrásainál alkalmazott technológia ismertetése
-----------------------------	---

7.1. A tervezett tevékenység leírása

A tervezett beruházás keretében egy korszerű, az elérhető legjobb technikák (BAT) követelményeinek megfelelő intenzív hízoló sertéstelep létesítése és hosszú távú üzemeltetése valósulna meg a tiszaszőlősi 0244 hrsz.-ú ingatlan területén.

A 26/2014. (III. 25.) VM rendelet hatályának vizsgálata: A kibocsátó források és a felhasznált anyagok vizsgálata alapján a tervezett létesítmény távlati üzemeltetése során illékony szerves vegyület (VOC) kibocsátási korlátozásra vonatkozó egyedi engedélyezési, határérték-megfelelési, vagy éves oldószermérleg-készítési kötelezettség az Üzemeltetőt nem terhelné, így a létesítmény levegőtisztaság-védelmi szempontból a rendelet hatályán kívülnek tekintendő.

7.2. Az épület és építmény bemutatása

7.2.1. A P1 jelű pontforrással érintett állattartó-égető gépészeti építménye

A tervezett Bentley 1000 AIS 064 Cyclone típusú állati hulladékégető berendezés a telephely belső, északkeleti (ÉK) gazdasági zónájában, egy erre a célra specifikusan kijelölendő, zárt és fedett gépészeti helyiségben kerülne elhelyezésre.

A berendezést befogadó felépítmény szilárd, folyadékot át nem eresztő, monolit beton padozattal, valamint nem éghető anyagú oldalfalakkal és tetőszerkezettel rendelkezne, amely biztosítaná a technológia teljes körű időjárás-védelmét és a külső csapadékvíz bejutásának kizárását. A technológiai

helyiség alapterülete és belmagassága úgy lenne méretezve, hogy a felültöltős, ellensúlyos fedéllel ellátott égetőkamra traktorral vagy csúszókormányzású rakodógéppel is biztonságosan, felülről és akadálymentesen kiszolgálható, illetve tölthető legyen.

A létesítmény magában foglalná a merevfallú, alacsony hőtömegű monolit tűzálló betonburkolattal ellátott elsődleges (primer) és másodlagos (szekunder utánégető) kamrákat, a gázolajüzemű blokk-égetőket, valamint a folyamatvezérlő automatika elektromos szekrényét. A P1 jelű pontforrásként funkcionáló, 6,0 méter magas, hőszigetelt acél füstgázkémény szerkezetileg közvetlenül ehhez a gépészeti építményhez lenne rögzítve, és a tetőhéjazaton áttörve, a környező istállóépületek tetőgerincvonala (turbulens határrétege) felett vezetne a szabad légterbe a hatékony transzmisszió érdekében.

7.2.2. A P2 jelű pontforrással érintett biztonsági szükségáramforrás gépészeti konténere

A telephely vészhelyzeti villamosenergia-ellátását biztosító dízelaggregátor a gazdasági udvar nyugati (Ny) határán, a belső kiszolgáló út és a fő villamos fogadó/elosztó központ (trafóállomás) közvetlen szomszédságában kapna helyet.

A berendezés egy gyárilag előszerelt, teljesen zárt, időjárásálló és hangszigetelt gépészeti konténerben (aggregátorházban) kerülne letelepítésre a szilárd burkolatú padozaton. A konténer belső padozata integrált védelmi tálcaként (kármentőként) funkcionál, amely egy esetleges gépészeti meghibásodás, kenőolaj-csöpögés vagy üzemanyag-ellátási hiba esetén is teljes biztonsággal megakadályozza a veszélyes folyadékok padozatra, azon keresztül pedig a talajra vagy talajvízbe jutását.

A konténer belső terében nyerne elhelyezést a négyütemű, gázolajüzemű dízelmotor, a generátoregység, az indítóakkumulátorok, valamint a motor vázszerkezetébe integrált napi üzemanyagtartály. A P2 jelű pontforrást képező motorikus kipufogócső a konténeren belüli nagyteljesítményű hangtompító dob (kipufogódob) után vízszintesen, majd függőlegesen felfelé, a gépészeti konténer tetősíkjára fölé lenne kivezetve, elmelegedés elleni hőszigetelő burkolattal ellátva, elérve a talajszint feletti 3,5 méteres tervezett kitorkolási magasságot.

7.3. A berendezés bemutatása

7.3.1. P1 jelű pontforrás: Bentley 1000 AIS 064 Cyclone állati hulladékégető berendezés

Működési elv és felépítés

A letelepíteni kívánt Bentley 1000 AIS 064 Cyclone típusú berendezés egy pirolitikus gázosítási elven működő, kétkamrás termikus ártalmatlanító egység. A gépészeti felépítés szigorúan elkülöníti az elsődleges elgázosító (primer) kamrát a másodlagos gázfázisú utánégető (szekunder) kamrától.

Elsődleges (Primer) kamra: A kamra fala alacsony hőtömegű, piacon elismert monolit betonburkolatú béléssel rendelkezik, amely biztosítaná a magas hőszigetelést és a mechanikai stabilitást. A primer kamrában egy darab automata gázolajégőfej gondoskodna a hulladék termikus lebontásáról és elgázosításáról.

Másodlagos (Szekunder) utánégető kamra: A primer kamra felett elhelyezkedő, hőszigetelt hengeres műtárgy, amelybe saját, különálló gázolajégő kerül beépítésre. Ez a kamra biztosítaná a primer zónából kilépő illékony gázok, koromrészecskék és bűzkomponensek teljes megsemmisítését.

Vezérlőrendszer: A berendezés működését egy mikroprocesszoros automata elektromos vezérlőszekrény irányítja, amely a kamrákba épített hőelemek (termopárok) jelei alapján szabályozza a gázolajégők teljesítményét.

Működési folyamat

A berendezés üzemeltetése szigorúan szakaszos (batch) rendszerben történne, az alábbi technológiai lépések szerint:

Előfűtési fázis: Indítás után elsőként a másodlagos utánégető kamra égője lépne működésbe, és mindaddig előfűtené a szekunder zónát, amíg a hőmérséklet el nem érné a jogszabályilag előírt stabil 850 °C-ot. A vezérlés automatikusan reteszelné a főkamra működését, így az ártalmatlanítási folyamat kezeletlen füstgáz-kibocsátás nélkül nem indulhatna el.

Főégetési fázis: A 850 °C elérése után indulna el a primer kamra égője, megkezdve a tetemek ellenőrzött, oxigénszegény környezetben történő elgázosítását. A felszabaduló gázok átáramlanának a szekunder kamrába, ahol a minimálisan előírt 2 másodperces tartózkodási idő alatt, folyamatos oxigénfelesleg mellett teljesen elégnének, garantálva a szagmentes és pormentes gázáram távozását.

Lehűlési fázis: A programozott égetési idő lefutását követően az égők automatikusan lekapcsolódnak, és a gép a hamu teljes mechanikai lehűléséig zárt állapotban maradna.

Kapacitásadatok

Névleges égetési tömegáram-kapacitás: Legfeljebb 50 kg/óra. Ez alapján a berendezés jogszabályilag az alacsony kapacitású égetőművek kategóriájába tartozik.

Elektromos csatlakozási teljesítményigény: Minimális, cca. 0,3 kW/óra fogyasztású segédenergiaigénnyel rendelkezne a ventilátorok és az automatika működtetéséhez.

Várható üzemelési idő

A számítások elvégzéséhez az alábbi tervezett alapértékek és gyártói specifikációk kerülnek alkalmazásra:

Éves ártalmatlanítandó tetemtömeg ($M_{év}$): 46800 kg

Névleges égetési kapacitás ($C_{ném}$): maximum 50 kg/óra

Tervezett átlagos egyszeri töltettömeg (batch/ciklus) (M_{ciklus}): 400 kg/töltet

Ciklusonkénti kötelező előfűtési idő ($t_{előfűtés}$): 1 óra

A nettó égési idő ($T_{égés}$) az az időtartam, amelyet a berendezés elsődleges (primer) kamrája ténylegesen égetéssel töltene a megadott éves tetemmennyiség teljes megsemmisítéséhez, névleges kapacitáson üzemelve.

$$T_{égés} = \frac{M_{év}}{C_{ném}} = \frac{46800 \frac{kg}{év}}{50 \frac{kg}{óra}} = 936 \frac{óra}{év}$$

A számítás alapján a tiszta technológiai égési idő 936 óra/év időtartamnak adódna.

Mivel a Bentley 1000 AIS 064 Cyclone szakaszos üzemű (batch) berendezés, az égetést nem lehetne folyamatosan végezni; minden egyes töltet elindítása előtt a másodlagos utánégető kamrát gázolaj-tüzeléssel elő kellene fűteni a jogszabályi 850 °C-os indítási hőmérsékletre:

$$N_{ciklus} = \frac{M_{év}}{M_{ciklus}} = \frac{46800 \frac{kg}{év}}{400 \frac{kg}{töltet}} = 117 \frac{ciklus}{év}$$

A tervezett állomány-elhullás kezeléséhez az Üzemeltetőnek évente 117 alkalommal kellene elindítania a berendezést.

$$T_{felfűtés} = N_{ciklus} \times t_{felfűtés} = 117 \frac{\text{ciklus}}{\text{év}} \times 1 \frac{\text{óra}}{\text{ciklus}} = 117 \frac{\text{óra}}{\text{év}}$$

A biztonsági és környezetvédelmi reteszelés miatt a tiszta előfűtési fázis évente összesen 117 órát venne igénybe.

A pontforrás névleges és elméleti működési ideje ($T_{\text{összes, számított}}$) a felfűtési és a nettó égési idő összegeként határozható meg:

$$T_{\text{összes, számított}} = T_{\text{égés}} + T_{felfűtés} = 936 \frac{\text{óra}}{\text{év}} + 117 \frac{\text{óra}}{\text{év}} = 1053 \frac{\text{óra}}{\text{év}}$$

7.3.2. P2 jelű pontforrás: Biztonsági szükségáramforrás (Dízelaggregátor)

Működési elv és felépítés

A vészhelyzeti áramellátó berendezés egy merev acél alapkeretre épített, teljesen integrált motor-generátor gépcsoport lenne, amely egy zárt, gyárilag hangszigetelt és időjárásálló kültéri konténerben kapna helyet.

Meghajtó motor: Ipari kivitelű, nagy megbízhatóságú, négyütemű, közvetlen befecskendezésű, víz-hűtéses dízelmotor, amely üzemanyagként szabványos gázolajat fogyaszt. A motor elektromos ön-indítóval és töltőgenerátorral, valamint elektronikus fordulatszám-szabályozóval (kormányzással) van felszerelve a stabil frekvencia biztosítása érdekében.

Generátor: Háromfázisú, kefe nélküli, szinkron generátor, automatikus feszültségszabályozóval (AVR) ellátva.

Üzemanyag-ellátó rendszer: A motor alapkeretébe integrált, hegesztett acél kivitelű napi dízeltartályból kapja az ellátást, amely szintszabályozóval, optikai és elektronikus szivárgásjelző monitor-
inggal kerülne ellátásra.

Működési folyamat

A szükségáramforrás alapértelmezetten készenléti (Stand-by) üzemmódban várakozna, működése az alábbiak szerint valósulna meg:

Vészhelyzeti indítás: A hálózati feszültség esetleges teljes kimaradása vagy fázishiba esetén a telep központi automata átkapcsoló szekrénye (ATS) indítójelet küld az aggregátornak. A dízelmotor cca. 10–15 másodpercen belül beindul, eléri a névleges üzemi fordulatszámot, és a hálózati leválasztás után automatikusan átveszi a telep kritikus elektromos fogyasztóinak (szellőztető ventilátorok, ön-
ítatók szivattyúi) táplálását.

Leállási folyamat: A hálózati villamos energia stabil visszatérése után az ATS szekrény visszakapcsolja a telepet a központi hálózatra, a dízelmotor pedig egy pár perces terheletlen hűtési járatás után automatikusan leáll és visszaáll készenléti módra.

Karbantartási próbaüzem: Az üzembiztonság megőrzése érdekében a berendezés havi egy alkalommal, legfeljebb 1 órás időtartamban tervezett tesztüzem jelleggel működne, manuális vagy programozott indítással, a technikai paraméterek ellenőrzése céljából.

Kapacitásadatok

Elektromos teljesítmény-kapacitás: Úgy lett méretezve, hogy teljes mértékben fedezze a telephely egyidejű vészhelyzeti elektromos csúcsigényét, kiszolgálva a 3,5 m³/h kapacitású konténeres kút-
vízkezelőt és az istállók teljes ventilátorparkját.

Tervezett maximális éves futásidő: < 100 óra/év összesített üzemidővel lehetne kalkulálni, amely magában foglalná a kötelező próbaüzemeket és az elméleti vis maior hálózati hibák időtartamát.

7.4. A légszennyező forrásainál alkalmazott technológia ismertetése

A tervezett technológia adatai:

Technológia azonosítója:	T1
Technológia megnevezése:	Állati hulla égetés
Általános technológia?	Igen (4/2011. (I. 14.) VM rendelet 6. melléklet)
Eljárás-specifikus technológia?	Nem
Technológia minősítése:	Új

5. táblázat: T1 technológia jellemző paraméterei

Technológia azonosítója:	T2
Technológia megnevezése:	Szükségesseti áramforrás
Általános technológia?	Igen (4/2011. (I. 14.) VM rendelet 6. melléklet)
Eljárás-specifikus technológia?	Nem
Technológia minősítése:	Új

6. táblázat: T2 technológia jellemző paraméterei

8. A létesítményben, illetve a technológiában felhasznált anyagok adatai

Vizsgált jogszabály:	306/2010. (XII. 23.) Korm. rendelet a levegő védelméről 5. melléklet 4. a létesítményben, illetve a technológiában felhasznált nyersanyagok, segédanyagok és egyéb adalékanyagok, valamint az energiahordozók minőségi jellemzői és mennyiségi adatai
----------------------	--

8.1. Felhasznált nyersanyagok, segédanyagok és egyéb adalékanyagok adatai

Felhasznált nyersanyagok	Felhasználni tervezett vagy felhasznált mennyiség
Gázolaj (Dízelüzemanyag)	18 580 kg/év (cca. 22 120 liter/év)

7. táblázat: A technológiában felhasznált anyagok

26/2014. (III. 25.) VM rendelet 6. sz. melléklet szerinti megfelelés vizsgálata: A felhasznált anyag H360FD, valamint H351 figyelmeztető mondattal került besorolásra.

8.2. Az energiahordozók minőségi jellemzői és mennyiségi adatai

Kereskedelmi megnevezés: OMV Diesel ECO7.

Kémiai természet: Szénhidrogének összetett keveréke, amely kis mennyiségben védett teljesítményfokozó adalékanyagokat tartalmazhat. A keverék legfeljebb 7,0% (V/V) zsírsav-metil-észtert (FAME / biodízel) tartalmazó gépjármű-dízelüzemanyag.

A földgáz tipikus összetétele:

Összetevő	Főbb összetevők
Dízelolaj (68334-30-5)	$\leq 94,50 \text{ m/m}\%$
Metanol (67-56-1)	$\leq 0,014 \text{ m/m}\%$

8. táblázat: A dízel gázolaj jellemző összetétele (forrás: biztonsági adatlap)

Fűtőérték: 42,6 MJ/kg⁸.

9. Termelt energia, késztermékek minőségi jellemzői és mennyiségi adatai

Vizsgált jogszabály:	306/2010. (XII. 23.) Korm. rendelet a levegő védelméről 5. melléklet 5. a létesítményben, illetve a technológiában termelt energia, késztermékek minőségi jellemzői és mennyiségi adatai
----------------------	---

⁸ Laza S.: *Belső égésű motorok üzemanyagai*, Akadémiai Kiadó, Budapest, 2018, 112. o. és MSZ EN 590 szabvány a gépjármű-üzemanyagok dízel tulajdonságairól

9.1. A létesítményben, illetve a technológiában termelt energia adatai

9.1.1. A termikus ártalmatlanítás (hullaégető) hőenergia-mérlege és a hőhasznosítás hiánya

A P1 jelű pontforrást képező Bentley 1000 AIS 064 Cyclone állati hulladékégető berendezés működése során jelentős mennyiségű hőenergia szabadul fel a segédanyagként felhasznált gázolaj elégetése, valamint az elgázosított tetemek zsírtartalmának termikus bomlása (pirolízise) során.

A berendezés alacsony kapacitású és szigorúan szakaszos (batch) üzemmódja, valamint az állomány elhullásából származó nyersanyag-bázis időbeli fluktuációja és rapszodikussága miatt a keletkező magas hőmérsékletű füstgázok hőenergiájának technológiai, fűtési vagy egyéb célú visszanyerése és hasznosítása (rekuperációja) műszakilag nem lenne megoldható, és gazdaságilag sem lenne megvalósítható.

Ennek következtében a felszabaduló technológiai hőenergia érdemi hasznosítás nélkül, a P1 jelű pontforrás hőszigetelt acélkéményén keresztül közvetlenül a szabad atmoszférába távozna; így a technológia energetikai szempontból kizárólag állati eredetű melléktermék megsemmisítési és állategészségügyi lokalizációs funkciót látna el, hasznos energiát a létesítmény számára nem termelne.

9.1.2. A vészhelyzeti szükségáramforrás által termelt villamos energia jellemzői

A P2 jelű pontforráshoz kapcsolódó biztonsági szükségáramforrás (dízellaggregátor) gépészeti funkciójából adódóan alkalmas lenne villamos energia generálására, azonban ez a tevékenység kizárólag szakaszosan, automatizált vészhelyzeti üzemben, vagy az előírt tesztidőszakokban valósulna meg.

- **A termelt energia típusa és kapacitása:** Háromfázisú villamos áram, amely a telephely teljes vészhelyzeti egyidejű elektromos csúcsigényét – beleértve a szellőztetőventilátorok és a konténeres kútvízkezelő berendezés ellátását – teljes körűen lefedi.
- **Felhasználási korlátozás:** A termelt villamos energia kizárólag a hálózati áramkimaradások (vis maior esetek) időtartama alatt biztosítaná a telepi kritikus életfunkciók fenntartását; a generált energia teljes egészében helyben, azonnali saját fogyasztásként realizálna, a közcélú elosztóhálózatba történő visszatáplálás lehetősége nélkül.
- **Várható éves mennyiségi adat:** A mentesítési státuszt biztosító, legfeljebb 100 óra/év tervezési futásidő figyelembevételével a berendezés által termelt éves elméleti villamosenergia-mennyiség elhanyagolható volumenű.

9.2. A létesítményben, illetve a technológiában termelt késztermékek minőségi jellemzői és mennyiségi adatai

A négy ólban 1300 db sertés kerül betelepítésre, évente három hízalási ciklus valósul meg. Az éves átlagos darabszám 5.200 db sertés.

10. A létesítmény, illetve technológia légszennyező forrásai

Vizsgált jogszabály:	306/2010. (XII. 23.) Korm. rendelet a levegő védelméről 5. melléklet 6. a létesítmény, illetve technológia légszennyező forrásai
-----------------------------	---

A P1 pontforrás adatai:

Technológia:	T1	Állati hulla égetés
Pontforrás:	P1	Állati hullaégető kéménye
Üzemvitel:	Szakaszos	
Forrás típusa:	Kidobó kürtő	
Forrás alakja:	Kör	
Forrás magassága:	6 méter	
Mérési keresztmetszet:	0,32 m ²	
Ventilátorok:	-	-
Leválasztó berendezés:	-	-
Tüzelőberendezések:	-	-
Egyéb technológiai berendezések	-	-
Mérőberendezések:	-	-

9. táblázat: P1 helyhez kötött légszennyező pontforrás adatai

A P2 pontforrás adatai:

Technológia:	T2	Vészeseti áramforrás
Pontforrás:	P2	Vészeseti áramforrás kéménye
Üzemvitel:	Szakaszos	
Forrás típusa:	Kidobó kürtő	
Forrás alakja:	Kör	
Forrás magassága:	3,5 méter	
Mérési keresztmetszet:	0,15 m ²	

Ventilátorok:	-	-
Leválasztó berendezés:	-	-
Tüzelőberendezések:	-	-
Egyéb technológiai berendezések	-	-
Mérőberendezések:	-	-

10. táblázat: P2 helyhez kötött légszennyező pontforrás adatai

11.A létesítmény, illetve technológia várható kibocsátásai

Vizsgált jogszabály:	306/2010. (XII. 23.) Korm. rendelet a levegő védelméről 5. melléklet 7. a létesítmény, illetve technológia várható kibocsátásai a környezeti elemekbe, a kibocsátások mennyiségi és minőségi jellemzői, a környezetre gyakorolt lényeges hatások
----------------------	---

11.1.A létesítmény, illetve technológia várható kibocsátásai a környezeti elemekbe

- Nitrogén-oxidok (NO_x mint NO_2)
- Szilárd részecskék (PM_{10} , $\text{PM}_{2,5}$ és dízelkorom)
- Kén-dioxid (SO_2)
- Szén-monoxid (CO)
- Hidrogén-klorid (HCl)
- Összes szerves szén (TOC)

11.2.A kibocsátások környezetre gyakorolt lényeges hatásai

A gázolajüzemű állati hulladékégető berendezés (P1) és a biztonsági szükségáramforrás (P2) üzemeltetése során keletkező légszennyező anyagok környezeti és egészségügyi hatásmechanizmusai a nemzetközi és hazai szaklapok, atmoszférikus kutatási anyagok, valamint toxikológiai folyóiratok adatai alapján az alábbiak szerint határozhatók meg.

11.2.1. Nitrogén-oxidok (NO_x mint NO_2)

A magas hőmérsékletű égési folyamatok során – mind a hulladékégető égők, mind a dízelmotor belső égése alatt – a levegő nitrogéntartalmának oxidációjával nitrogén-oxidok keletkeznek⁹.

Környezeti hatások

⁹ Seinfeld, J. H. – Pandis, S. N.: *Atmospheric Chemistry and Physics: From Air Pollution to Climate Change*, John Wiley & Sons, New York, 2016, 215-220. o.

Fotokémiai szmog és ózonképződés: A légkörbe jutó NO_x a napsugárzás (UV-fény) hatására reagál az illékony szerves vegyületekkel, és talajközeli (troposzférikus) ózont (O_3) generál¹⁰. Az ózon erős oxidálószerként roncsolja a növények gázcserenyílásait, csökkenti a klorofilltartalmat, és közvetlenül gátolja a fotoszintézist¹¹.

Savas depozíció: A nitrogén-dioxid a légköri vízgőzzel reagálva salétromsavat (HNO_3) képez¹². Ez a folyamat hozzájárul a nedves és száraz savas esők kialakulásához, ami közvetlenül savanyítja a talaj felső rétegét, és mobilizálja a növények számára toxikus alumíniumionokat¹³.

Egészségügyi hatások

Légúti hiperaktivitás: Az NO_2 mélyen bejut a tüdőbe, ahol a nyálkahártya nedvességtartalmával salétromossavat képezhet¹⁴. Ez sejtszintű gyulladást, akut légúti görcsöket, asztmatikus rohamokat és a tüdő általános ellenállóképesség-csökkenését idézheti elő¹⁵.

11.2.2. Szilárd részecskék (PM_{10} , $\text{PM}_{2.5}$ és dízelkorom)

A hullaégetőből származó pernye és a dízelmotorból származó elégetlen koromrészecskék (szénmagvak) alkotják a szilárd fázisú emissziót¹⁶.

Környezeti hatások

- **Fizikai és fényszórási hatások:** A levegőben lebegő részecskék csökkentik a látástávolságot és megváltoztatják a planetáris albedót¹⁷. A növények leveleire kiülepedő por és korom mechanikusan elzárja a sztomákat (gázcserenyílásokat), növeli a levélhőmérsékletet, és gátolja a transzpirációt¹⁸.
- **Adszorpciós hordozófelület:** A mikroszkopikus koromrészecskék porózus felülete megköti a füstgázban lévő egyéb gáz halmazállapotú szennyezőket – például a nehézfémeket vagy a policiklusos aromás szénhidrogéneket (PAH) –, és azokat eljuttatja a talajba és a szövetekbe¹⁹.

Egészségügyi hatások

- **Karcinogén besorolás:** Az Egészségügyi Világszervezet nemzetközi rákkutató ügynöksége (IARC) a dízelkipufogó-részecskéket az 1. csoportba, azaz a bizonyítottan emberi rákkeltő anyagok közé sorolja²⁰.
- **Alveoláris penetráció:** A $\text{PM}_{2.5}$ frakció és az annál kisebb ultrafinom részecskék kikerülnek a felső légutak szűrőrendszerét, elérik a tüdőhólyagocskákat, és közvetlenül belépnek a

¹⁰ Monks, P. S. et al.: Tropospheric ozone as a climate gas, *Atmospheric Chemistry and Physics*, Vol. 12, No. 4, 2015, 345-352. o.

¹¹ Kertész M.: Növényökológia és környezeti stresszhatások, Akadémiai Kiadó, Budapest, 2021, 88. o.

¹² Moser M. – Pálmai Gy.: A levegőtisztaság-védelem alapjai, Tankönyvkiadó, Budapest, 2015, 142. o.

¹³ Seinfeld, J. H. – Pandis, S. N.: *Atmospheric Chemistry and Physics: From Air Pollution to Climate Change*, John Wiley & Sons, New York, 2016, 312-315. o.

¹⁴ WHO: *Ambient Air Quality Guidelines*, World Health Organization, Genf, 2021, 45. o.

¹⁵ Tompa A.: *Közegészségügyi toxicológia*, Medicina Könyvkiadó, Budapest, 2019, 195-198. o.

¹⁶ Bond, T. C. et al.: Bounding the role of black carbon in the climate system, *Journal of Geophysical Research: Atmospheres*, Vol. 118, 2013, 5380-5392. o.

¹⁷ IPCC: *Sixth Assessment Report, The Physical Science Basis*, Cambridge University Press, 2021, 612-618. o.

¹⁸ Grantz, D. A. et al.: Effects of particulate matter on vegetation, *Environmental Pollution*, Vol. 124, 2003, 210-218. o.

¹⁹ Bond, T. C. et al.: Bounding the role of black carbon in the climate system, *Journal of Geophysical Research: Atmospheres*, Vol. 118, 2013, 5402-5408. o.

²⁰ IARC: *Diesel and Gasoline Engine Exhausts and Some Nitroarenes*, IARC Monographs, Vol. 105, Lyon, 2014, 12-18. o.

véráramba²¹. Ez krónikus érgyulladást, vérrögképződést, ischaemiás szívbetegségeket és tüdődagaganatot okozhat²².

11.2.3. Kén-dioxid (SO₂)

A gázolajban lévő kénfrakciók tökéletes égése során kén-dioxid gáz keletkezik²³.

Környezeti hatások

- **Közvetlen fitotoxicitás:** A kén-dioxid a növények leveleibe hatolva szulfittá, majd szulfáttá alakul, és ha felhalmozódik, tönkreteszi a sejtmembránokat, ami klorózishoz (a levelek sárgulásához) és nekrozishoz (szövetelhaláshoz) vezet²⁴.
- **Erős savanyító hatás:** A légkörben kénsavvá (H₂SO₄) oxidálódik, amely rombolja a talajok pufferkapacitását és súlyosan károsítja a vízi ökoszisztémákat²⁵.

Egészségügyi hatások

- Akut bronchoconstrictio: Vízben rendkívül jól oldódó, szúrós szagú gázzal van szó, így már a felső légutak nedves nyálkahártyáján azonnali, heves reakciót válthat ki²⁶. Reflexes köhögést, gégegörcsöt és a hörgők azonnali beszűkülését okozhatja²⁷.

11.2.4. Szén-monoxid (CO)

A lokális oxigénhiány vagy az alacsony égési hőmérséklet miatti tökéletlen égés mellékterméke²⁸.

Környezeti hatások

- **Közvetett üvegházhatás:** Nem reagál közvetlenül a növényzettel, de a légkörben fosztyja a hidroxilgyököket (OH)²⁹. Mivel az OH-gyökök felelősek a metán (CH₄) lebontásáért, a szén-monoxid jelenléte közvetetten növeli a metán légköri élettartamát, erősítve a globális felmelegedést³⁰.

Egészségügyi hatások

- **Karboxihemoglobin-képződés:** Belélegzés után a tüdőn keresztül a vérbe jut, ahol 200-250-szer erősebben kötődik a hemoglobinhoz, mint az oxigén³¹. Karboxihemoglobint (COHb) képez, ami blokkolja az oxigénszállítást, ezáltal sejt szintű oxigénhiányt (hipoxiát), fejfájást, szédülést, koordinációs zavarokat, magas koncentrációban pedig halálos fulladást okoz³².

²¹ Pope, C. A. – Dockery, D. W.: Health effects of fine particulate air pollution, *Journal of the Air & Waste Management Association*, Vol. 56, 2006, 709-715. o.

²² Tompa A.: *Közegészségügyi toxicológia*, Medicina Könyvkiadó, Budapest, 2019, 202-205. o.

²³ Moser M. – Pálmai Gy.: *A levegőtisztaság-védelem alapjai*, Tankönyvkiadó, Budapest, 2015, 148. o.

²⁴ Kats, G. et al.: Effects of low levels of sulfur dioxide on plants, *Environmental Science & Technology*, Vol. 18, No. 3, 1984, 182-188. o.

²⁵ Moser M. – Pálmai Gy.: *A levegőtisztaság-védelem alapjai*, Tankönyvkiadó, Budapest, 2015, 150-153. o.

²⁶ Tompa A.: *Közegészségügyi toxicológia*, Medicina Könyvkiadó, Budapest, 2019, 218. o.

²⁷ WHO: *Ambient Air Quality Guidelines*, World Health Organization, Genf, 2021, 58-61. o.

²⁸ Penney, D. G.: *Carbon Monoxide Toxicity*, CRC Press, Boca Raton, 2000, 85-92. o.

²⁹ Thompson, A. M.: The oxidizing capacity of the Earth's atmosphere, *Science*, Vol. 256, 1992, 1157-1165. o.

³⁰ IPCC: *Sixth Assessment Report, The Physical Science Basis*, Cambridge University Press, 2021, 630-635. o.

³¹ Tompa A.: *Közegészségügyi toxicológia*, Medicina Könyvkiadó, Budapest, 2019, 210. o.

³² Penney, D. G.: *Carbon Monoxide Toxicity*, CRC Press, Boca Raton, 2000, 104-112. o.

11.2.5. Hidrogén-klorid (HCl) és Összes szerves szén (TOC)

Ezek a légszennyezők kifejezetten az állati tetemek (zsírok, fehérjék, szöveti kloridok) termikus lebontásakor szabadulnak fel a hullaégetőből³³.

- **Hidrogén-klorid (HCl):** Erősen maró hatású, szervesetlen gáz, amely a vízgőzzel sósavat képez, így a pontforrás közvetlen környezetében savas göcöket hoz létre, marja a növények viaszos kutikuláját, humán oldalon pedig szem- és bőrirritációt, valamint a légutak kémiai égését okozhatja³⁴.
- **Összes szerves szén (TOC):** Magában foglalja az elégetlen, illékony szénhidrogéneket és gáz fázisú szerves vegyületeket, amelyek kulcsszerepet játszanak a fotokémiai reakciókban, és prekurzorként működnek a másodlagos aeroszolkok és a felszínközeli szmog kialakulásában³⁵.

12. A kibocsátások megelőzését, vagy mérséklését szolgáló megoldások

Vizsgált jogszabály:	306/2010. (XII. 23.) Korm. rendelet a levegő védelméről 5. melléklet 8. a kibocsátások megelőzését, vagy ahol ez nem lehetséges, mérséklését szolgáló technológiai eljárások és egyéb műszaki megoldások
-----------------------------	---

A berendezések az EU előírásoknak, hazai jogszabályoknak és szabványoknak is megfelelnek. A berendezések minőségi előírásai ilyen szempontokat figyelembe véve szigorúan ellenőrzöttek (CE minősítés).

A gázolajüzemű állati hulladékégető berendezés (P1) és a biztonsági szükségáramforrás (P2) üzemeltetése során keletkező légszennyező anyagok minimális szintre szorítását, valamint a környezeti terhelés megelőzését és mérséklését az alábbi elsődleges (forrásoldali) és másodlagos (csővégi) technológiai megoldások biztosítják.

12.1.A P1 jelű pontforráshoz (Állati hulladékégető) kapcsolódó megoldások

12.1.1. Kétlépcsős termikus lebontás és ellenőrzött utánégetés

A légszennyező anyagok – kiemelten a szén-monoxid (CO), az összes szerves szén (TOC), a hidrogén-klorid (HCl) és a bűzkomponensek – keletkezésének megakadályozását a kétkamrás égetési technológia garantálja. Az elsődleges (primer) kamrában zajló kontrollált, oxigénszegény pirolitikus gázosítás során a szilárd szövetek gáz fázisú termékekké alakulnak át³⁶.

³³ National Research Council: Chlorine and Hydrogen Chloride, National Academies Press, Washington D.C., 1976, 54-58. o.

³⁴ National Research Council: Chlorine and Hydrogen Chloride, National Academies Press, Washington D.C., 1976, 60-65. o.

³⁵ Atkinson, R.: Atmospheric chemistry of VOCs and NOx, Atmospheric Environment, Vol. 34, 2000, 2063-2101. o.

³⁶ Brunner, C. R.: Medical Waste Incineration Handbook, Science Publishers, Észak-Karolina, 2020, 112-115. o.

Az így keletkező gázok átáramlanak a másodlagos (szekunder) utánégető kamrába, ahol a különálló gázolajégőfej folyamatosan biztosítja a jogszabályilag előírt minimum 850 °C-os hőmérsékletet és az intenzív turbulenciát. Ez a magas hőmérsékletű zóna a gázok minimális 2 másodperces tartózkodási ideje alatt teljesen lebontja és szén-dioxiddá, valamint vízgőzzé oxidálja az illékony szerves vegyületeket és a szagmolekulákat³⁷.

12.1.2. Automatikus folyamatvezérlés és égés optimalizálás

A tökéletlen égésből származó korom és szén-monoxid kibocsátásának megelőzését mikroprocesz-szoros automata vezérlőrendszer látja el. A rendszer a kamrákba épített hőelemek (termopárok) jelei alapján folyamatosan szabályozza az égőfejek teljesítményét és a befűjt primer, valamint szekunder levegő mennyiségét.

A vezérlés automatikus biztonsági reteszeléssel rendelkezik: a primer kamrában mindaddig nem indul el az ártalmatlanítási folyamat, amíg a szekunder kamra el nem éri a stabil üzemi hőmérsékletet, így a berendezés kizárja a kezeletlen, hideg indításból fakadó füstgáz-kibocsátást.

12.1.3. Centrifugális elvű száraz porleválasztás (Ciklon)

A szilárd részecskék (pernye, pörnye, PM₁₀) atmoszférába jutásának csökkentésére a füstgázáram közvetlenül a kéménybe lépés előtt egy integrált centrifugális száraz porleválasztón (ciklonon) halad át. A ciklon hengeres és kúpos testében a tangenciális belépés következtében a gázáram nagy sebességű spirális mozgást végez.

A fellépő centrifugális erő a nehezebb szilárd porszemcséket a leválasztó belső falához szorítja, ahol azok elveszítik mozgási energiájukat, és a gravitáció hatására az alsó zárt gyűjtőtartályba hullanak. Ez a mechanikus leválasztási eljárás nagy hatékonysággal távolítja el a durva és közepes szemcseméretű szilárd frakciókat a füstgázból³⁸.

12.2. A P2 jelű pontforráshoz (Biztonsági szükségáramforrás) kapcsolódó megoldások

12.2.1. Forrásoldali üzemanyag-minőség megválasztása

A kén-dioxid (SO₂) és a szulfátalapú szilárd részecskék kibocsátásának elsődleges megelőzése a szigorúan csökkentett kéntartalmú, szabványos gépjármű-gázolaj (ultra-low sulfur diesel) kizárólagos alkalmazásával valósul meg. Az üzemanyag kénmentesítése közvetlenül minimalizálja az égésterben keletkező kén-oxidok tömegáramát, ami kiküszöböli a savas gázok képződését³⁹.

12.2.2. Motorikus égés optimalizálás és keverékképzés

A nitrogén-oxidok (NO_x), a szén-monoxid (CO) és az elégetlen szénhidrogének mennyiségét a dízelmotor belső szerkezeti kialakítása és modern gépészeti paraméterei mérséklék. A nagynyomású közvetlen üzemanyag-befecskendezés és az égéster geometriája optimális üzemanyag-levegő keveréket hoz létre, ami biztosítja a tökéletes égést⁴⁰.

³⁷ Niessen, W. R.: *Combustion and Incineration Processes*, CRC Press, Boca Raton, 2010, 245-250. o.

³⁸ *Industrial Ventilation: A Manual of Recommended Practice for Design*, ACGIH, Cincinnati, 2019, 142-147. o.

³⁹ Heywood, J. B.: *Internal Combustion Engine Fundamentals*, McGraw-Hill, New York, 2018, 510-515. o.

⁴⁰ Reif, K.: *Diesel Engine Management: Systems and Components*, Springer Vieweg, Wiesbaden, 2014, 88-94. o.

Az elektronikus fordulatszám-szabályozás (kormányzás) fenntartja a stabil üzemi paramétereket, és minimalizálja a motor indítása és leállítása során jelentkező tranziens (időszakos) füst- és koromképződést⁴¹.

12.2.3. Korlátozott üzemidő és tervszerű megelőző karbantartás

Mivel a szükségáramforrás kizárólag vészhelyzeti készenléti funkciót tölt be, a légszennyező anyagok éves össztömegének minimalizálását a futásidő szigorú korlátozása (évente igazoltan kevesebb mint 100 óra) szavatolja.

A gépészeti rendszer gyári emissziós mutatóinak megőrzését és a kopásból eredő megnövekedett kibocsátások megelőzését a rendszeres, tervszerű karbantartási program biztosítja. Ez magában foglalja a porlasztócsúcsok (injektorok) tisztítását, a levegőszűrők periodikus cseréjét, valamint a kenési rendszer felügyeletét⁴².

13. A hulladékok keletkezését megelőző, vagy csökkentő tervezett intézkedések

Vizsgált jogszabály:	306/2010. (XII. 23.) Korm. rendelet a levegő védelméről 5. melléklet 9. ahol szükséges, a létesítményben, illetve a technológiában a hulladékok keletkezését megelőző, vagy csökkentő tervezett intézkedések
-----------------------------	---

13.1.A P1 jelű pontforrás (Állati hulladékégető) hulladékcsökkentési intézkedései

A hamu- és pernyemennyiség minimalizálása a tökéletes égés révén

A hullaégető üzemeltetése során keletkező szilárd égetési maradék (technológiai hamu) mennyisége közvetlen összefüggésben áll az égési folyamat hatékonyságával. A kétkamrás, szabályozott levegő-bevezetésű pirolitikus rendszer biztosítja a szerves anyagok maximális oxidációját, ami a keletkező hamu izzítási veszteségét (LOI – Loss on Ignition) 5% alatti értéken tartja⁴³. Ez a technológiai megoldás a bemeneti hulladéktömeghez képest a minimálisra – körülbelül 2-4 tömegszázalékra – csökkenti a végső szilárd hulladék fázis térfogatát⁴⁴.

A száraz tisztítási technológia alkalmazása:

A berendezés elsődleges kamrájának ciklusok közötti tisztítása kizárólag mechanikus úton, száraz kaparással és söpréssel történik. A vizes mosás teljes elhagyása megakadályozza a veszélyes anyagokkal szennyezett folyékony technológiai hulladékok és mosóvizek keletkezését⁴⁵.

A töltetösszetétel és a páratartalom kontrollja:

⁴¹ Reif, K.: *Diesel Engine Management: Systems and Components*, Springer Vieweg, Wiesbaden, 2014, 102-108. o.

⁴² Stone, R.: *Introduction to Internal Combustion Engines*, Palgrave Macmillan, London, 2012, 430-435. o.

⁴³ Niessen, W. R.: *Combustion and Incineration Processes*, CRC Press, Boca Raton, 2010, 185-190. o.

⁴⁴ Brunner, C. R.: *Medical Waste Incineration Handbook*, Science Publishers, Észak-Karolina, 2020, 145-148. o.

⁴⁵ European Commission: *Best Available Techniques (BAT) Reference Document for Waste Incineration, Industrial Emissions Directive 2010/75/EU*, Joint Research Centre, Sevilla, 2019, 320-325. o.

Az égőkamrába kerülő anyagok tömegének és eloszlásának optimalizálása megelőzi a lokális hideg zónák kialakulását az égéstérben. Ez a művelet megakadályozza a részben elégett, nem steril szövetmaradványok keletkezését, így elkerülhető az utólagos újraégetésből származó többlethulladék és energiaveszteség képződése⁴⁶.

13.2. A P2 jelű pontforrás (Biztonsági szükségáramforrás) hulladékcsökkentési intézkedései

A fáradtolaj-keletkezés mérséklése hosszú élettartamú kenőanyagokkal:

A dízelmotor működtetése során keletkező legnagyobb volumenű veszélyes hulladékáram a használt motorolaj (fáradtolaj). A berendezésben olyan teljesen szintetikus, magas nyírásstabilitású és alacsony párolgási veszteségű (Noack-index) kenőolajokat alkalmaznak, amelyek jelentősen kitolják az olajcsere-periódusokat⁴⁷. Az időalapú cserék helyett bevezetett kenőolaj-állapotelemzés (időszakos viszkozitás- és TBN-mérések) megelőzi a még megfelelő tulajdonságú olajok felesleges lecserélését, ami csökkenti a veszélyes folyékony hulladék volumenét⁴⁸.

Az akkumulátorok élettartamának meghosszabbítása intelligens töltéssel:

Az indítóakkumulátorok idő előtti elhasználódásából származó veszélyes hulladékok (ólomakkumulátorok) keletkezését folyamatos csepptöltést és szulfátosodás-gátlást biztosító intelligens akkumulátortöltő rendszerek akadályozzák meg. Ez a gépészeti megoldás a készenléti állapotban lévő aggregátoroknál a telepek élettartamát a normál üzemmódhoz képest csaknem a duplájára növeli⁴⁹.

A csomagolási hulladékok és göngyölegek megelőzése:

Az üzemeltetéshez és karbantartáshoz szükséges segédanyagokat, kenőolajokat és hűtőfolyadékokat nagy kiszerezésű, újrahasznosítható vagy visszaváltható göngyölegekben szerzik be. Ez a logisztikai stratégia minimalizálja a veszélyes anyaggal szennyezett kiskereskedelmi műanyag és fém csomagolási hulladékok képződését a telephelyen⁵⁰.

14. Energiahatékonyságot, a biztonságot, a szennyezések megelőzését szolgáló intézkedések

Vizsgált jogszabály:	306/2010. (XII. 23.) Korm. rendelet a levegő védelméről 5. melléklet 10. további intézkedések, amelyek az energiahatékonyságot, a biztonságot, a szennyezések megelőzését szolgálják
-----------------------------	--

⁴⁶ *Journal of Hazardous Materials*, Vol. 364, 2019, "Optimization of batch-operated carcass incineration processes", 112-120. o.

⁴⁷ Heywood, J. B.: *Internal Combustion Engine Fundamentals*, McGraw-Hill, New York, 2018, 620-625. o.

⁴⁸ *Fuel*, Vol. 285, 2021, "Predictive maintenance and oil degradation pathways in emergency diesel generators", 102-109. o.

⁴⁹ Reif, K.: *Diesel Engine Management: Systems and Components*, Springer Vieweg, Wiesbaden, 2014, 154-160. o.

⁵⁰ *Waste Management*, Vol. 95, 2019, "Industrial packaging waste reduction strategies in decentralized utilities", 45-52. o.

14.1.P1 jelű pontforrás

14.1.1. Energiahatékonysági intézkedések

Alacsony hőtömegű monolit burkolat: Az égetőkamra belső fala magas sűrűségű, modern monolit tűzálló betonbéléssel rendelkezik. Ez a szerkezeti megoldás radikálisan csökkenti a falakon keresztüli transzmissziós hőveszteséget, minimalizálja a köpenyhőmérsékletet, és lerövidíti az indítási fel-fűtés időtartamát, ami közvetlen üzemanyag-megtakarítást eredményez⁵¹.

Autogén égésvezérlés és moduláció: A mikroprocesszoros vezérlőrendszer a kamrák belső hőmérsékletének függvényében folyamatosan modulálja a gázolajégők teljesítményét. Amikor a tetemek termikus bomlása eléri a főégetési fázist, a rendszer maximálisan kihasználja a szövetek és zsírok saját fűtőértékét (autogén égés), és az égőfejek teljesítményét a minimálisan szükséges segédenergia-szintre szabályozza vissza⁵².

14.1.2. Biztonsági intézkedések

Hőmérséklet-alapú indítási reteszelés:

A berendezés automatikus biztonsági reteszrendszerrel van felszerelve. A primer (elgázosító) kamra égője és a töltőajtó zárszerkezete mindaddig fizikai blokádnál áll, amíg a másodlagos utánégető kamra gázolajégője fel nem fűti a zónát a jogszabályilag előírt, stabil 850 °C-os üzemi hőmérsékletre. Ez kiküszöböli a kezeletlen gázok szabadba jutását⁵³.

Lángőrök és túlnyomás elleni védelem:

Mindkét égőfej integrált fotocellás lángőr monitoringgal rendelkezik, amely a láng esetleges kialakása esetén azonnal, ezredmásodpercek alatt lezárja a mágnesszelepeket, megakadályozva a folyékony gázolaj ellenőrizetlen beáramlását az égéstérbe. A kamrák mechanikai integritását ellensúlyos biztonsági robbanóajtók és nyomáskiegyenlítő szelepek védik a hirtelen gázfejlődésből származó túlnyomásokkal szemben.

14.1.3. Szennyezésmegelőzési intézkedések

Kétfázisú termikus oxidáció: A technológia térben és időben kettéválasztja az elgázosítást és a gázfázisú oxidációt. A szekunder kamrában biztosított intenzív gázáram-turbulencia, a magas oxigénfelesleg és a minimum 2 másodperces tartózkodási idő együttesen garantálja a szén-monoxid (CO), az összes szerves szén (TOC) és a bűzmolekulák teljes elégetését⁵⁴.

Beépített centrifugális ciklonleválasztó:

A füstgázáram a kéménycsőbe történő belépés előtt egy integrált száraz ciklonon halad át. A centrifugális erő a szilárd pernye- és koromrészecskéket a leválasztó falához szorítja, ahonnan azok egy zárt gyűjtőtartályba hullanak. Ez a csővégi tisztítási eljárás megelőzi a por (PM₁₀) atmoszférába jutását⁵⁵.

⁵¹ Niessen, W. R.: *Combustion and Incineration Processes*, CRC Press, Boca Raton, 2010, 195-202. o.

⁵² Brunner, C. R.: *Medical Waste Incineration Handbook*, Science Publishers, Észak-Karolina, 2020, 134-139. o.

⁵³ European Commission: *Best Available Techniques (BAT) Reference Document for Waste Incineration*, Joint Research Centre, Sevilla, 2019, 142-148. o.

⁵⁴ Niessen, W. R.: *Combustion and Incineration Processes*, CRC Press, Boca Raton, 2010, 260-267. o.

⁵⁵ *Industrial Ventilation: A Manual of Recommended Practice for Design*, ACGIH, Cincinnati, 2019, 142-147. o.

14.2. P2 jelű pontforrás

14.2.1. Energiahatékonysági intézkedések

Nagynyomású közvetlen befecskendezés:

A négyütemű dízelmotor elektronikus vezérlésű, nagynyomású közvetlen üzemanyag-befecskendező rendszerrel működik. Ez a technológia optimális cseppméretű, homogén üzemanyag-levegő keveréket hoz létre az égéstérben, ami javítja a termikus hatásfokot és minimalizálja a fajlagos gázolaj-fogyasztást⁵⁶.

Méretezési illesztés és elektronikus fordulatszám-kormányzás:

A gépcsoport méretezése pontosan igazodik a telephely kritikus vészhelyzeti elektromos csúcsterheléséhez. Ez megakadályozza a motor alulterhelését, ezáltal kiküszöböli a hatásfokromlást és a nem tökéletes égésből fakadó „wet stacking” (el nem égett üzemanyag felhalmozódása a kipufogórendszerben) jelenséget. Az elektronikus szabályozó a terhelésváltozásokra azonnali üzemanyagemennyiségi korrekcióval reagál⁵⁷.

14.2.2. Biztonsági intézkedések

Integrált kármentő és szivárgásfelügyelet:

A dízelmotor és a napi üzemanyagtartály egy gyárilag előszerelt, folyadékszáró hegesztésű kármentő tálcával ellátott acél alapkeretre épül. A tálca alján elhelyezett optikai és elektronikus folyadékszint-érzékelők szivárgás esetén azonnal riasztási jelzést adnak, és leállítják az üzemanyag-tápáramot, teljesen kizárva a gázolaj talajba vagy talajvízbe jutását.

Automatikus vészleállító rendszer (Fail-Safe):

Az aggregátor saját biztonsági elektronikája folyamatosan monitorozza a kritikus motorikus paramétereket. A megengedett határértékek átlépése esetén – úgymint túlfordulatszám, kritikus kenőolajnyomás-esés vagy a hűtővíz túlmelegedése – a rendszer azonnali vészleállítást hajt végre a motor mechanikai károsodásának és a tűzveszély megelőzésének érdekében.

Zaj- és vibrációcsökkentés:

A gépcsoport hangszigetelt, időjárásálló kültéri konténerben helyezkedik el, a kipufogóvonalba pedig nagyteljesítményű akusztikai hangtompító dob épül be. A motor és az alapkeret között alkalmazott elasztomer rezgéscsillapító bakok elnyelik a strukturális vibrációkat.

14.2.3. Szennyezésmegelőzési intézkedések

Zárt kartergáz-szellőztetés (CCV):

A motorblokk belső teréből származó, kenőolaj-párát és elégetlen szénhidrogéneket tartalmazó kartergázok nem jutnak ki közvetlenül a szabad levegőre. A beépített zárt kartergáz-szellőztető rendszer egy nagyhatékonyságú koaleszenszűrőn keresztül leválasztja az olajködöt – visszajuttatva azt az olajteknőbe –, a megtisztított gázfázist pedig visszavezeti a motor szívórendszerébe, megelőzve a diffúz VOC-emissziót.

Szigorú karbantartási és tesztüzemi protokoll:

A berendezés üzemszerű kibocsátási mutatóinak megőrzését és a koromképződés minimalizálását a tervszerű megelőző karbantartási rend biztosítja. Ez magában foglalja a levegő- és

⁵⁶ Heywood, J. B.: *Internal Combustion Engine Fundamentals*, McGraw-Hill, New York, 2018, 522-528. o.

⁵⁷ *Fuel*, Vol. 285, 2021, "Predictive maintenance and oil degradation pathways in emergency diesel generators", 104-108. o.

üzemanyagszűrők periodikus cseréjét, valamint a porlasztócsúcsok befecskendezési képének rendszeres ellenőrzését. A működésből fakadó éves összkibocsátást a futásidő szigorú korlátozása tartja a minimumon⁵⁸.

15. A kibocsátások folyamatos ellenőrzését biztosító intézkedések

Vizsgált jogszabály:	306/2010. (XII. 23.) Korm. rendelet a levegő védelméről 5. melléklet 11. a kibocsátások folyamatos ellenőrzését biztosító intézkedések
----------------------	---

A P1 jelű alacsony kapacitású állati hulladékégető berendezés esetében a kibocsátások ellenőrzése egy integrált folyamatos paraméter-monitoring rendszer (CPMS - Continuous Parameter Monitoring System) révén valósul meg. Mivel a berendezés névleges égetési kapacitása nem éri el az 50 kg/óra küszöbértéket, a folyamatos direkt gázanalitikai mérések (CEMS) helyett a nemzetközi környezetvédelmi standardok a kritikus működési és technológiai paraméterek állandó, automatizált regisztrálását és naplózását írják elő a stabil égés igazolására⁵⁹.

- **Hőmérséklet-monitoring a szekunder kamrában:** A legfőbb ellenőrzési elem a másodlagos utánégető kamra hőmérsékletének folyamatos mérése, amelyet kettő darab, egymástól függetlenül elhelyezett, magas termikus és kémiai tűrőképességű B-típusú (platina-ródium) hőelem biztosít. A berendezés digitális vezérlőegysége a mért hőmérsékleti adatokat 1 másodperces mintavételi gyakorisággal olvassa be, és perces átlagok formájában, kitörölhetetlen elektronikus memóriában tárolja el. Ez a folyamatos naplózás közvetlenül igazolja a gázfázisú bűzkomponensek és szerves szénvegyületek lebontásához szükséges, minimum 850 °C-os hőmérséklet állandó meglétét a teljes égetési ciklus alatt.
- **Égéslevegő- és nyomásellenőrzés:** A vezérlőrendszer részét képezi a primer és szekunder kamrákba befűjt égési levegő tömegáramának, valamint a gázáramlási sebességnek a folyamatos ellenőrzése. A szívóventilátorok és a légbeömlő szelepek pozíciójának elektronikus követése biztosítja, hogy az utánégető zónában a tökéletes égéshez szükséges oxigénfelesleg folyamatosan fennálljon, megelőzve a szén-monoxid (CO) és a korom időszakos megugrását⁶⁰.

A P2 jelű biztonsági szükségáramforrás (dízelaggregátor) esetében a korlátozott éves futásidő (100 óra/év alatti üzem) és a készenléti jelleg miatt a fix telepítésű direkt gázanalitikai monitoring eszközök alkalmazása alóli mentesség van érvényben. Az emissziós szempontú ellenőrzés fókuszában az üzemórák és a belső égési állapotjelzők folyamatos, automatizált regisztrálása áll.

- **Manipulációbiztos üzemóra-naplózás:** A kibocsátások közvetett, de szigorú időbeli ellenőrzését egy gyárilag beépített, nem nullázható digitális üzemóra-számláló végzi. Ez a mérőműszer minden egyes motorindításkor (tesztüzem és vészhelyzeti hálózati kimaradás esetén egyaránt) automatikusan aktiválódik, és rögzíti a tiszta futásidőt. Az adatok

⁵⁸ Stone, R.: *Introduction to Internal Combustion Engines*, Palgrave Macmillan, London, 2012, 432-438. o.

⁵⁹ *Journal of the Air & Waste Management Association*, Vol. 68, No. 5, 2018, "Surrogate monitoring architectures for small-scale thermal waste utilization units", 412-418. o.

⁶⁰ *Environmental Science & Technology*, Vol. 52, No. 11, 2018, "Process parameter links to incomplete combustion products in small-scale incinerators", 6210-6216. o.

automatikusan bekerülnek a létesítmény digitális üzemnaplójába, igazolva a mentesítési óra-korlátok betartását.

- **ECU-alapú motorparaméter-logolás:** A működés során a dízelmotor saját elektronikus vezérlőegysége (ECU) folyamatosan monitorozza és logolja a kritikus üzemeltetési paramétereket, úgymint a gázolaj-befecskendezési nyomást, a motor fordulatszámát, a hűtővíz hőmérsékletét és a kipufogógáz-hőmérsékletet. Mivel ezek az adatok közvetlen fizikai és kémiai korrelációt mutatnak a motor égési hatásfokával és gyári emissziós állapotával, az ECU-ból exportált diagnosztikai adatsorok megbízhatóan tanúsítják a belső égés stabilitását és a kopásból eredő kibocsátás-növekedés hiányát.

16. Elérhető legjobb technikának való megfelelés

Vizsgált jogszabály:	306/2010. (XII. 23.) Korm. rendelet a levegő védelméről 5. melléklet 12. annak bemutatása, hogy az alkalmazott technológia, termelési eljárás megfelel az elérhető legjobb technikának
Felhasznált segédanyag:	Útmutató az elérhető legjobb technika meghatározásához az energiahatékonyság terén

A DR. FÜLÖP MÉNES Kft. Tiszaszőlős, 0244. és 0242/2 hrsz. alatti telephelyén létesítendő P1 és P2 jelű légszennyező pontforrások, valamint a hozzájuk kapcsolódó üzemi technológiák jogszabályi megfelelőségét az alábbi 12 szempont alapján igazoljuk:

1. Kevés hulladékot termelő technológia alkalmazása

P1: A telepen elhullott állati tetemek helyben történő, ellenőrzött termikus ártalmatlanítása (Bentley 1000 AIS 064 Cyclone) radikálisan csökkenti a telepen kívüli elszállításból adódó logisztikai és közvetett biológiai hulladékáramot. A berendezés kétlépcsős, szabályozott levegőbevezetésű égetési technológiája biztosítja a szerves anyagok teljes elgázosítását és megsemmisítését. Ennek eredményeképpen a technológiában kizárólag minimális mennyiségű (a kiindulási tömeg kb. 3–5%-át kitevő), teljesen steril, fűtőértékkel nem rendelkező száraz hamu keletkezik.

P2: A dízelüzemű aggregátor kizárólag vészhelyzetben (hálózati áramkimaradás esetén), valamint a kötelező időszakos karbantartási tesztüzemek során működik (éves szinten <50 üzemóra). A tiszta belső égési folyamat során technológiai vagy gyártási hulladék nem keletkezik.

2. Kevésbé veszélyes anyagok használata

P1: A hulladékégető berendezés elsődleges és másodlagos (utóégető) égői alacsony kéntartalmú gázüzemű segédenergiát használnak. A technológia üzemeltetése nem igényel semmilyen veszélyes vegyi adalékanyagot, gázmosó folyadékot vagy környezetre kockázatos segédanyagot.

P2: A szükségáramforrás hajtómotorja kizárólag a kereskedelmi forgalomban kapható, a legszigorúbb környezetvédelmi szabványoknak megfelelő, MSZ EN 590 szerinti, ultra-alacsony kéntartalmú autóiipari gázolajjal üzemel. Ez közvetlenül garantálja a kén-dioxid (SO₂), valamint a nehézfém- és koromemisszió minimális szinten tartását az ipari nehéz fűtőolajokhoz vagy gyengébb minőségű gázolajokhoz képest.

3. A folyamatban keletkező és felhasznált anyagok újrahasználatának, és a hulladékok újrafeldolgozásának elősegítése

P1: Az égetés során keletkező inert, magas ásványianyag-tartalmú (főként kalcium és foszfor) száraz hamu zárt, porzásmentes konténerben kerül gyűjtésre. A hulladék közvetlen lerakása helyett – a hatályos jogszabályi keretek között engedéllyel rendelkező hulladékhasznosító szakvállalkozásnak adjuk át. A későbbiekben esetlegesen megvizsgálásra kerül minősített talajjavító alapanyagként történő hasznosítása is.

P2: A motor működése közben keletkező égéstermékek fizikai tulajdonságaik miatt helyben nem hasznosíthatók újra. Ugyanakkor a berendezés időszakos karbantartásakor keletkező veszélyes hulladékokat (fáradt olaj, használt szűrők) zárt edényzetben gyűjtjük, és 100%-ban minősített, anyagi vagy energetikai újrahasznosítást végző hulladékkezelőnek adjuk át.

4. Alternatív üzemeltetési folyamatok, berendezések vagy módszerek, amelyeket sikerrel próbáltak ki ipari méretekben

P1: A beépítésre kerülő többszakaszos (batch) konfiguráció különálló utóégető kamrával (Thermal Oxidizer) a kisteljesítményű állati tetemégetés nemzetközileg elismert és bevált ipari standardja. A berendezés gépészetileg garantálja, hogy a füstgázok az utóégető zónában legalább 2 másodperces tartózkodási időt töltsenek el $>850\text{ }^{\circ}\text{C}$ hőmérsékleten (megfelelve a 142/2011/EU rendelet előírásainak). Ez a módszer bizonyítottan hatékonyabb és környezetkímélőbb, mint az egykamrás alternatívák, mivel a bűzkomponenseket és az összes szerves szén (TOC) már a gázfázisban teljesen lebontja.

P2: Az elektronikus befecskendezés-vezérléssel és optimalizált levegő-üzemanyag aránnyal rendelkező, fix telepítésű szükségáramforrás a mezőgazdasági szektorban a legbiztonságosabb, széles körben kipróbált és elfogadott technológiai megoldás.

5. A műszaki fejlődésben és felfogásban bekövetkező változások

P1 pontforrás: A Bentley berendezés integrált mikrokontrolleres vezérléssel és folyamatos digitális hőmérséklet-regisztrációval rendelkezik mind az elsődleges, mind a másodlagos kamrában. Az égők modulációs szabályozása a pillanatnyi termikus terheléshez igazítja a segédenergia-bevitelt. Ez a modern automatizálási felfogás megakadályozza a tökéletlen égési fázisok kialakulását a felfűtési és átmeneti üzemmódokban.

P2 pontforrás: A modern elektronikus motorvezérlő egység (ECU) minimálisra csökkenti az indítási időt és optimalizálja a tranziens terhelési fázisokat. Ezáltal kiküszöböli a régebbi, tisztán mechanikus dízelmotorokra jellemző, hidegindításkor jelentkező intenzív elégetlen szénhidrogén- és korm kibocsátást.

6. A vonatkozó kibocsátások természete, hatásai és mennyisége

P1: A kibocsátás gázhalmazállapotú égéstermékekből és szilárd részecskékből áll. A tervezett kibocsátási koncentrációk az 5 tf⁰% oxigéntartalomra normálva szigorúan megfelelnek a 29/2014. (XI. 26.) FM rendeletben előírt szigorú technológiai határértékeknek ($\text{NO}_x \leq 500\text{ mg/m}^3$, $\text{CO} \leq 500\text{ mg/m}^3$). A $k_0 = 1,6$ -os korrekciós tényezővel átszámított adatsor és a $V_{0(5)} = 927,76\text{ Nm}^3/\text{h}$ normált gázáram alapján a maximális órás tömegáramok elhanyagolható környezeti terhelést jelentenek.

P2 pontforrás: A kibocsátás jellege szakaszos és rövid idejű. A 15 tf⁰% oxigéntartalomra normált koncentrációk (NO_x : 600 mg/m^3 , CO : 390 mg/m^3 , $\text{PM}_{10}/\text{PM}_{2,5}$: 78 mg/m^3 és a $2629,45\text{ Nm}^3/\text{h}$ térfogatáram mellett végzett terjedési modellezés egyértelműen igazolja, hogy a pontforrások geometriai méretezése (kürtőmagasságok, kilépési sebességek) miatt a talajközeli immissziós koncentrációk Tiszaszőlős lakott területeinek határán a jogszabályi határértékek töredékei maradnak.

7. Az új, illetve a meglévő létesítmények engedélyezésének időpontjai

Mivel a tiszaszőlősi sertéstelep ezen pontforrásai teljesen új, zöldmezős/modernizációs beruházás keretében létesülnek (2026. évi engedélyezés), a technológia tervezése során nem kellett korábbi, elavult infrastrukturális korlátokhoz igazodni. A berendezések kiválasztása a jelenleg hatályos legújabb és legszigorúbb környezetvédelmi és kibocsátási normák figyelembevételével történt.

8. Az elérhető legjobb technika bevezetéséhez szükséges idő

Tekintettel arra, hogy új létesítésről van szó, az elérhető legjobb technikák (BAT) követelmény-rendszere már a tervezési és beruházási fázisban integrálásra került. A technológia nem igényel átmeneti mentességi időszakot, haladékat vagy utólagos átalakítást; a P1 és P2 pontforrások az üzembe helyezés első napjától kezdve a BAT-elveknek teljeskörűen megfelelően fognak működni.

9. A folyamatban felhasznált nyersanyagok fogyasztása és a folyamat energiahatékonysága

P1: Az égetőberendezés belső tere nagysűrűségű, modern monolit tűzálló falazattal és többretegű hőszigetelő köpenyburkolattal van ellátva. Ez a kialakítás minimalizálja a külső palástfelületen történő radiációs hővesztést, tartja a belső hőt, és radikálisan csökkenti az egy tonna hulladék ártalmatlanítására eső specifikus segédenergia-fogyasztást. A füstgáztisztítás száraz technológiájú, így a folyamat egyáltalán nem igényel technológiai vizet, megelőzve a veszélyes folyékony hulladék-áramok keletkezését.

P2 pontforrás: A meghajtó dízelmotor magas termodinamikai hatásfoka biztosítja a felhasznált gázolaj optimális energiakonverzióját, minimalizálva a specifikus üzemanyag-fogyasztást a működési idő alatt.

10. Annak igénye, hogy a kibocsátások környezetre gyakorolt hatását és ennek kockázatát a minimálisra csökkentsék vagy megelőzzék

A pontforrások elhelyezése és fizikai paraméterei a Hatástávolság programmal végzett matematikai szimulációk alapján lettek optimalizálva.

A P1 forrás esetében a bűzhatás és a szerves gázok környezetbe jutásának kockázatát a másodlagos kamra automatizált, fix >850 °C-os hőmérséklet-tartása a forrásnál (in-situ) teljesen megelőzi.

A P2 forrás rendkívül alacsony éves kihasználtsága és kizárólag nappali, tesztjellegű futtatása garantálja, hogy a környező ökoszisztémára és a lakosságra gyakorolt kumulatív környezeti kockázat elhanyagolható szinten maradjon.

11. Annak igénye, hogy megelőzzék a baleseteket és a minimálisra csökkentsék ezek környezetre gyakorolt hatását

A P2 pontforrás biztonsági alapfunkciója (Havária-megelőzés): Kiemelendő, hogy a P2 vészhelyzeti aggregátor maga a környezetvédelmi balesetmegelőzési és havária-kezelési technika részét képezi. Egy esetleges hálózati áramkimaradás esetén a P2 forrás azonnali indulása biztosítja az istállók automatizált kényszerszellőztető és hűtőrendszereinek folyamatos energiaellátását. Ezzel közvetlenül megelőzhető az állatállomány tömeges, fulladásos elhullása, amely katasztrofális biológiai havária-helyzetet és hirtelen fellépő, extrém mennyiségű állati hulladékképződést okozna a környezetileg érzékeny Tisza-tó térségében.

A P1 pontforrás üzembiztonsága: Az égetőmű automatikus vészleállító (safe shut-down) rendszerrel van felszerelve. A lángörök vagy a vezérlés az üzemanyag-ellátást azonnal reteszeli, ha a másodlagos kamra hőmérséklete a kritikus szint alá süllyed, vagy ha égési rendellenesség lép fel, megakadályozva a nyers, kezeletlen füstgázok környezetbe jutását. Az aggregátor gázolaj-tároló tartálya duplafalú, szivárgásjelzővel ellátott kialakítású, kiküszöbölve a talaj- és talajvízszennyezés kockázatát.

12. A magyar környezetvédelmi közigazgatási szervek vagy a nemzetközi szervezetek által közzétett információk

A technológiák tervezése és a megfelelés értékelése során az alábbi hivatalos, irányadó dokumentumokat vettük figyelembe:

Az Európai Bizottság (EU) 2017/302 végrehajtási határozata az intenzív baromfi- vagy sertéstenyésztés elérhető legjobb technikáival (BAT) kapcsolatos következtetések megállapításáról (BAT 1-30).

Az Európai IPPC Büroda (EIPPCB) által kiadott, a kisteljesítményű hulladékégető berendezésekre vonatkozó elérhető legjobb technikákról szóló referenciadokumentumok (BREF).

A hazai környezetvédelmi hatóságok levegőtisztaság-védelmi és modellezési útmutatói, különös tekintettel a 306/2010. (XII. 23.) Korm. rendelet, valamint a 23/2001. (X. 29.) KöM rendelet követelményeire.

17. A hatásterület lehatárolása

17.1. Módszer

A hatásterület meghatározásának első lépéseként a pontforrás kibocsátásának a környező területekre gyakorolt levegőterhelő hatását vizsgáltuk, modellszámítást alkalmazva. A modellszámításhoz a Hatástávolság 8.0.0.12. nevű programját használtuk; a számításokat órás átlagolási időtartamra végeztük el a legfontosabb szennyezőanyagokra. Ezzel az üzemszerű működés következtében várható levegőminőségi állapot a 4/2011. (I. 14.) VM rendelet szerinti immissziós határértékekhez viszonyítva megítélhető.

17.2. Alap levegőterheltség megállapítása

Tiszaszőlős külterületén (0244 hrsz.) a sertéstelep-fejlesztéssel érintett környezet alap-légszennyezettségi (háttérkoncentráció) adatait az Országos Légszennyezettségi Mérőhálózat (OLM) regionális háttértelepülési mérőállomásainak hivatalos tényadatai, valamint az Észak-Alföld régióra vonatkozó transzmissziós zónaadatok határozzák meg⁶¹. A vizsgált terület nem iparosodott, tiszta mezőgazdasági környezetben fekszik, ezért az alap-légszennyezettség szintje a jogszabályi egészségügyi határértékekhez viszonyítva alacsony⁶².

- Nitrogén-oxidok (NO_x, mint NO₂): 12,5 µg/m³⁶³
- Szilárd részecskék (PM₁₀): 21,0 µg/m³⁶⁴
- Szilárd részecskék (PM_{2,5} és dízelkorom): 13,0 µg/m³; dízelkorom (elementáris szén): < 0,3 µg/m³⁶⁵
- Kén-dioxid (SO₂): 3,5 µg/m³⁶⁶

⁶¹ Országos Légszennyezettségi Mérőhálózat (OLM) Évkönyv, 2025

⁶² KSH, Magyarország környezeti helyzete – Tematikus elemzés, Budapest, 2024, 14. o.

⁶³ Országos Légszennyezettségi Mérőhálózat (OLM) Észak-Alföldi régió validált mérési statisztikái.

⁶⁴ Országos Légszennyezettségi Mérőhálózat (OLM) Észak-Alföldi regionális háttérkoncentráció-adatbázis.

⁶⁵ Országos Légszennyezettségi Mérőhálózat (OLM) és az Európai Környezetvédelmi Ügynökség (EEA) vidéki háttérterületi mérési módszertana és statisztikái.

⁶⁶ Országos Légszennyezettségi Mérőhálózat (OLM) Észak-Alföldi regionális adatsorok.

- Szén-monoxid (CO): $280 \mu\text{g}/\text{m}^{367}$
- Hidrogén-klorid (HCl): $0,0 \mu\text{g}/\text{m}^{368}$
- Összes szerves szén (TOC / NMVOC-ként mérve): $6,5 \mu\text{g}/\text{m}^{369}$

17.3. Kibocsátás és terjedés számítás (P1)

17.3.1. Nitrogén-oxidok (NO_x , mint NO_2)

Mivel a környezetvédelmi határértékek normál állapotú (0°C azaz $273,15\text{ K}$ hőmérsékletű és $101,3\text{ kPa}$ nyomású) száraz gázra vonatkoznak, az üzemi térfogatáramot a gáztörvények alapján korrigáljuk:

$$V_0 = V \times \frac{273,15}{273,15 + t_s} = 2680 \times \frac{273,15}{273,15 + 220} = 1484,42 \frac{\text{Nm}^3}{\text{h}}$$

A korrekciós tényező megmutatja a gáz hígítottságának mértékét a tiszta környezeti levegő (21 tömeg% oxigén) viszonylatában:

$$k_0 = \frac{21 - O_{ref}}{21 - O_{mért}} = \frac{21 - 5}{21 - 11} = 1,6$$

Mivel a füstgáz a külső levegő hozzákeverése miatt hígult (az oxigéntartalom 5%-ról 11%-ra nőtt), az egységnyi térfogatban megengedett szennyezőanyag-koncentrációnak arányosan csökkennie kell, hogy a kéményen távozó abszolút tömegáram ne változzon:

$$C_{valós} = \frac{C_{limit}}{k_0} = \frac{500 \frac{\text{mg}}{\text{Nm}^3}}{1,6} = 312,5 \frac{\text{mg}}{\text{Nm}^3}$$

A valós koncentrációt megszorozzuk a normál térfogatárammal, majd a milligrammot grammra váltjuk (10^{-3}):

$$E_{g/h} = C_{valós} \times V_0 \times 10^{-3} = 312,5 \frac{\text{mg}}{\text{Nm}^3} \times 1484,42 \frac{\text{Nm}^3}{\text{h}} \times 0,001 = 463,88 \frac{\text{g}}{\text{h}}$$

(A későbbi számításainkba ugyanezen logikával számolunk.)

INPUT ADATOK

A forrás fizikai magassága:	6,0 m
Véggázok kilépési térfogatárama:	$2680 \text{ m}^3/\text{h}^{70}$
A kürtő kilépési keresztmetszete:	$0,32 \text{ m}^2$

⁶⁷ Országos Légszennyezettségi Mérőhálózat (OLM) regionális mérési statisztikák.

⁶⁸ Jász-Nagykun-Szolnok Vármegyei immisziós kataszter / regionális háttérterhelési nyilvántartás.

⁶⁹ Országos Légszennyezettségi Mérőhálózat (OLM) háttértelepülési NMVOC mérési program adatai.

⁷⁰ MSZ EN 13384-1 szabvány szerinti áramlástechnikai összefüggések. Mivel a hűtés jelentős mennyiségű külső levegő kényszerbefúvásával valósul meg, a gáztömeg megnövekszik, így a kilépési sebesség a korábban becsült tiszta termikus huzatnál magasabb, jellemzően $7,0\text{--}9,0 \text{ m/s}$ közötti az akkreditált mérések indításakor (az ejektorventilátor teljesítményétől függően).

A kilépő véggáz hőmérséklete:	220 °C ==> 493,15 K ⁷¹
A környezeti levegő hőmérséklete:	11 °C ==> 284,15 K ⁷²
Légköri stabilitás:	S= 6 normális, p=0.282
A vizsgált terület átlagos felületi érdessége:	z0= 0,15 m - mezőgazdasági terület (aktív)
Átlagos szélesség a vizsgált területen:	2,8 m/s ⁷³
a szélesség mérés magassága:	10 m
A vizsgált légszennyező anyag:	Nitrogén-oxidok, NO _x mint NO ₂
1 órás határérték:	200 µg/m ³
A vizsgált terület alapterheltsége:	12,5 µg/m ³
Légszennyező anyag kibocsátás:	463,88 g/h ==> 129 mg/s
A vizsgált távolság:	1000 m

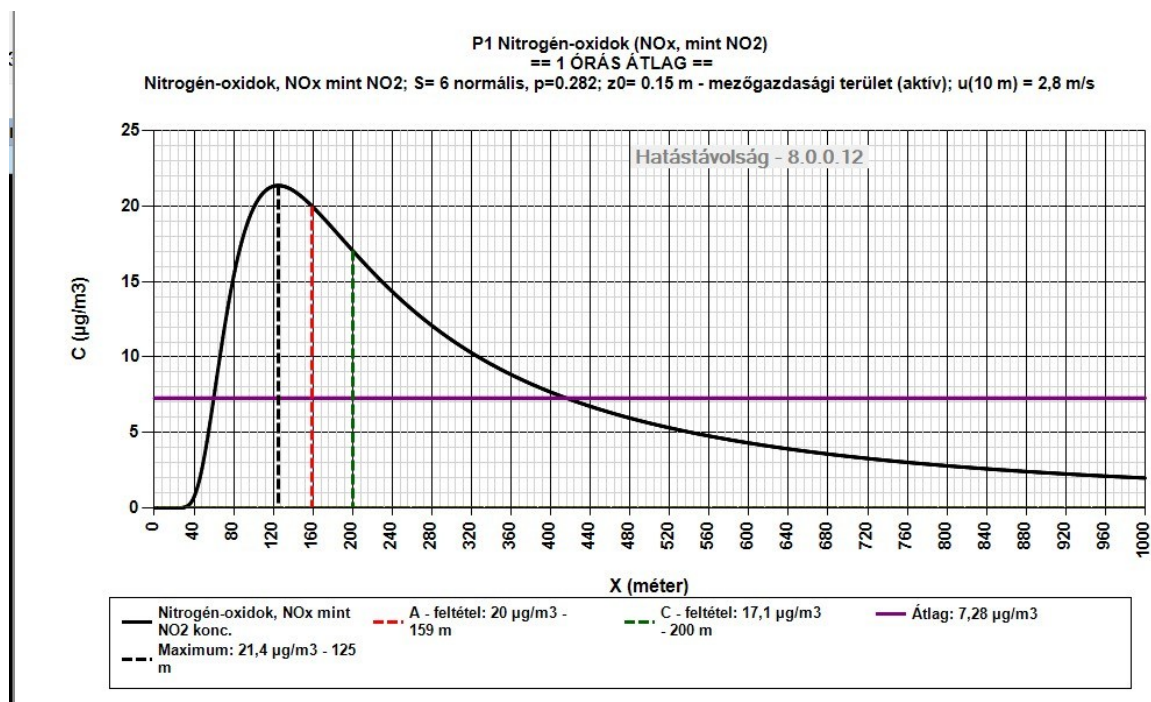
SZÁMÍTÁSI EREDMÉNYEK

Effektív kibocsátási magasság:	19 m
A kürtő által okozott maximális terheltség:	21,4 µg/m ³
A maximális terheltség távolsága:	125 m
'A' feltétel (a határérték 10%-a):	20 µg/m ³
Az 'A' feltétel szerinti hatástávolság:	159 m
'B' feltétel (a terhelhetőség 20%-a):	37,5 µg/m ³
A 'B' feltétel szerinti hatástávolság:	nem határozható meg
'C' feltétel (a maximumérték 80%-a):	17,1 µg/m ³
A 'C' feltétel szerinti hatástávolság:	200 m
Átlagos terheltség a 'C' hatástávolságon belül:	13,3 µg/m ³
Átlagos terheltség a vizsgált területen:	7,28 µg/m ³

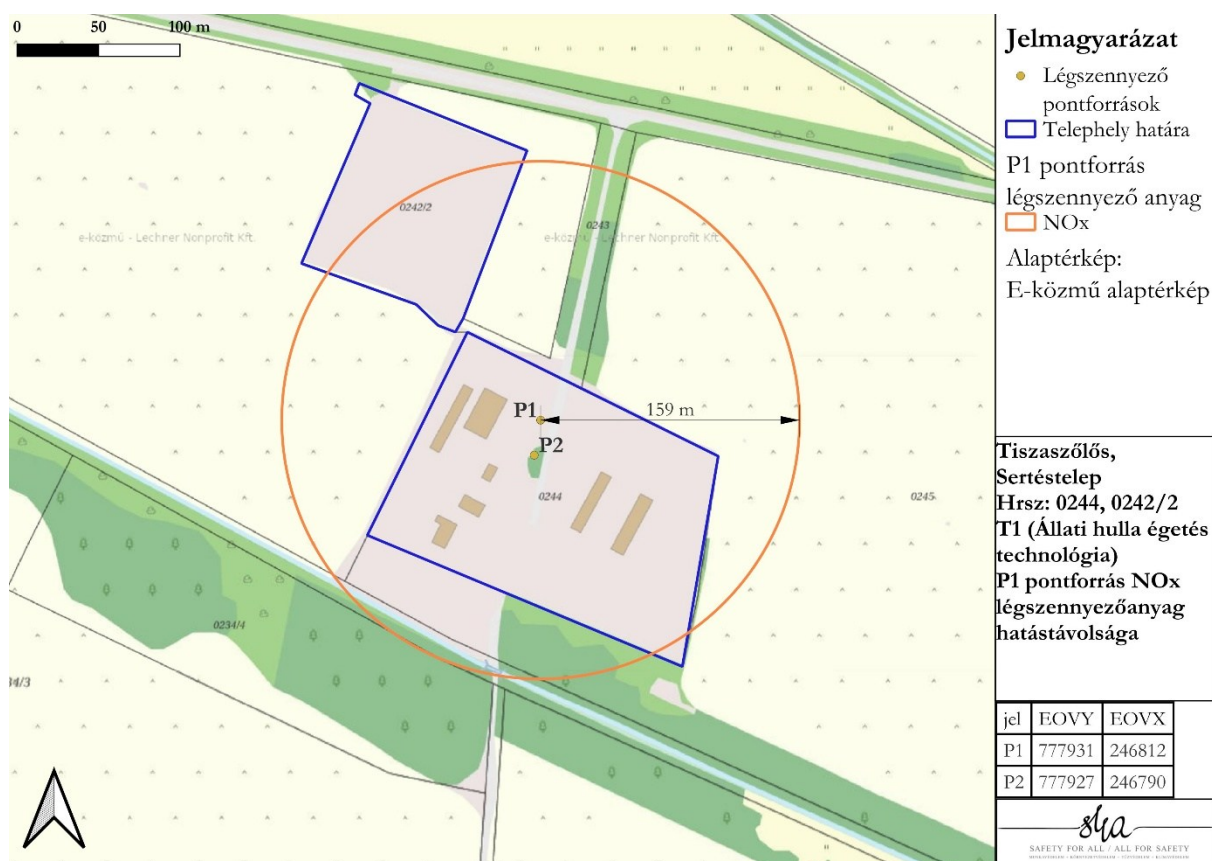
⁷¹ Hasonló teljesítményű (~240–360 kW), szakaszos üzemű (batch) mezőgazdasági égetőberendezések hatósági referencia-mérési adatai (pl. a dél-alföldi és észak-alföldi régió állattartó telepein működő égetők jóváhagyott IPPC és levegővédelmi engedélyeinek bántérmérései).

⁷² HungaroMet Zrt. (Országos Meteorológiai Szolgálat) hivatalos regionális éghajlati normál adatsora (1991–2020) Jász-Nagykun-Szolnok vármegyére (Tiszaszőlős térségére).

⁷³ HungaroMet Zrt. – Magyarország Éghajlati Atlasza, a Tisza-tó és a Közép-Tisza vidékének hosszú távú szélklimatológiai mérési adatai.



1. kép: P1 jelű pontforrás NO_x kibocsátás diagram



2. kép: P1 jelű pontforrás NO_x hatástávolság (készült: QGIS 3.44.8)

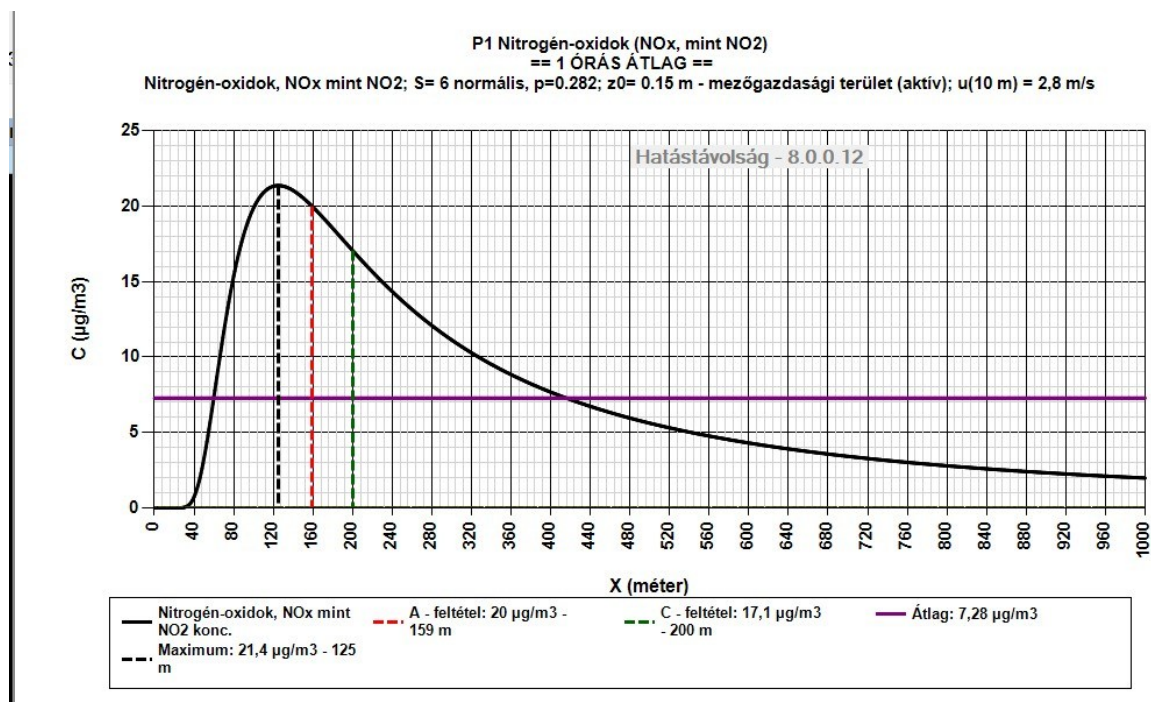
17.3.2. Szilárd részecskék (PM₁₀)

INPUT ADATOK

A forrás fizikai magassága:	6,0 m
Véggázok kilépési térfogatárama:	2680 m ³ /h
A kürtő kilépési keresztmetszete:	0,32 m ²
A kilépő véggáz hőmérséklete:	220 °C ==> 493,15 K
A környezeti levegő hőmérséklete:	11 °C ==> 284,15 K
Légköri stabilitás:	S= 6 normális, p=0.282
A vizsgált terület átlagos felületi érdessége:	z0= 0,15 m - mezőgazdasági terület (aktív)
Átlagos szélesség a vizsgált területen:	2,8 m/s
a szélesség mérés magassága:	10 m
A vizsgált légszennyező anyag:	Szilárd PM ₁₀ frakció
24 órás határérték:	50 µg/m ³
A vizsgált terület alapterheltsége:	21,0 µg/m ³
Légszennyező anyag kibocsátás:	46,39 g/h ==> 12,9 mg/s
A vizsgált távolság:	1000 m

SZÁMÍTÁSI EREDMÉNYEK

Effektív kibocsátási magasság:	19 m
A kürtő által okozott maximális terheltség:	1,98 µg/m ³
A maximális terheltség távolsága:	124 m
'A' feltétel (a határérték 10%-a):	5 µg/m ³
Az 'A' feltétel szerinti hatástávolság:	nem határozható meg
'B' feltétel (a terhelhetőség 20%-a):	5,8 µg/m ³
A 'B' feltétel szerinti hatástávolság:	nem határozható meg
'C' feltétel (a maximumérték 80%-a):	1,58 µg/m ³
A 'C' feltétel szerinti hatástávolság:	199 m
Átlagos terheltség a 'C' hatástávolságon belül:	1,24 µg/m ³
Átlagos terheltség a vizsgált területen:	0,669 µg/m ³



3. kép: P1 jelű pontforrás PM₁₀ kibocsátás diagram



4. kép: P1 jelű pontforrás PM₁₀ hatástávolság (készült: QGIS 3.44.8)

17.3.3. Szilárd részecskék (PM_{2,5} és dízelkorom)

A tervezett P1 pontforrás esetében a dízelkorom (dízelüzemű gépjárművek/aggregátorok/berendezések égésterméke) kibocsátásának értékelése során a 4/2011. (I. 14.) VM rendelet mellékletének azon előírását vettük alapul, miszerint a név szerint fel nem sorolt rákkeltő anyagokat a hatásszintjük alapján legközelebbi osztályba kell sorolni. Tekintettel arra, hogy a WHO Nemzetközi Rákkutatási Ügynöksége a dízelfüstöt az 1. kategóriába (emberre bizonyítottan rákkeltő) sorolja, valamint a dízelkorom fő rákkeltő hordozó komponense (a 3,4-Benz(a)pirén) a VM rendeletben név szerint is az „A” osztály 4. sorában szerepel, a modellezés során a legszigorúbb, „A” osztályú (0,05 mg/Nm³ határértékű) besorolást alkalmaztuk a konzervatív (worst-case) hatásvizsgálat érdekében.^{74 75}

A fentiek miatt a 4/2011. (I. 14.) VM rendelet 6. melléklet 2.5.4.4. pontjának megfelelően soroltuk be a szennyezőanyagot.

INPUT ADATOK

A forrás fizikai magassága:	6,0 m
Véggázok kilépési térfogatárama:	2680 m ³ /h
A kürtő kilépési keresztmetszete:	0,32 m ²
A kilépő véggáz hőmérséklete:	220 °C ==> 493,15 K
A környezeti levegő hőmérséklete:	11 °C ==> 284,15 K
Légköri stabilitás:	S= 6 normális, p=0.282
A vizsgált terület átlagos felületi érdessége:	z0= 0,15 m - mezőgazdasági terület (aktív)
Átlagos szélesebbség a vizsgált területen:	2,8 m/s
a szélesebbség mérés magassága:	10 m
A vizsgált légszennyező anyag:	Szilárd PM _{2,5} frakció (dízelkorom)
1 órás határérték:	50 µg/m ³
A vizsgált terület alapterheltsége:	0,3 µg/m ³
Légszennyező anyag kibocsátás:	0,01289 g/h ==> 0,00358 mg/s
A vizsgált távolság:	1000 m

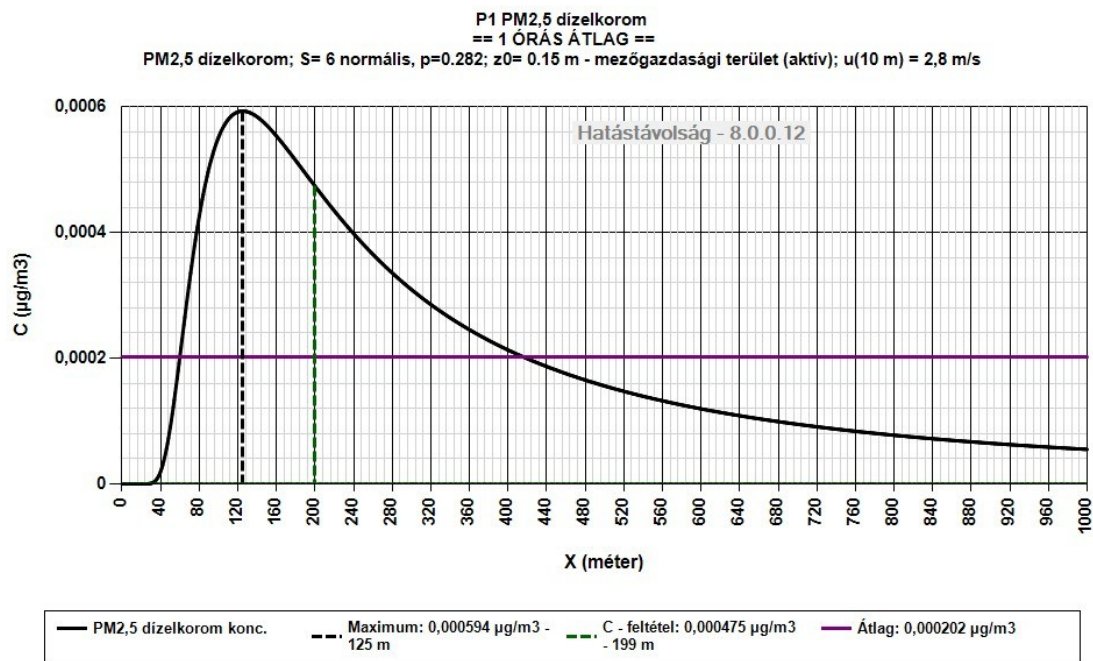
SZÁMÍTÁSI EREDMÉNYEK

Effektív kibocsátási magasság:	19 m
A kürtő által okozott maximális terheltség:	0,000594 µg/m ³
A maximális terheltség távolsága:	125 m
'A' feltétel (a határérték 10%-a):	5 µg/m ³

⁷⁴ Diesel and Gasoline Engine Exhausts and Some Nitroarenes. IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans, Volume 105, International Agency for Research on Cancer, Lyon, France. ISBN 978-92-832-1328-4.

⁷⁵ Health Assessment Document for Diesel Engine Exhaust. EPA/600/8-90/057F, Office of Research and Development, Washington, DC. / Dr. Bordás Imre – Dr. Tompa Anna (2006): Környezeti toxikológia (Egyetemi tankönyv)

Az 'A' feltétel szerinti hatástávolság:	nem határozható meg
'B' feltétel (a terhelhetőség 20%-a):	9,94 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
A 'B' feltétel szerinti hatástávolság:	nem határozható meg
'C' feltétel (a maximumérték 80%-a):	0,000475 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
A 'C' feltétel szerinti hatástávolság:	199 m
Átlagos terheltség a 'C' hatástávolságon belül:	0,00037 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Átlagos terheltség a vizsgált területen:	0,000202 $\mu\text{g}/\text{m}^3$



5. kép: P1 jelű pontforrás PM_{2,5} (dízelkorom) kibocsátás diagram



6. kép: P1 jelű pontforrás PM_{2,5} (dízelkorom) hatástávolság (készült: QGIS 3.44.8)

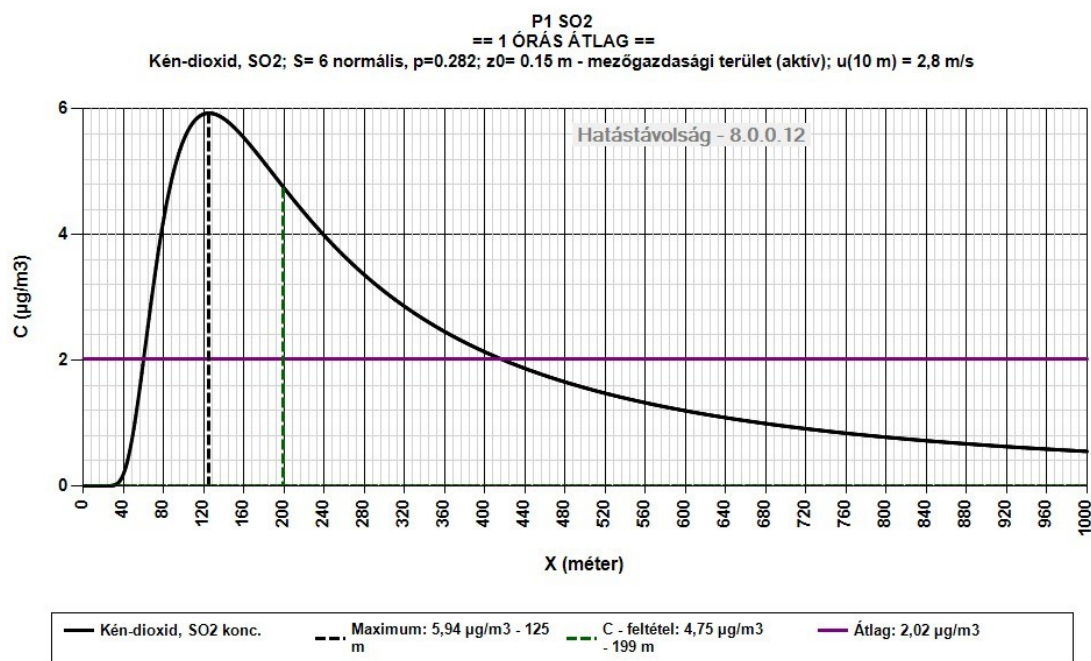
17.3.4. Kén-dioxid (SO₂)

INPUT ADATOK

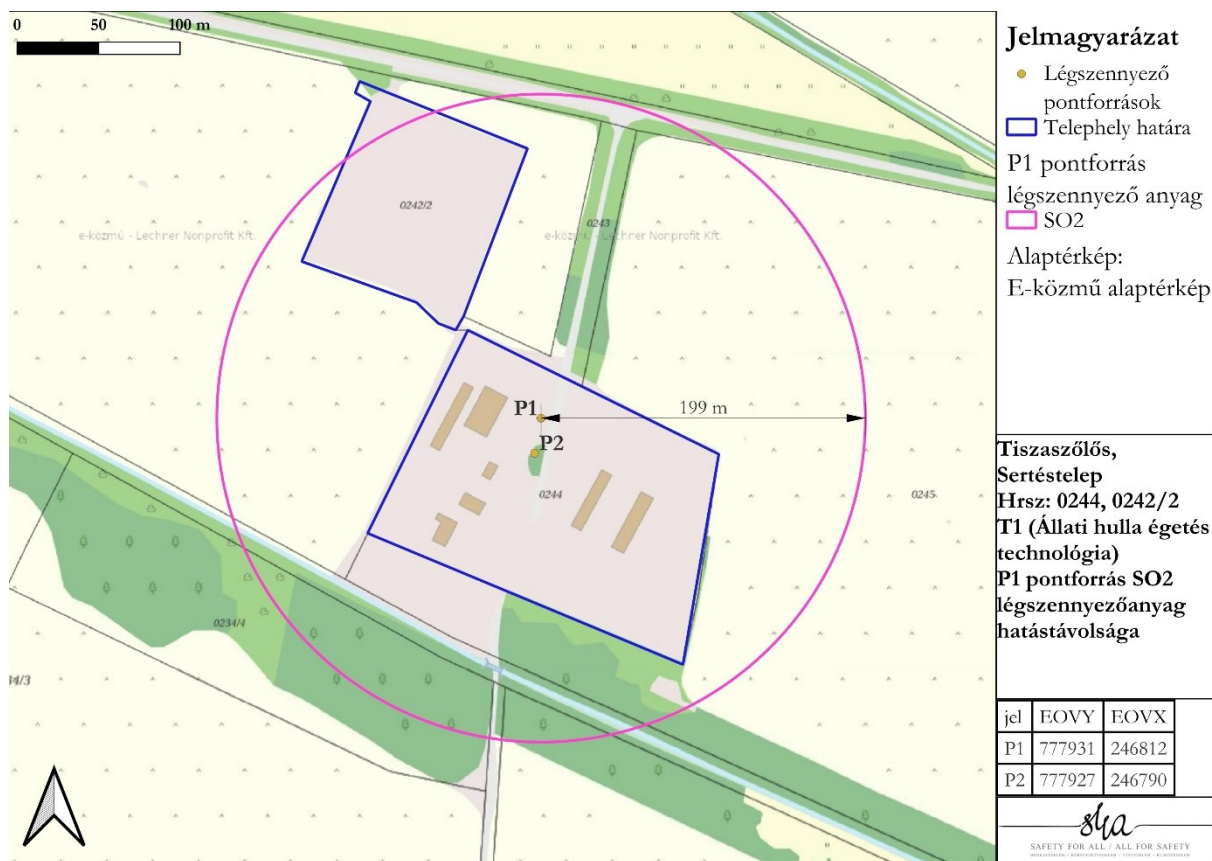
A forrás fizikai magassága:	6,0 m
Véggázok kilépési térfogatárama:	2680 m ³ /h
A kürtő kilépési keresztmetszete:	0,32 m ²
A kilépő véggáz hőmérséklete:	220 °C ==> 493,15 K
A környezeti levegő hőmérséklete:	11 °C ==> 284,15 K
Légköri stabilitás:	S= 6 normális, p=0.282
A vizsgált terület átlagos felületi érdessége:	z0= 0,15 m - mezőgazdasági terület (aktív)
Átlagos szélsébség a vizsgált területen:	2,8 m/s
a szélsébség mérés magassága:	10 m
A vizsgált légszennyező anyag:	kén-dioxid (SO ₂)
1 órás határérték:	250 µg/m ³
A vizsgált terület alapterheltsége:	3,5 µg/m ³
Légszennyező anyag kibocsátás:	128,86 g/h ==> 35,8 mg/s
A vizsgált távolság:	1000 m

SZÁMÍTÁSI EREDMÉNYEK

Effektív kibocsátási magasság:	19 m
A kürtő által okozott maximális terheltség:	5,94 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
A maximális terheltség távolsága:	125 m
'A' feltétel (a határérték 10%-a):	25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Az 'A' feltétel szerinti hatástávolság:	nem határozható meg
'B' feltétel (a terhelhetőség 20%-a):	49,3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
A 'B' feltétel szerinti hatástávolság:	nem határozható meg
'C' feltétel (a maximumérték 80%-a):	4,75 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
A 'C' feltétel szerinti hatástávolság:	199 m
Átlagos terheltség a 'C' hatástávolságon belül:	3,7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Átlagos terheltség a vizsgált területen:	2,02 $\mu\text{g}/\text{m}^3$



7. kép: P1 jelű pontforrás SO₂ kibocsátás diagram



8. kép: P1 jelű pontforrás SO₂ hatástávolság (készült: QGIS 3.44.8)

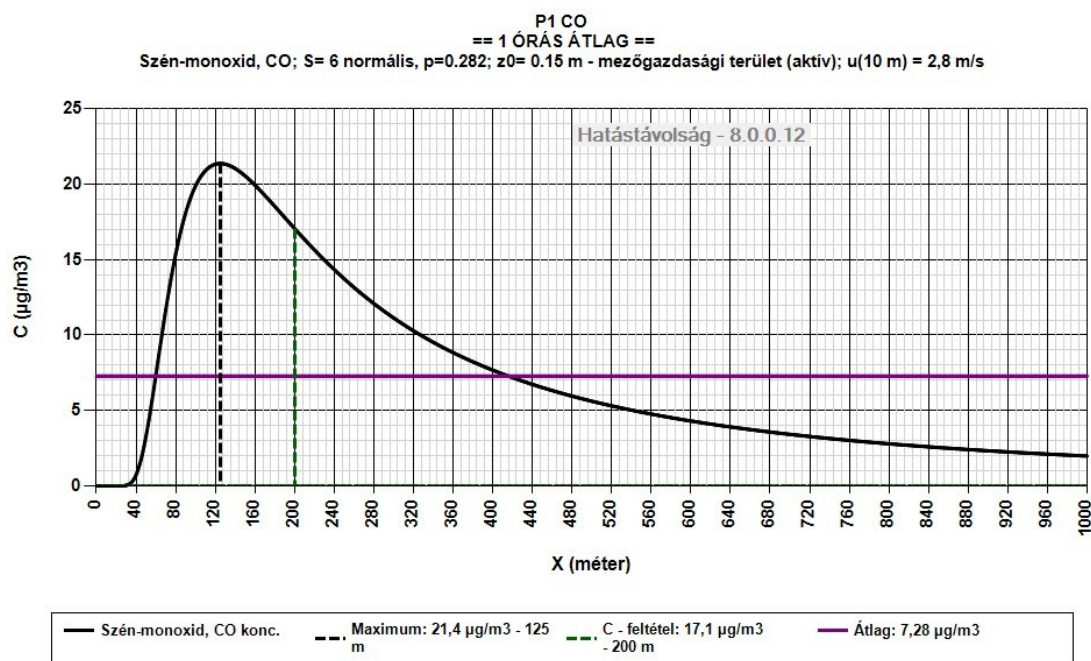
17.3.5. Szén-monoxid (CO)

INPUT ADATOK

A forrás fizikai magassága:	6,0 m
Végázok kilépési térfogatárama:	2680 m ³ /h
A kürtő kilépési keresztmetszete:	0,32 m ²
A kilépő véggáz hőmérséklete:	220 °C ==> 493,15 K
A környezeti levegő hőmérséklete:	11 °C ==> 284,15 K
Légköri stabilitás:	S= 6 normális, p=0.282
A vizsgált terület átlagos felületi érdessége:	z0= 0,15 m - mezőgazdasági terület (aktív)
Átlagos szélesség a vizsgált területen:	2,8 m/s
a szélesség mérés magassága:	10 m
A vizsgált légszennyező anyag:	szén-monoxid (CO)
1 órás határérték:	10000 µg/m ³
A vizsgált terület alapterheltsége:	280 µg/m ³
Légszennyező anyag kibocsátás:	463,88 g/h ==> 129 mg/s
A vizsgált távolság:	1000 m

SZÁMÍTÁSI EREDMÉNYEK

Effektív kibocsátási magasság:	19 m
A kürtő által okozott maximális terheltség:	21,4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
A maximális terheltség távolsága:	125 m
'A' feltétel (a határérték 10%-a):	1000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Az 'A' feltétel szerinti hatástávolság:	nem határozható meg
'B' feltétel (a terhelhetőség 20%-a):	1944 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
A 'B' feltétel szerinti hatástávolság:	nem határozható meg
'C' feltétel (a maximumérték 80%-a):	17,1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
A 'C' feltétel szerinti hatástávolság:	200 m
Átlagos terheltség a 'C' hatástávolságon belül:	13,3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Átlagos terheltség a vizsgált területen:	7,28 $\mu\text{g}/\text{m}^3$



9. kép: P1 jelű pontforrás CO kibocsátás diagram



10. kép: P1 jelű pontforrás CO hatástávolság (készült: QGIS 3.44.8)

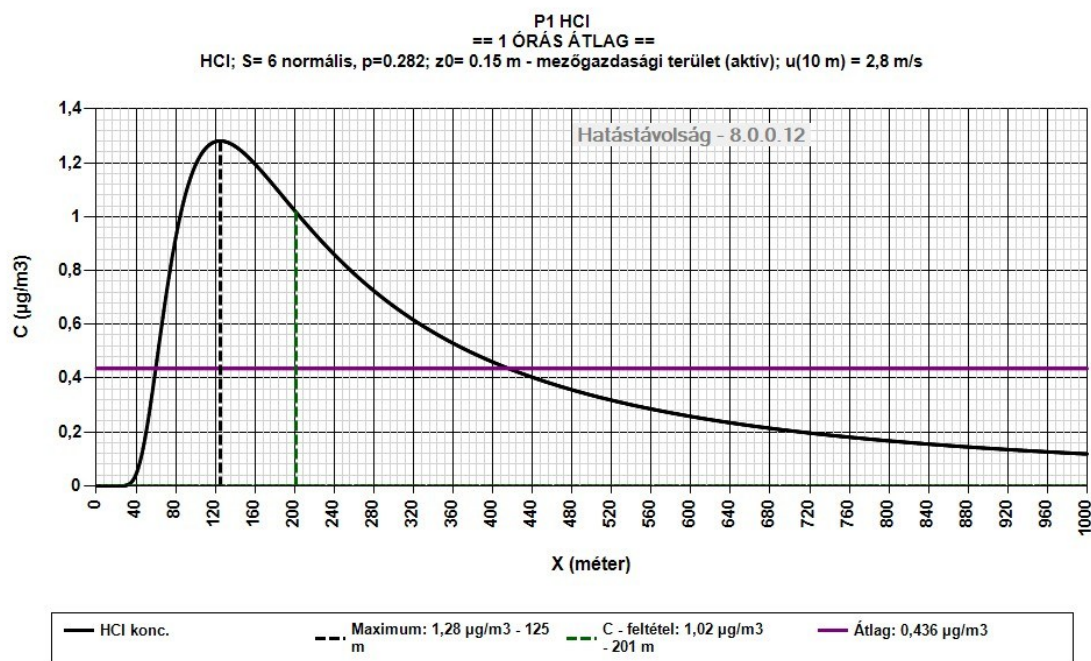
17.3.6. Hidrogén-klorid (HCl)

INPUT ADATOK

A forrás fizikai magassága:	6,0 m
Véggázok kilépési térfogatárama:	2680 m ³ /h
A kürtő kilépési keresztmetszete:	0,32 m ²
A kilépő véggáz hőmérséklete:	220 °C ==> 493,15 K
A környezeti levegő hőmérséklete:	11 °C ==> 284,15 K
Légköri stabilitás:	S= 6 normális, p=0.282
A vizsgált terület átlagos felületi érdessége:	z0= 0,15 m - mezőgazdasági terület (aktív)
Átlagos szélsébség a vizsgált területen:	2,8 m/s
a szélsébség mérés magassága:	10 m
A vizsgált légszennyező anyag:	hidrogén-klorid (HCl)
1 órás határérték:	30000 µg/m ³
A vizsgált terület alapterheltsége:	0,0 µg/m ³
Légszennyező anyag kibocsátás:	27,83 g/h ==> 7,73 mg/s
A vizsgált távolság:	1000 m

SZÁMÍTÁSI EREDMÉNYEK

Effektív kibocsátási magasság:	19 m
A kürtő által okozott maximális terheltség:	1,28 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
A maximális terheltség távolsága:	125 m
'A' feltétel (a határérték 10%-a):	3000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Az 'A' feltétel szerinti hatástávolság:	nem határozható meg
'B' feltétel (a terhelhetőség 20%-a):	6000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
A 'B' feltétel szerinti hatástávolság:	nem határozható meg
'C' feltétel (a maximumérték 80%-a):	1,02 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
A 'C' feltétel szerinti hatástávolság:	201 m
Átlagos terheltség a 'C' hatástávolságon belül:	0,8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Átlagos terheltség a vizsgált területen:	0,436 $\mu\text{g}/\text{m}^3$



11. kép: P1 jelű pontforrás HCl kibocsátás diagram



12. kép: P1 jelű pontforrás HCl hatástávolság (készült: QGIS 3.44.8)

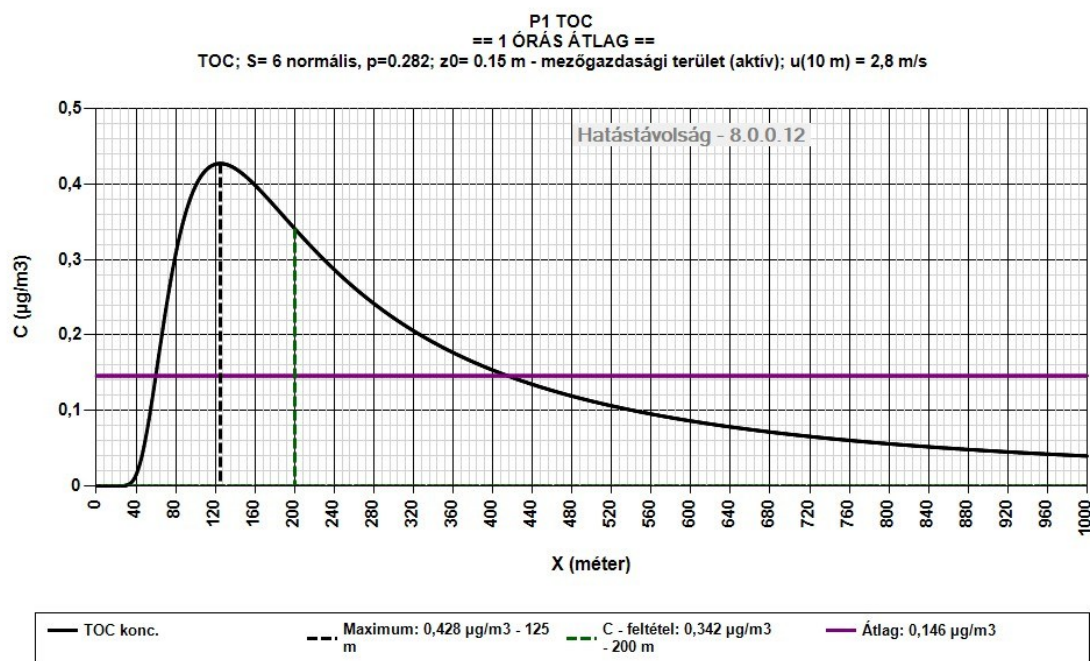
17.3.7. Összes szerves szén (TOC)

INPUT ADATOK

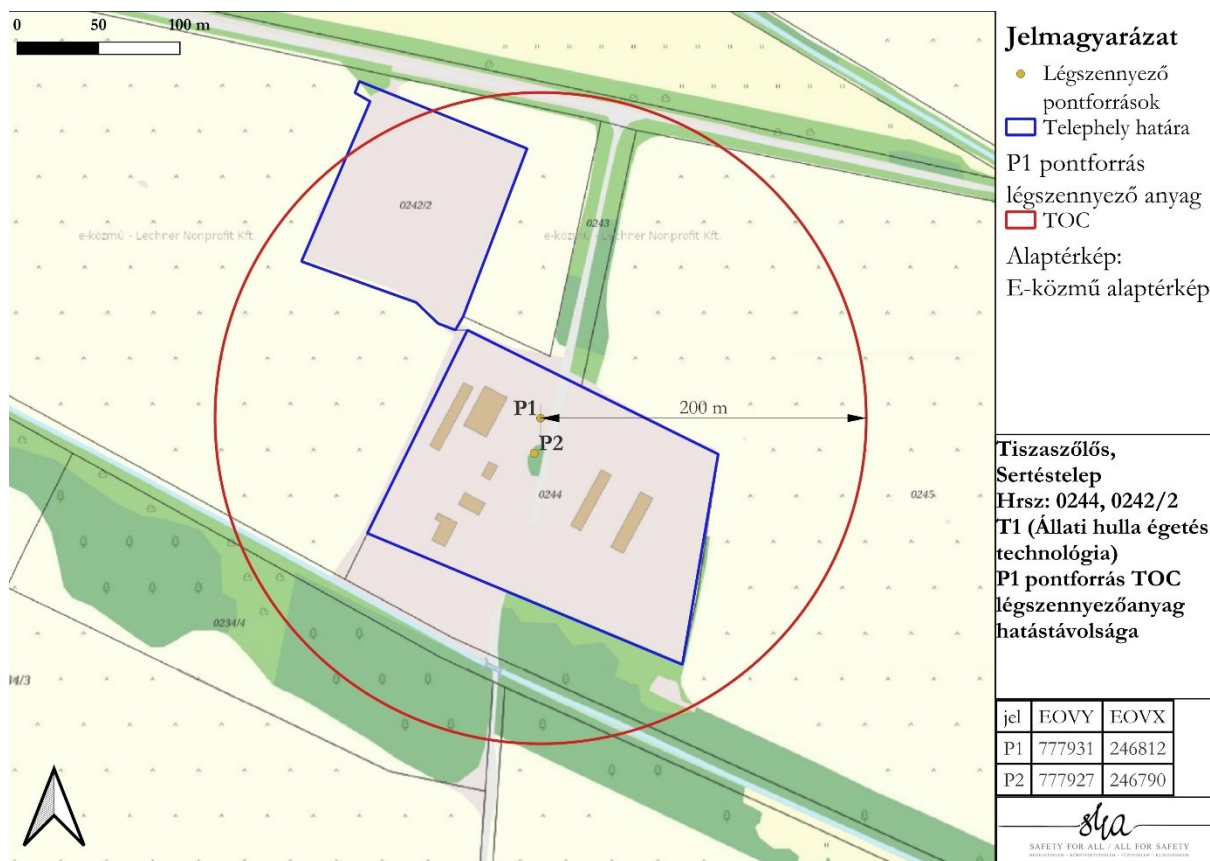
A forrás fizikai magassága:	6,0 m
Véggázok kilépési térfogatárama:	2680 m ³ /h
A kürtő kilépési keresztmetszete:	0,32 m ²
A kilépő véggáz hőmérséklete:	220 °C ==> 493,15 K
A környezeti levegő hőmérséklete:	11 °C ==> 284,15 K
Légköri stabilitás:	S= 6 normális, p=0.282
A vizsgált terület átlagos felületi érdessége:	z0= 0,15 m - mezőgazdasági terület (aktív)
Átlagos szélsébség a vizsgált területen:	2,8 m/s
a szélsébség mérés magassága:	10 m
A vizsgált légszennyező anyag:	összes szerves szén (TOC)
1 órás határérték:	10000 µg/m ³
A vizsgált terület alapterheltsége:	6,5 µg/m ³
Légszennyező anyag kibocsátás:	9,28 g/h ==> 2,58 mg/s
A vizsgált távolság:	1000 m

SZÁMÍTÁSI EREDMÉNYEK

Effektív kibocsátási magasság:	19 m
A kürtő által okozott maximális terheltség:	0,428 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
A maximális terheltség távolsága:	125 m
'A' feltétel (a határérték 10%-a):	1000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Az 'A' feltétel szerinti hatástávolság:	nem határozható meg
'B' feltétel (a terhelhetőség 20%-a):	1999 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
A 'B' feltétel szerinti hatástávolság:	nem határozható meg
'C' feltétel (a maximumérték 80%-a):	0,342 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
A 'C' feltétel szerinti hatástávolság:	200 m
Átlagos terheltség a 'C' hatástávolságon belül:	0,267 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Átlagos terheltség a vizsgált területen:	0,146 $\mu\text{g}/\text{m}^3$



13. kép: P1 jelű pontforrás TOC kibocsátás diagram



14. kép: P1 jelű pontforrás TOC hatástávolság (készült: QGIS 3.44.8)

17.4. Kibocsátás és terjedés számítás (P2)

17.4.1. Nitrogén-oxidok (NO_x, mint NO₂)

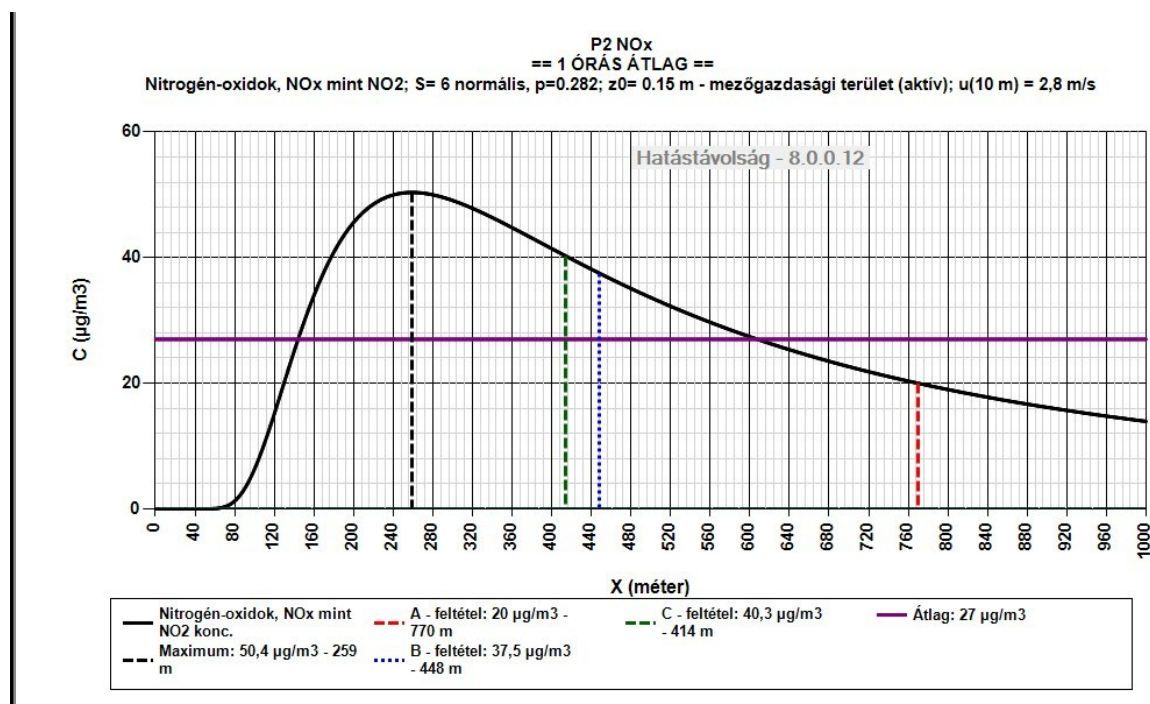
INPUT ADATOK

A forrás fizikai magassága:	3,5 m
Véggázok kilépési térfogatárama:	6480 m ³ /h
A kürtő kilépési keresztmetszete:	0,15 m ²
A kilépő véggáz hőmérséklete:	400 °C ==> 673,15 K
A környezeti levegő hőmérséklete:	11 °C ==> 284,15 K
Légköri stabilitás:	S= 6 normális, p=0.282
A vizsgált terület átlagos felületi érdessége:	z0= 0,15 m - mezőgazdasági terület (aktív)
Átlagos szélesebbesség a vizsgált területen:	2,8 m/s
a szélesebbesség mérés magassága:	10 m
A vizsgált légszennyező anyag:	Nitrogén-oxidok, NO _x mint NO ₂
1 órás határérték:	200 µg/m ³
A vizsgált terület alapterheltsége:	12,5 µg/m ³
Légszennyező anyag kibocsátás:	2629,45 g/h ==> 730 mg/s

A vizsgált távolság: 1000 m

SZÁMÍTÁSI EREDMÉNYEK

Effektív kibocsátási magasság:	30 m
A kürtő által okozott maximális terheltség:	50,4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
A maximális terheltség távolsága:	259 m
'A' feltétel (a határérték 10%-a):	20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Az 'A' feltétel szerinti hatástávolság:	770 m
'B' feltétel (a terhelhetőség 20%-a):	37,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
A 'B' feltétel szerinti hatástávolság:	448 m
'C' feltétel (a maximumérték 80%-a):	40,3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
A 'C' feltétel szerinti hatástávolság:	414 m
Átlagos terheltség a vizsgált területen:	27 $\mu\text{g}/\text{m}^3$



15. kép: P2 jelű pontforrás NO_x kibocsátás diagram

17.4.2. Szilárd részecskék (PM₁₀)

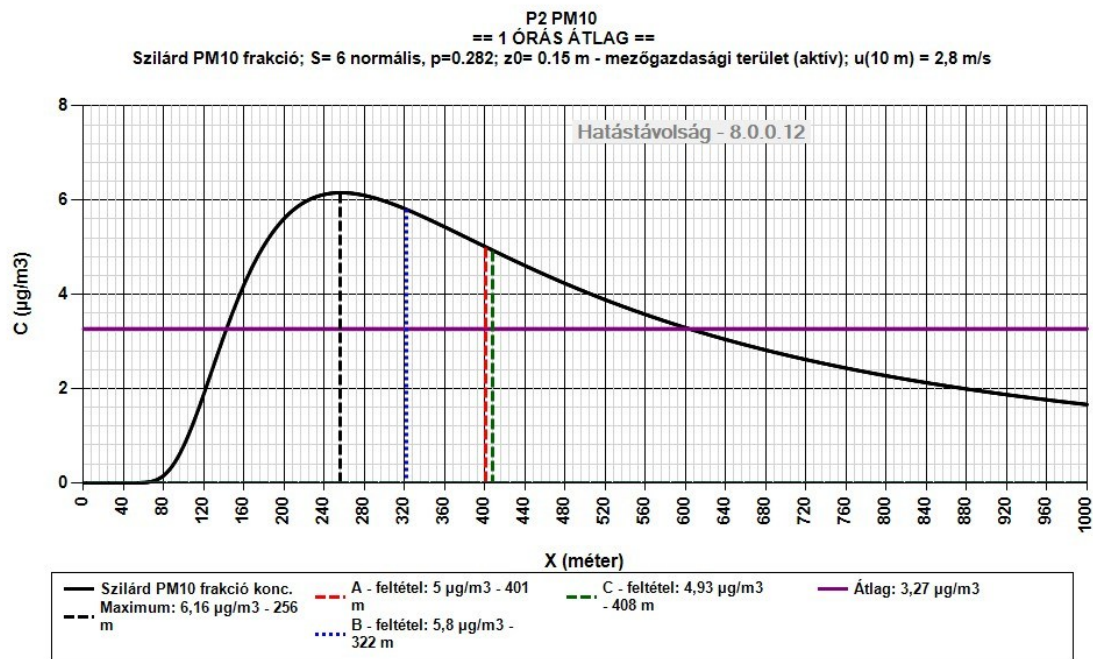
INPUT ADATOK

A forrás fizikai magassága:	3,5 m
Végázok kilépési térfogatárama:	6480 m ³ /h
A kürtő kilépési keresztmetszete:	0,15 m ²
A kilépő véggáz hőmérséklete:	400 °C ==> 673,15 K

A környezeti levegő hőmérséklete:	11 °C ==> 284,15 K
Légköri stabilitás:	S= 6 normális, p=0.282
A vizsgált terület átlagos felületi érdessége:	z0= 0,15 m - mezőgazdasági terület (aktív)
Átlagos szélsősebesség a vizsgált területen:	2,8 m/s
a szélsősebesség mérés magassága:	10 m
A vizsgált légszennyező anyag:	Szilárd PM ₁₀ frakció
24 órás határérték:	50 µg/m ³
A vizsgált terület alapterheltsége:	21,0 µg/m ³
Légszennyező anyag kibocsátás:	341,83 g/h ==> 95 mg/s
A vizsgált távolság:	1000 m

SZÁMÍTÁSI EREDMÉNYEK

Effektív kibocsátási magasság:	30 m
A kürtő által okozott maximális terheltség:	6,16 µg/m ³
A maximális terheltség távolsága:	256 m
'A' feltétel (a határérték 10%-a):	5 µg/m ³
Az 'A' feltétel szerinti hatástávolság:	401 m
'B' feltétel (a terhelhetőség 20%-a):	5,8 µg/m ³
A 'B' feltétel szerinti hatástávolság:	322 m
'C' feltétel (a maximumérték 80%-a):	4,93 µg/m ³
A 'C' feltétel szerinti hatástávolság:	408 m
Átlagos terheltség a vizsgált területen:	3,27 µg/m ³



16. kép: P2 jelű pontforrás PM₁₀ kibocsátás diagram

17.4.3. Szilárd részecskék (PM_{2,5} és dízelkorom)

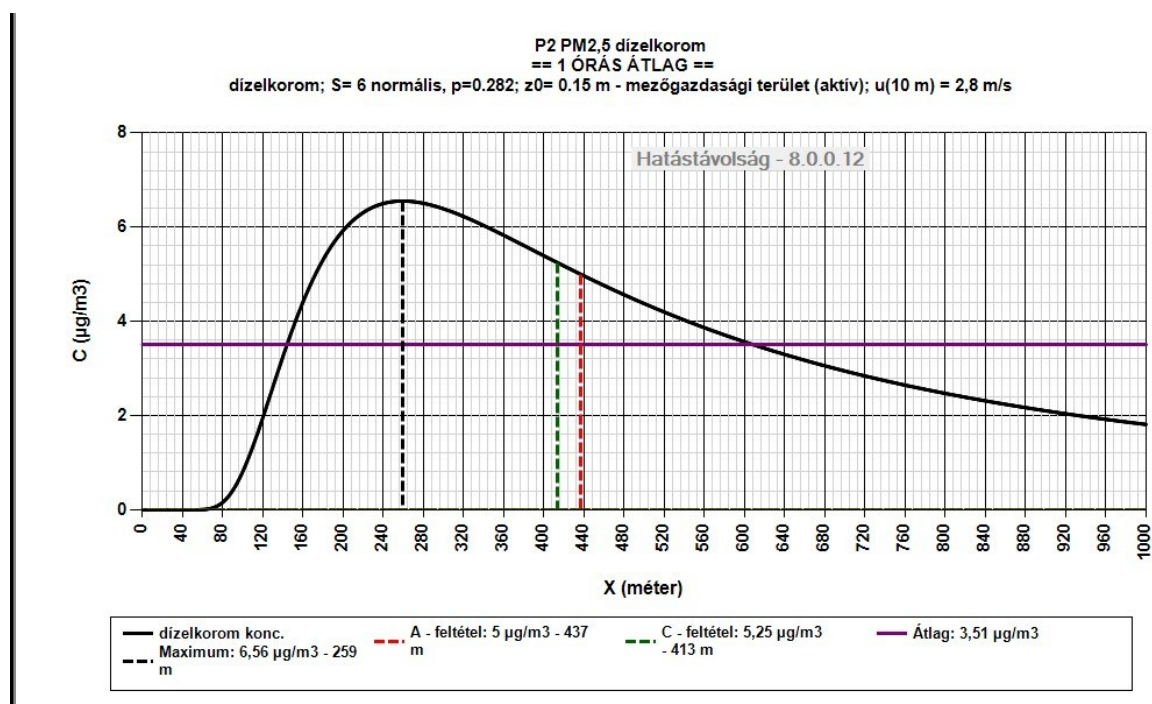
INPUT ADATOK

A forrás fizikai magassága:	3,5 m
Véggázok kilépési térfogatárama:	6480 m ³ /h
A kürtő kilépési keresztmetszete:	0,15 m ²
A kilépő véggáz hőmérséklete:	400 °C ==> 673,15 K
A környezeti levegő hőmérséklete:	11 °C ==> 284,15 K
Légköri stabilitás:	S= 6 normális, p=0.282
A vizsgált terület átlagos felületi érdessége:	z0= 0,15 m - mezőgazdasági terület (aktív)
Átlagos szélesebbesség a vizsgált területen:	2,8 m/s
a szélesebbesség mérés magassága:	10 m
A vizsgált légszennyező anyag:	Szilárd PM _{2,5} frakció (dízelkorom)
1 órás határérték:	50 µg/m ³
A vizsgált terület alapterheltsége:	0,3 µg/m ³
Légszennyező anyag kibocsátás:	341,83 g/h ==> 95 mg/s
A vizsgált távolság:	1000 m

SZÁMÍTÁSI EREDMÉNYEK

Effektív kibocsátási magasság:	30 m
--------------------------------	------

A kürtő által okozott maximális terheltség:	6,56 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
A maximális terheltség távolsága:	259 m
'A' feltétel (a határérték 10%-a):	5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Az 'A' feltétel szerinti hatástávolság:	437 m
'B' feltétel (a terhelhetőség 20%-a):	9,94 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
A 'B' feltétel szerinti hatástávolság:	nem határozható meg
'C' feltétel (a maximumérték 80%-a):	5,25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
A 'C' feltétel szerinti hatástávolság:	413 m
Átlagos terheltség a vizsgált területen:	3,51 $\mu\text{g}/\text{m}^3$



17. kép: P2 jelű pontforrás PM_{2,5} (dízelkorom) kibocsátás diagram

17.4.4. Kén-dioxid (SO₂)

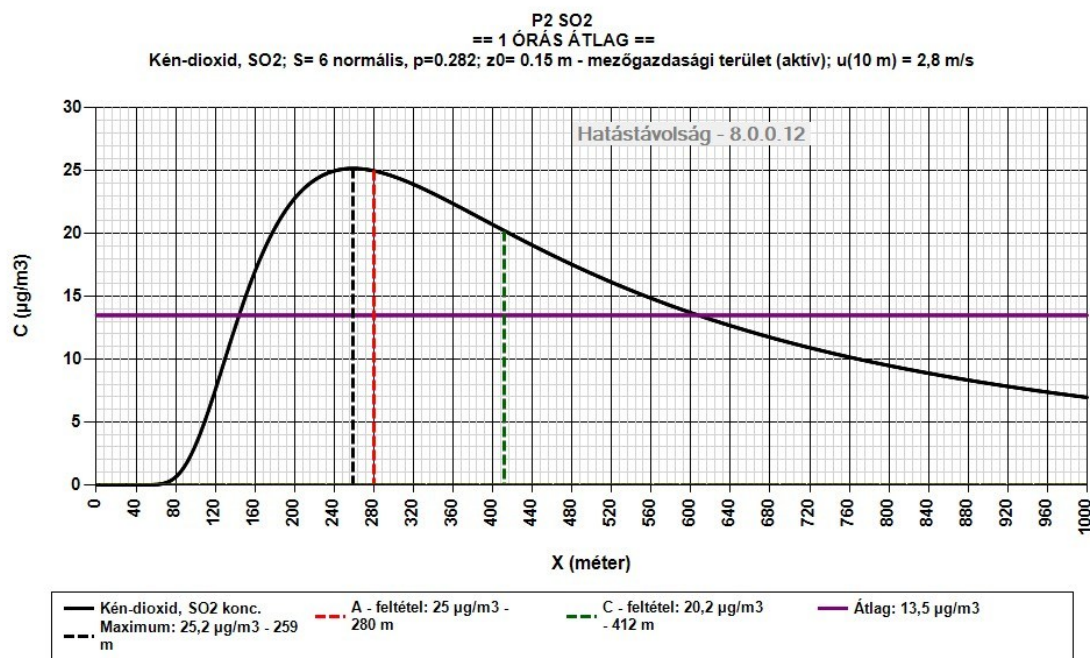
INPUT ADATOK

A forrás fizikai magassága:	3,5 m
Véggázok kilépési térfogatárama:	6480 m ³ /h
A kürtő kilépési keresztmetszete:	0,15 m ²
A kilépő véggáz hőmérséklete:	400 °C ==> 673,15 K
A környezeti levegő hőmérséklete:	11 °C ==> 284,15 K
Léghő stabilitás:	S= 6 normális, p=0.282
A vizsgált terület átlagos felületi érdessége:	z0= 0,15 m - mezőgazdasági terület (aktív)
Átlagos szélesség a vizsgált területen:	2,8 m/s

a szélesség mérés magassága:	10 m
A vizsgált légszennyező anyag:	kén-dioxid (SO ₂)
1 órás határérték:	250 µg/m ³
A vizsgált terület alapterheltsége:	3,5 µg/m ³
Légszennyező anyag kibocsátás:	1314,73 g/h ==> 365 mg/s
A vizsgált távolság:	1000 m

SZÁMÍTÁSI EREDMÉNYEK

Effektív kibocsátási magasság:	30 m
A kürtő által okozott maximális terheltség:	25,2 µg/m ³
A maximális terheltség távolsága:	259 m
'A' feltétel (a határérték 10%-a):	25 µg/m ³
Az 'A' feltétel szerinti hatástávolság:	280 m
'B' feltétel (a terhelhetőség 20%-a):	49,3 µg/m ³
A 'B' feltétel szerinti hatástávolság:	nem határozható meg
'C' feltétel (a maximumérték 80%-a):	20,2 µg/m ³
A 'C' feltétel szerinti hatástávolság:	412 m
Átlagos terheltség a vizsgált területen:	13,5 µg/m ³



18. kép: P2 jelű pontforrás PM_{2,5} (dízelpor) kibocsátás diagram

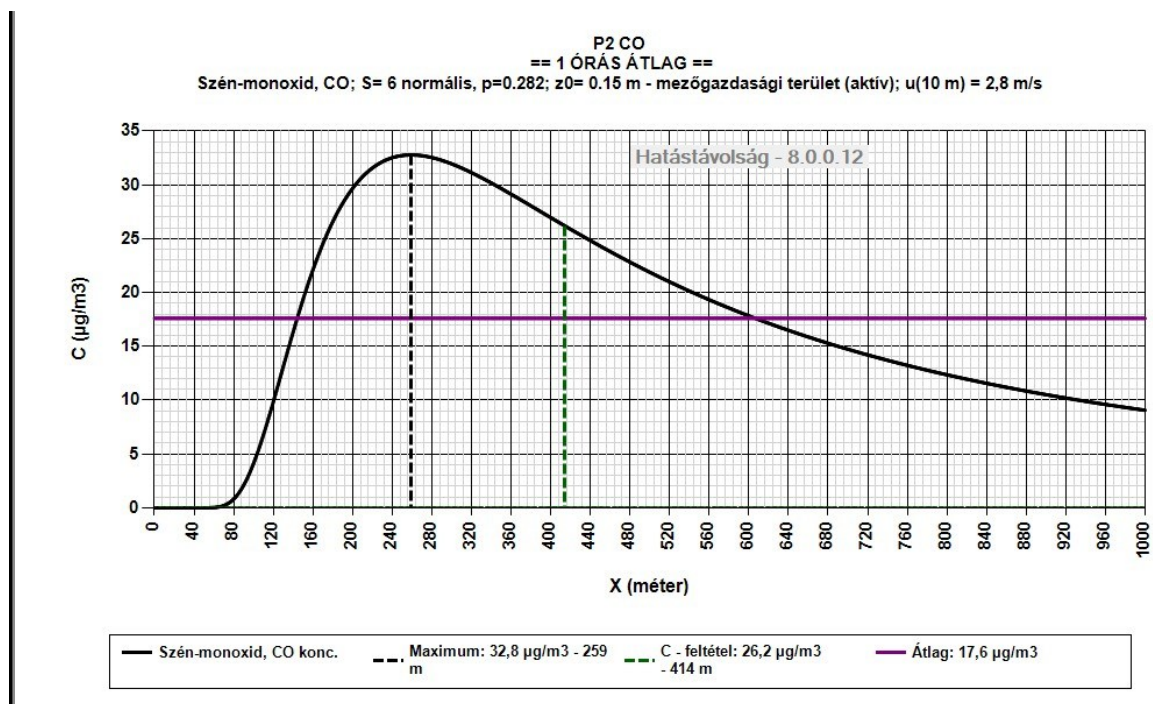
17.4.5. Szén-monoxid (CO)

INPUT ADATOK

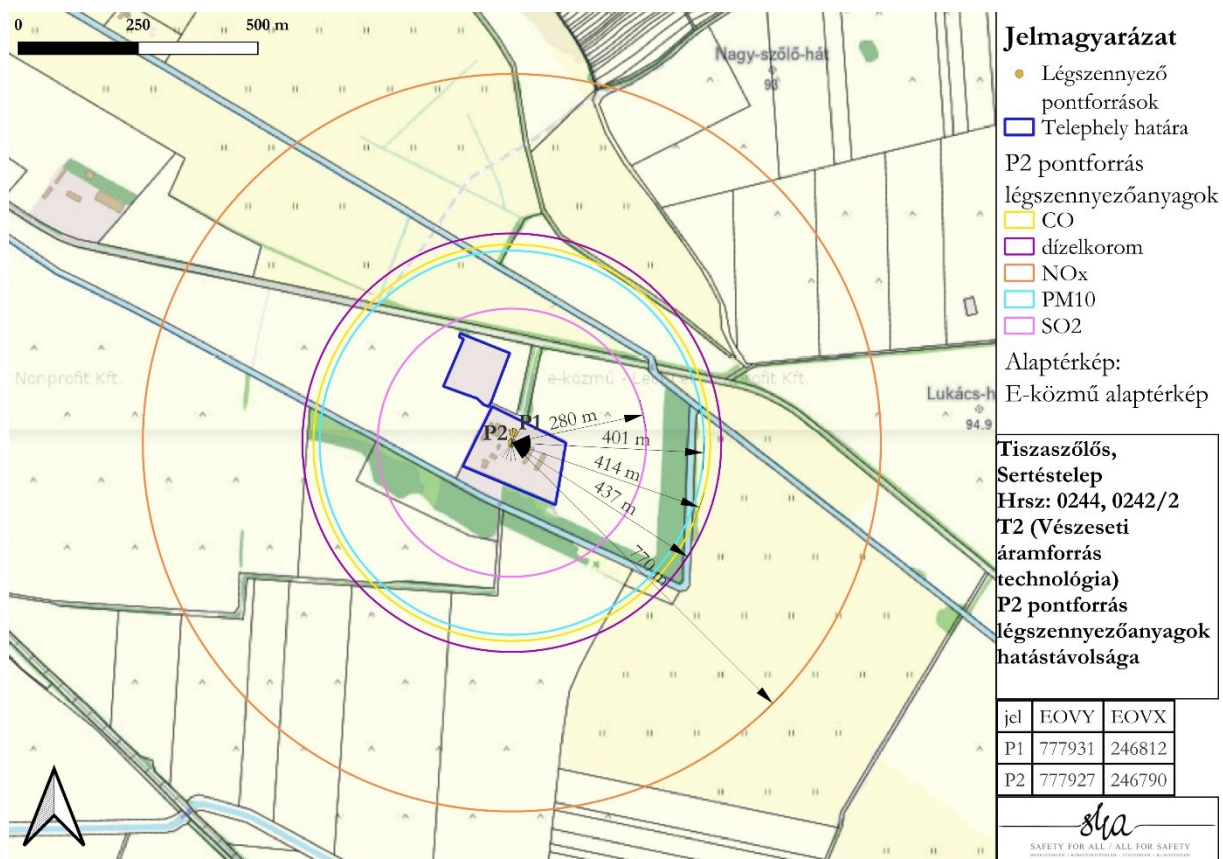
A forrás fizikai magassága:	3,5 m
Véggázok kilépési térfogatárama:	6480 m ³ /h
A kürtő kilépési keresztmetszete:	0,15 m ²
A kilépő véggáz hőmérséklete:	400 °C ==> 673,15 K
A környezeti levegő hőmérséklete:	11 °C ==> 284,15 K
Légköri stabilitás:	S= 6 normális, p=0.282
A vizsgált terület átlagos felületi érdessége:	z0= 0,15 m - mezőgazdasági terület (aktív)
Átlagos szélesség a vizsgált területen:	2,8 m/s
a szélesség mérés magassága:	10 m
A vizsgált légszennyező anyag:	szén-monoxid (CO)
1 órás határérték:	10000 µg/m ³
A vizsgált terület alapterheltsége:	280 µg/m ³
Légszennyező anyag kibocsátás:	1709,14 g/h ==> 475 mg/s
A vizsgált távolság:	1000 m

SZÁMÍTÁSI EREDMÉNYEK

Effektív kibocsátási magasság:	30 m
A kürtő által okozott maximális terheltség:	32,8 µg/m ³
A maximális terheltség távolsága:	259 m
'A' feltétel (a határérték 10%-a):	1000 µg/m ³
Az 'A' feltétel szerinti hatástávolság:	nem határozható meg
'B' feltétel (a terhelhetőség 20%-a):	1944 µg/m ³
A 'B' feltétel szerinti hatástávolság:	nem határozható meg
'C' feltétel (a maximumérték 80%-a):	26,2 µg/m ³
A 'C' feltétel szerinti hatástávolság:	414 m
Átlagos terheltség a vizsgált területen:	17,6 µg/m ³



19. kép: P2 jelű pontforrás PM_{2,5} (dízelszennyező) kibocsátás diagram



20. kép: P2 jelű pontforrás szennyezőanyag hatástávolság (készült: QGIS 3.44.8)

18. Közérthető összefoglalás

Vizsgált jogszabály:	306/2010. (XII. 23.) Korm. rendelet a levegő védelméről 5. melléklet 14. az 1-12. pontokban részletezettek közérthető összefoglalása
----------------------	--

Jelen dokumentáció a tiszaszőlősi sertéstelep modernizációjához és bővítéséhez szükséges hatósági engedélykérelem része. A cél annak igazolása a Környezetvédelmi Hatóság felé, hogy a telepen üzemelő berendezések nem veszélyeztetik a környezetet és a lakosság egészségét.

P1 jelű pontforrás: Állati hulladékégető berendezés (Bentley Cyclone)

- Mire szolgál?** A telepen keletkező elhullott állatok (évente legfeljebb 46 800 kg) helyszíni, gyors és biztonságos megsemmisítésére.
- Hogyan működik?** Gázolajjal működő, kétkamrás berendezés. Az első kamrában történik a tetemek elgázosítása, a felette lévő másodlagos kamrában pedig a gázok utánégetése. A rendszer automatikusan biztosítja a jogszabályban előírt minimum 850 °C-os hőmérsékletet és a 2 másodperces tartózkodási időt. Ez a magas hőmérséklet teljesen megsemmisíti a káros anyagokat és a bűzmolekulákat, így a kéményen csak szagtalan füstgáz távozik.
- Környezetvédelem:** A gép egy beépített, centrifugális elven működő porszűrővel (ciklonnal) rendelkezik, amely még a kéménybe lépés előtt leválasztja a szilárd port és a pernyét.
- Üzemidő:** A tetemmennyiség és a felfűtési idők alapján a gép kiszámított éves működési ideje 1053 óra/év.

P2 jelű pontforrás: Biztonsági szükségáramforrás (Dízelaggregátor)

- Mire szolgál?** Kizárólag vészhelyzetben, áramszünet esetén indul el, hogy fenntartsa az istállók szellőztetését és az állatok vízellátását.
- Hogyan működik?** Egy konténerbe zárt, hangtompítóval ellátott, hagyományos gázolajos dízelmotor.
- Környezetvédelem:** Mivel kizárólag vészhelyzetben és a havi kötelező tesztek alatt működik (évente igazoltan **kevesebb mint 100 órát**), a jogszabályok alapján mentesül a számszerű kibocsátási határértékek alól.

A legfontosabb biztonsági és környezetvédelmi óvintézkedések:

- Tiszta üzemanyag:** Mindkét berendezés csökkentett kén-tartalmú, prémium gázolajat használ, ami minimálisra csökkenti a kén-dioxid-kibocsátást.
- Műszaki reteszelés:** Az égetőkamra fizikai zár alatt van, és nem indítható el addig, amíg az utánégető rész fel nem fűtött a stabil 850 °C-ra. Így kezeletlen füst nem juthat ki a szabadba.
- Talajvédelem:** Az aggregátor és a dízeltartály alatt egy zárt kármentő tálca található. Ha bármilyen üzemanyag szivárogná, az elektronikus szenzorok azonnal riasztanak és leállítják a rendszert, megelőzve a talajszennyezést.
- Folyamatos ellenőrzés:** Az égető hőmérsékletét automata műszerek folyamatosan mérik és elektronikus, törölhetetlen naplóban rögzítik a hatóságok számára. Az aggregátor futás-idejét egy manipulálhatatlan, digitális üzemóra-számláló követi.

A fentiekben ismertetett többlépcsős automatizált folyamatvezérlés, a fejlett motorikus és égés-technikai optimalizálás, valamint a beépített fizikai védelmi rendszerek együttesen garantálják a berendezések teljes körű, üzembiztonsági és környezetvédelmi szempontból is kockázatmentes működését. A technológiai reteszelések, a zárt rendszerű kartergáz-szellőztetés és a beépített ciklonos porleválasztó hatékonyan megelőzik a határértéket meghaladó légszennyező anyagok és bűzkomponensek atmoszférába jutását, míg az integrált kármentő tálcák és a folyamatos elektronikus szivárgásmonitoring rendszerek teljes védelmet nyújtanak a talaj és a talajvíz esetleges szennyezése ellen. A manipulációbiztos üzemóra-számlálók és a magas hőmérsékletű zónák állandó digitális naplózása biztosítják a működési paraméterek folyamatos és átlátható hatásági ellenőrizhetőségét, így a létesítmény technológiája a hatályos hazai és európai uniós környezetvédelmi normák szigorú betartása mellett, a lakosság egészségét és a környezet elemeit nem veszélyeztetve, maximális biztonsággal üzemeltethető.

19. A dokumentációt elkészítő szakértő engedélyének a száma

Vizsgált jogszabály:	306/2010. (XII. 23.) Korm. rendelet a levegő védelméről 5. melléklet 15. a dokumentációt elkészítő szakértő engedélyének a száma
-----------------------------	---

A dokumentációt készítő levegőtisztaság-védelmi szakértői engedélyének adatai a 2. táblázatban találhatóak.

Levegőtisztaság-védelmi szakértői tervdokumentáció vége!

Táblázatjegyzék

1. táblázat: Aláírás.....	2
2. táblázat: A dokumentáció készítőjének adatai	3
3. táblázat: Az engedélyes adatai.....	8
4. táblázat: Az engedélyezéssel érintett ingatlan(ok) adata(i).....	8
5. táblázat: T1 technológia jellemző paraméterei.....	16
6. táblázat: T2 technológia jellemző paraméterei.....	16
7. táblázat: A technológiában felhasznált anyagok	17
8. táblázat: A dízel gázolaj jellemző összetétele (forrás: biztonsági adatlap).....	17
9. táblázat: P1 helyhez kötött légszannyező pontforrás adatai	19
10. táblázat: P2 helyhez kötött légszannyező pontforrás adatai	20

Ábrajegyzék

1. kép: P1 jelű pontforrás NO _x kibocsátás diagram	36
2. kép: P1 jelű pontforrás NO _x hatástávolság (készült: QGIS 3.44.8).....	36
3. kép: P1 jelű pontforrás PM ₁₀ kibocsátás diagram.....	38
4. kép: P1 jelű pontforrás PM ₁₀ hatástávolság (készült: QGIS 3.44.8)	38
5. kép: P1 jelű pontforrás PM _{2,5} (dízelkorom) kibocsátás diagram	40
6. kép: P1 jelű pontforrás PM _{2,5} (dízelkorom) hatástávolság (készült: QGIS 3.44.8).....	41
7. kép: P1 jelű pontforrás SO ₂ kibocsátás diagram.....	42
8. kép: P1 jelű pontforrás SO ₂ hatástávolság (készült: QGIS 3.44.8)	43
9. kép: P1 jelű pontforrás CO kibocsátás diagram	44
10. kép: P1 jelű pontforrás CO hatástávolság (készült: QGIS 3.44.8).....	45
11. kép: P1 jelű pontforrás HCl kibocsátás diagram	46
12. kép: P1 jelű pontforrás HCl hatástávolság (készült: QGIS 3.44.8).....	47
13. kép: P1 jelű pontforrás TOC kibocsátás diagram	48
14. kép: P1 jelű pontforrás TOC hatástávolság (készült: QGIS 3.44.8).....	49
15. kép: P2 jelű pontforrás NO _x kibocsátás diagram	50
16. kép: P2 jelű pontforrás PM ₁₀ kibocsátás diagram.....	52
17. kép: P2 jelű pontforrás PM _{2,5} (dízelkorom) kibocsátás diagram	53
18. kép: P2 jelű pontforrás PM _{2,5} (dízelkorom) kibocsátás diagram	54
19. kép: P2 jelű pontforrás PM _{2,5} (dízelkorom) kibocsátás diagram	56
20. kép: P2 jelű pontforrás szennyezőanyag hatástávolság (készült: QGIS 3.44.8).....	56