

TISZAVASVÁRI BIOGÁZÜZEM

**AZ EGYSÉGES KÖRNYEZETHASZNÁLATI
ENGEDÉLYEZÉSI ELJÁRÁSHOZ
VONATKOZÓ ENGEDÉLYKÉRELEM**

Kérelmező:

Ferment Hungary Kft.

2040 Budaörs, Farkasréti u. 45.

A dokumentáció készítője:

Tasnádi Tamás

okl. környezetmérnök

kamarai szám: (13-12889)

Készült:

2024. szeptember

Tartalomjegyzék

1	Bevezetés.....	4
2	Az engedélykérő azonosító adatai.....	4
2.1	Az üzemeltető megnevezése, székhelye:.....	4
3	A létesítmény, tevékenység telepítési helyének jellemzői	4
3.1	A vizsgált telephely adatai:	4
4	A létesítmény által igénybe vett terület helyszínrajza a kibocsátó források bejelölésével, egységes országos vetületi rendszer (EOV) koordináták feltüntetésével	5
5	A létesítmény, illetve az ott folytatott tevékenység és annak jellemző termelési kapacitása, beleértve a telephelyen lévő műszakilag kapcsolódó létesítményeket	6
5.1	A biogáz üzem területének bemutatása és állapota:	6
5.1.1	A terület geológiai felépítése és domborzata:	8
5.1.2	A terület éghajlati jellemzői:	10
5.1.3	A terület vízrajzi jellemzői:	11
5.1.4	Az élővilágra vonatkozó környezetterhelés és igénybevétel bemutatása	11
5.1.5	A vizsgált terület talajviszonyai.....	12
5.1.6	A felszín alatti vizek állapota:	12
5.2	A biogáz üzem részletes technológiai leírása.....	13
5.2.1	A biogáz fogalma, csoportosítása, energetikai jellemzője.....	13
5.2.2	Biogáz keletkezése - Az anaerob lebomlás	15
5.2.3	Fermentációs technológia ismertetése:	16
5.3	A Tiszavasvári biogázüzem technológiájának részletes ismertetése	17
5.3.1	Alapanyagok fogadása	18
5.3.2	Előtárolók	18
5.3.3	Fermentorok.....	18
5.3.4	Szubsztrát rendszer.....	20
5.3.5	Fűtési rendszer	20
5.3.6	Gáz rendszer	21
5.3.7	Az üzem technológiája.....	21
5.3.8	Biztonságvédelmi előírások	22
5.4	Biogáz energetikai felhasználása	23
6	Az alkalmazott elérhető legjobb technika ismertetése	25

7	A létesítményben, illetve technológiában felhasznált, valamint az ott előállított anyagok, illetve energia jellemzői és mennyiségi adatai	28
7.1	A kezelni kívánt hulladék fajtái, típusa, jellege	28
7.2	Gázhozam	30
8	A létesítmény szennyező forrásai	30
8.1	Levegőtisztaságvédelmi szempontból	30
8.1.1	P1 jelű légszennyező pontforrás	31
8.1.2	Gázfáklya	31
8.1.3	A szállítások levegőterhelése.....	32
8.2	Zajvédelmi szempontból.....	35
9	A létesítményből származó kibocsátások minőségi és mennyiségi jellemzői, valamint várható környezeti hatásai a környezeti elemek összességére vonatkozóan	36
9.1	Levegőtisztaságvédelmi szempontból	36
9.1.1	P1 jelű gázmotor kémény kibocsátása	38
10	A létesítményben folytatott tevékenység hatásterületének meghatározása a szakterületi jogszabályok figyelembevételével, kiemelve az esetleges országhatáron áterjedő hatásokat... ..	39
10.1	Levegővédelmi szempontból	39
10.1.1	A P1 pontforrás hatásterületének lehatárolása az érvényes jogszabályok alapján.	39
10.1.2	A gázfáklya hatásterülete:	42
10.1.3	Szállítás okozta levegővédelmi hatásterület.....	46
10.2	Zajvédelmi hatásterület:	46
10.3	Hulladékgazdálkodási hatásterület:	46
11	A létesítményből származó kibocsátás megelőzésére, vagy amennyiben a megelőzés nem lehetséges, a kibocsátás csökkentésére szolgáló technológiai eljárások és egyéb műszaki megoldások, valamint ezeknek a mindenkori elérhető legjobb technika való megfelelés.....	46
11.1	A blokkfűtőerőmű teljes kiesése (1. eset).....	47
11.2	A villamos hálózat teljes kiesése (2. eset)	48
11.3	Habos erjedés (3. eset)	48
11.4	Túltöltés (4. eset).....	49
11.5	Túlzott mértékű gáztermelés (5. eset)	49
12	Az energiahatékonyságot, a biztonságot, a szennyezések megelőzését, illetve csökkentését szolgáló intézkedések	50
13	A létesítményből származó kibocsátások mérésére (monitoring), folyamatos ellenőrzésére szolgáló módszerek, intézkedések	51

13.1	Levegővédelmi szempontból	51
13.2	Víz és talajvédelem.....	51
13.3	Zajvédelem	52
13.4	Hulladékgazdálkodás.....	52
14	MELLÉKLETEK.....	53

1 Bevezetés

A Ferment Hungary Kft. (2040 Budaörs, Farkasréti u. 45.) a Tiszavasvári 0301/21 hrsz. alatti ingatlanon elhelyezkedő biogáz kiserőmű üzembe beérkező alapanyagok (növényi- és állati eredetű melléktermékek, valamint nem veszélyes hulladékok) mennyisége miatt, valamint a 4988-15/2024. számú határozat értelmében egységes környezethasználati engedélyezési eljárás lefolytatását kéri.

Az egységes környezethasználati engedélyezési dokumentáció készítése során az érvényben lévő környezetvédelmi jogszabályok szerint jártunk el a jogszabályi követelmények teljesülése érdekében.

Jelen dokumentáció a 314/2005. (XII. 25.) Korm. rendelet 8. számú melléklete szerint készült. A dokumentáció készítői (természetvédelmi és zajvédelmi fejezet) a szükséges szakértői jogosultságokkal rendelkeznek (4 és 5. számú mellékletek).

A dokumentációban részletesen ismertetésre kerülő adatok, információk alapján a Ferment Hungary Kft. azzal a kérelemmel fordul a Környezetvédelmi Hatósághoz, hogy a biogázüzemben folytatott tevékenységhez egységes környezethasználati engedélyt szíveskedjen megadni.

Az engedélykérelmet Tasnádi Tamás okl. környezetmérnök állította össze. A kamarai nyilvántartást mellékeljük. (1. melléklet)

2 Az engedélykérő azonosító adatai

2.1 Az üzemeltető megnevezése, székhelye:

- A cég elnevezése: Ferment Hungary Hulladékkezelő- és Hasznosító Korlátolt Felelősségű Társaság
- A cég rövidített elnevezése: Ferment Hungary Kft.
- Vezető tisztségviselő: Pongrácz Péter vezérigazgató
- Fő tevékenység: 7490 M.n.s. egyéb szakmai, tudományos, műszaki tevékenység
- Céjegyzék száma: Cg.13-09-161535
- Adószáma: 13616997-2-13
- KSH azonosító: 13616997 7490 113 13
- A cég székhelye: 2040 Budaörs, Farkasréti út 45.
- KÜJ száma: 101 728 612

3 A létesítmény, tevékenység telepítési helyének jellemzői

3.1 A vizsgált telephely adatai:

- A telephely neve: Ferment Hungary Kft.; biogáz üzem
- Telephely címe: Tiszavasvári, 0301/21 hrsz.
- EOv(x): 290745.49
- EOv(y): 823603.49

- Művelési ág: legelő
- KTJ szám: 102495187

A biogázüzem Tiszavasvári város külterületének D-i részén üzemel. A 0301/21 helyrajzi számú ingatlan övezeti besorolása a Tiszavasvári Város Polgármesterének 1/2020. (IV.7.) önkormányzati rendelete jóváhagyott Tiszavasvári Város Helyi Építési Szabályzatáról (továbbiakban: HÉSZ) előírásainak értelmében ipari gazdasági terület (Gip). Ingatlan övezeti jele: Gip-1; beépítési módja: szabadon álló.

A biogáz üzemet a Tiszavasvári települést Hajdúnánással összekötő út jobb oldaláról lehet megközelíteni. A dolgozók szociális igényeik kielégítésére, az üzemépületben létesített szociális blokk áll rendelkezésre.

4 A létesítmény által igénybe vett terület helyszínrajza a kibocsátó források bejelölésével, egységes országos vetületi rendszer (EOV) koordináták feltüntetésével

A létesítmény által igénybe vett terület helyszínrajzát a szennyező források bejelölésével a zajvédelmi tervfejezet (4. melléklet) tartalmazza. A kapcsolódó EOV koordinátákat az alábbi táblázatban adjuk meg.

A környezet terhelő forrás megnevezése	Súlyponti EOV koordináták	
	(x)	(y)
P1 Blokk-fűtőerőmű kéménye	290659	823556
Gázfáklya	290640	823567
Fermentor 1	290660	823598
Fermentor 2	290604	823591
Utófermentor	290630	823596
Szeparált zagy tároló	290629	823578
Lagúna	290654	823579
Silók	290626	823561

5 A létesítmény, illetve az ott folytatott tevékenység és annak jellemző termelési kapacitása, beleértve a telephelyen lévő műszakilag kapcsolódó létesítményeket

5.1 A biogáz üzem területének bemutatása és állapota:

A biogázüzem Tiszavasvári város D-i peremén a Hortobágy kistáj északkeleti sarkában található a 0301/21 hrsz. számú ingatlanon. Tiszavasvári város Szabolcs-Szatmár-Bereg megyében, a Tiszavasvári kistérség központja. A város a keleti-főcsatorna bal partján található. Nyíregyházától a 36-os főúton közelíthető meg.

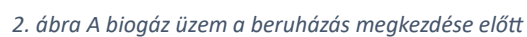
- Terület: 12853 ha
- Lakosok száma: 12964 fő
- Lakások száma: 4571
- EOv koordináták: 822398, 293045.

A telephely közvetlen környezetében gye, csatorna és mezőgazdasági művelés alatt álló területek, illetve mezőgazdasági telephely találhatóak, valamint vonalas létesítmények. A telephelytől északra az Alkaloida Zrt. gyára és gye, nyugatra és keletre ugyancsak gye található, dél felé egy fásítással kísért csatorna határolja. A legközelebbi lakóházak kb. ~900-1000 m-re találhatóak északi irányban. A vizsgált területtől délre és északra is 300-400 m-en belül ipari-mezőgazdasági telephelyek fekszenek.

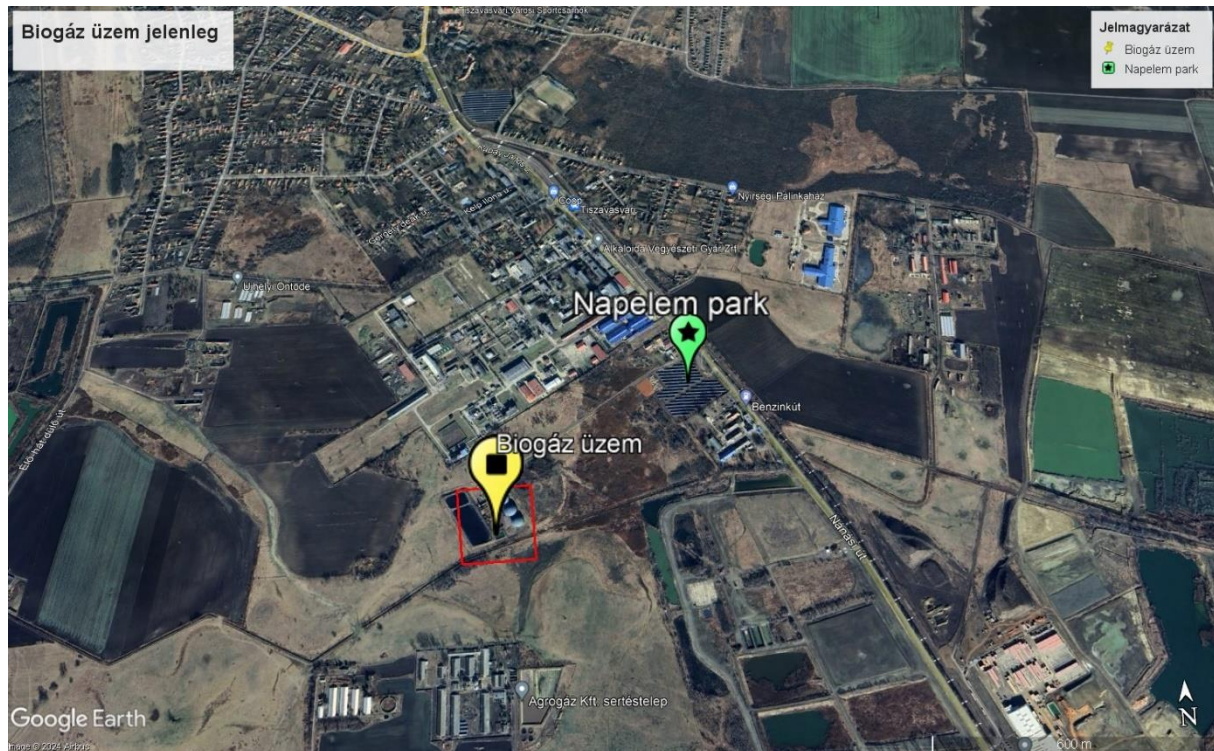
A vizsgált biogázüzem sarokponti koordinátái:

A telephely sarokponti koordinátái	EOV (x)	EOV (y)
	290688.91	823731.90
	290638.93	823577.38
	290786.62	823489.86
	290843.15	823640.30

A terület korábbi archív Google Earth térképei alapján megállapítható, hogy az érintett területen, a biogázüzem közvetlen környezetében a legeltetésnek köszönhetően, egy természetközeli gye található. A gye egy deráziós mélyedésekkel tarkított homokos-lössös terület. Megállapítható továbbá, hogy a létesítmény környezetében sem kommunális, sem egyéb nem veszélyes, illetve veszélyes hulladék nem volt lerakva a beruházás előtt. Korábbi szennyezésre utaló nyomok nem láthatók. (1. és 2. ábra)



7.



3. ábra A biogáz üzem jelenlegi állapota

5.1.1 A terület geológiai felépítése és domborzata:

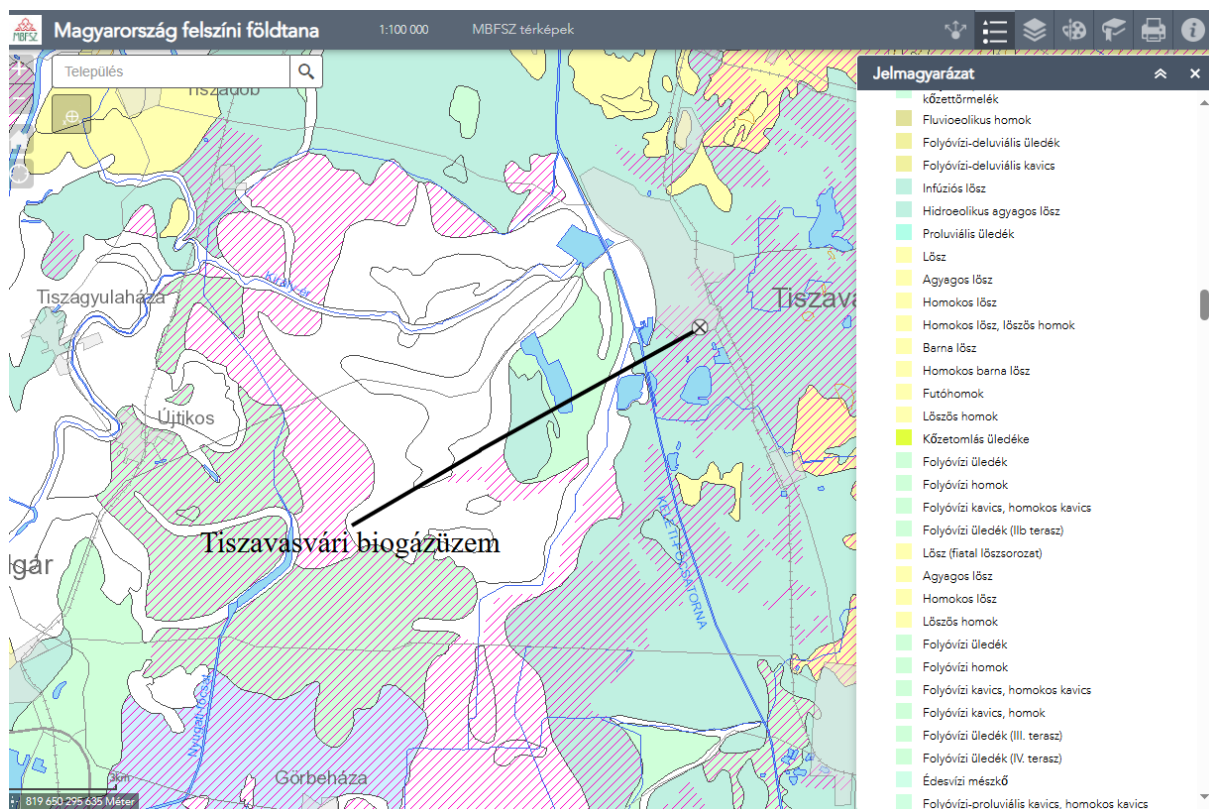
Az érintett terület a Hortobágy kistáj területén található. A kistáj Hajdú-Bihar, Szabolcs-Szatmár-Bereg és Jász-Nagykun-Szolnok vármegye területén helyezkednek el.

A kistáj 87 és 110 m közötti tszf-i magasságú, jellemzően ártéri szintű tökéletes síkság. Rendkívül kis relatív reliefű felszíne enyhén D-i irányba és a középvonala felé lejt. Jellemző magassága 88-92 m. E szint fölé csak egyes, Tisza menti buckavonulatok és kunhalmok emelkednek (legmagasabb a Bűrök-halom). A kistáj az Alföld felszínalaktani szempontból egyik legegységesebb területe. Felszíni formái közül a szinte mindenütt megfigyelhető elhagyott Tisza-medreket, morvákat és hozzájuk kapcsolódó folyóhátakat (pl. a Kadarcs mentén) és az ÉNY-i rész övzátonyait, erősen letarolt futóhomokformáit emelhetjük ki.

A kistájat a pleisztocén végén három hordalékkúp fogta közre (É-ről az Ős Tapoly-Ondava, Ny-ról a Sajó-Hernád, K-ről az északkelet-alföldi hordalékkúp-sorozat). E sajátos helyzet miatt itt főképp finomszemű üledékek (agyag, iszap) akkumulálódtak, a pleisztocén üledékekben durva homok, illetve kavics csak ÉNY-on fordul elő. Jelentős futóhomok-képződésre a mély fekvés és a magas talajvízszint miatt nem került sor. A változatos domborzatú felszínt takaró 100-200 m vastag pleisztocén rétegek iszapos, agyagos löszréteggel záródnak. A lösziszapos felszín mélyedéseibe a Tisza az óholocénben öntésiszapot rakott le. A lösziszapos felszínek a kistáj K-i szegélyét kivéve elszikesedtek.

Az alsó – pleisztocén elején az É-i Kárpátok és az Északi – középhegység felől érkező folyók É – D irányban folytak át a Hortobágy – Hajdúság – Nyírség területén a Tiszával történő egyesülésig. Ezek a folyók nagy kiterjedésű hordalékkúp síkságot építettek ki. Az első

időszakban főleg durvahomok, kavicsos homok rakódott le. Az éghajlatváltozással jelentős vastagságú finom kőzetlisztes és agyagos rétegek rakódtak le. (4. ábra)



4. ábra A biogáz üzem földtani sajátossága

A hordalékkúp épülése nem volt folyamatos a negyedidőszak során, a folyóvizek részben bevágódtak saját hordalékkúpjukba, vagy időszakosan elhagyták annak egy részét, így jelentős kiterjedésű területeken szünetelt a folyóvízi üledékképződés. Megindult a felszín erodálása, a folyóvízi üledékek áthalmazódása. A pleisztocén időszak végén a würm elején – a Nyírség centrumának emelkedése miatt – a Tisza és a Szamos is elhagyta a hordalék kúpot és a mai Ér-völgybe került. Neotektonikus mozgások következtében az Északi-középhegységből érkező folyók is elhagyták a nyírségi hordalékkúpot azt megkerülve a Hajdúság Ny-i peremén, a Hortobágy területén folyt dél felé, a fő erózióbázis irányába.

A Hajdúhát térszínének emelkedése és a würm közepén megtörtént folyóirányváltások következményeként ármentessé válása után a hideg- száraz glaciális éghajlaton megindulhatott a felső-pleisztocén fluviális eredetű finomszemcsés üledékek eolikus átfarmálása és a löszképződés.

A Hajdúhát geológiai fejlődéstörténete föltehetően a középső-würm hűvös-hideg periódusában elvált a Nyírségtől, a Hajdúhát kvázi domblábi helyzetbe került, a magasabb térszínen típusos száraztérzíni lösz képződése történt, a mélyebb helyzetű részekben pedig a nedves térszínre hullott kőzetliszt infúziós lösszé alakult.

Az É – ÉK-i irányú munkaképes szelek a magasabb nyírségi térszín fluviális üledékanyagát könnyen erodálták, és a mozgásba hozott anyagot néhány tíz esetleg száz m-es szállítás után akkumulációs formákban halmozták föl. A jellemző felszíni típusképződmények az infúziós lösz.

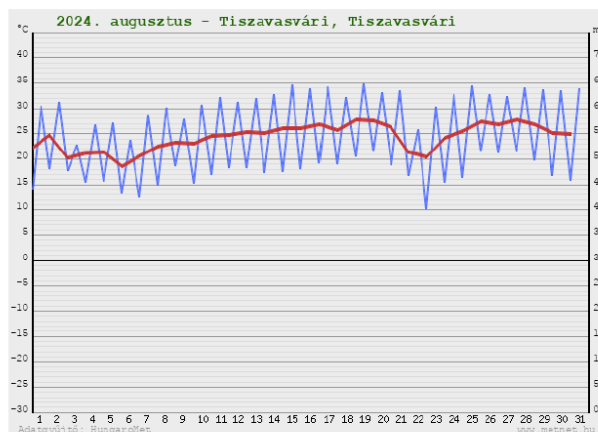
A vizsgált területre inkább az infúziós lösz agyagos változatának elterjedése a jellemző, / finom kőzetlisztes durva kőzetliszt / képződése váltakozva kiszáradó és elöntött területeken történt, ahol a szél által szállított durva kőzetliszt a nedves térszíneken leülepedett és finomabb szemcséjű képződményekkel keveredve áthalmozódott. A réteg teherbíró képessége nagyobb, mint a száraztérzíni löszé.

5.1.2 A terület éghajlati jellemzői:

A telephely a Hortobágy kistájon található, száraz kontinentális éghajlatú területen. Az É-i részen 1950 óra körüli az évi napfénytartam, a D-i részekben megközelíti a 2000 órát. Nyáron 780-800, télen 175 és 185 óra közötti (D-en a több) napsütés a jellemző. A hőmérséklet sokévi átlaga 9,8-9,9 °C, a tenyészidőszaké 17,0 °C. É-on ápr. 11-12 és okt. 12-14 között (183-186 nap), D-en ápr. 11-12 és okt. 17-19 között (188- 191 nap) a napi középhőmérséklet meghaladja a 10 °C-ot. A fagymentes időszak hossza 187-190 nap (ápr. 12-14 és okt. 18-19 között), Ny-on 192 nap körüli (ápr. 10 és okt. 18-19 között). Az évi abszolút hőmérsékleti maximumok átlaga É-on 34,0 °C, Ny-on 35,0 °C, máshol 34,5-34,7 °C. Az abszolút 4 minimumok átlaga -17,0 és -17,5 °C közötti. A csapadék évi összege 520 és 550 mm között változik a területen (É-on és D-en a több), a nyári félévé 310-330 mm (É-on a több). A 24 órás csapadékmaximum 142 mm és Balmazújvároson észlelték. Évente 34-36 hótakarós nap a jellemző, 16-18 cm átlagos maximális vastagsággal. Az ariditási index 1,28-1,35. Legnagyobb gyakorisága az ÉK-i és a DNy-i szélnek van, az átlagos szélesebbesség 2,5 és 4,5 m/s közötti. A vidék kimondottan száraz, a kevés csapadék a gazdaságosan termeszthető növények meghatározója.

Havi klimatológiai adatok - 2024. augusztus - Tiszavasvári, Tiszavasvári

Havi középhőmérséklet	24,3 °C
Havi átlagos minimumhőmérséklet	17,3 °C
Havi átlagos maximumhőmérséklet	31,2 °C
Havi legalacsonyabb hőmérséklet	10,3 °C
Havi legmagasabb hőmérséklet	34,7 °C
Legnagyobb napi hőingás	20,0 °C
Havi összes csapadék	N/A
Legcsapadékosabb nap	N/A
Csapadékos napok száma	0
Jelentős csapadéku napok száma	0
Zivataros napok száma	0
Forró napok száma	0
Hőségnapok száma	24
Nyári napok száma	29
Fagyos napok száma	0
Téli napok száma	0
Zord napok száma	0
Kódos napok száma	0



Nap	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Tmin (°C)	14,0	18,1	17,7	15,5	15,6	13,3	12,4	14,9	18,7	15,3	17,0	18,2	18,3	17,4	17,5	18,1	19,2	19,1	20,5	21,7	18,8	16,8	10,3	15,4	16,5	21,7	21,2	21,4	19,7	16,7	15,9
Tmax (°C)	30,5	31,3	22,7	26,7	27,1	23,8	28,6	30,1	27,8	30,7	32,1	31,3	32,0	32,7	34,6	33,8	34,2	32,1	34,7	33,1	33,4	25,8	30,3	32,8	34,5	32,7	32,4	34,0	33,7	33,5	33,8
Csapadék (mm)																															
Jelenségek																															

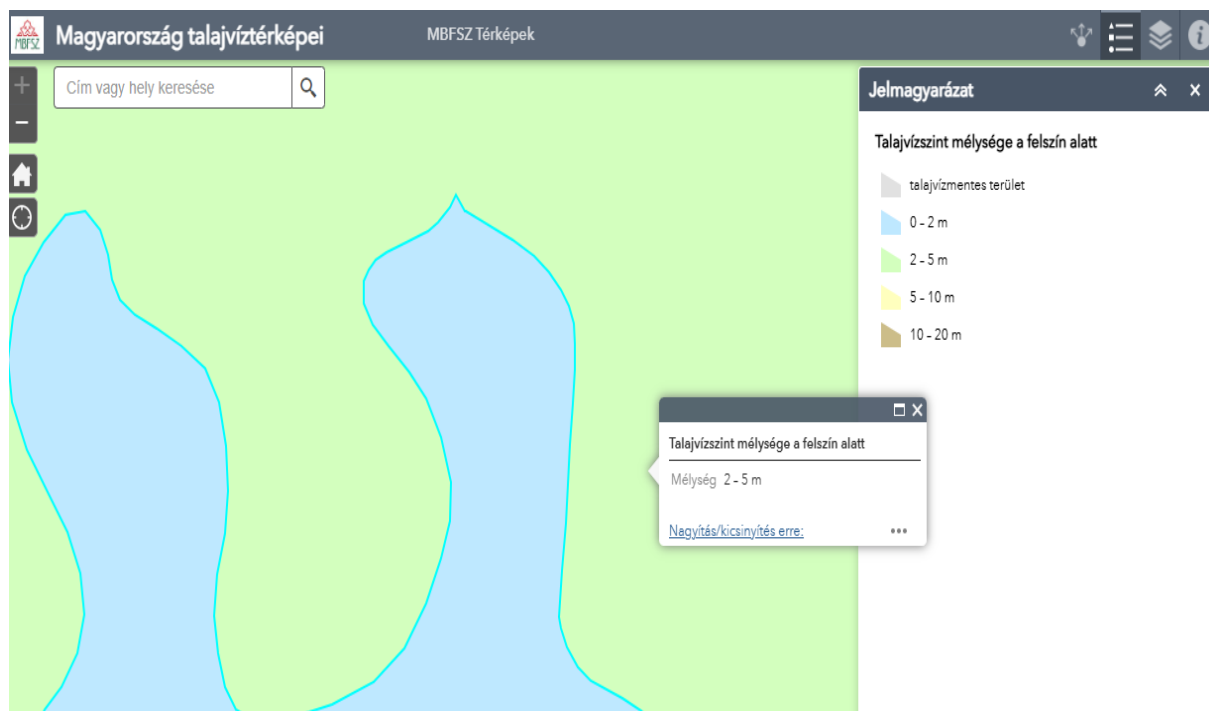
Klimatológiai adatbázis (adatgyűjtő: Hungaromet@www.metnet.hu)

5. ábra Tiszavasvári klimatológiai adatai a Hungaromet adatbázisából

5.1.3 A terület vízrajzi jellemzői:

A kistáj Ny-i részét a Keleti-főcsatornából kiágazó Nyugati-főcsatorna vízrendszere (Alsóselypes-Hataj-Völgyes-Árkuséri-főcsatorna (89 km, 630 km²) és a Sarkad-Mérges-Sáros-érfőcsatorna (21 km, 808 km²), középső részét a Hortobágy-főcsatorna (94 km, 3775 km²) vízrendszere ágazza be, míg K-ról 61 km hosszan a Keleti-főcsatorna keretezi.

A talajvíz mélysége a kistáj nagyobb részén 2-4 m között van, de nagy területeken (pl. Egyek-Nagyiván között, a Keleti-főcsatorna mellékén) még a 2 m-t sem éri el. Mennyisége nem számottevő.



6. ábra Talajvízszint mélysége a telepen

Kémiai jellegére az a jellemző, hogy a szikes talajok nagy elterjedtségének alapokát képező különféle nátrium-gazdag talajvizek legalább olyan területet uralnak, mint a kalciumos típusok.

A biogázüzemben az anyagtárolók zártak, illetve vízzáró anyagból készültek, így a kockázatos anyagok kijutása a tárolókból, technológiai egységekből, berendezésekből az üzemelés során nem várható. Vízvédelmi szempontból káros hatás nem várható.

5.1.4 Az élővilágra vonatkozó környezetterhelés és igénybevétel bemutatása

A jelenlegi állapot (2024. július) felmérésére a RENATUR 2005 Bt. képviselője Dukay Igor, természetvédelmi mérnök élővilágvédelmi fejezetet készített el. A részletes dokumentáció az 5. számú mellékletben található.

5.1.5 A vizsgált terület talajviszonyai

A vizsgált terület 74%-át mélyben sós és szikes talajok fedik. A löszös üledékeken, a felszínközeli (2-2,5 m átlagos mélységű) szikes talajvíz hatása következtében jellegzetes mozaikos szerkezetben változatos szikes talajkomplexek képződtek. Legnagyobb területi részaránnyal (46%) agyagos vályog fizikai féleségű, réti szolonyec talajok találhatók, amelyeket szikes legelők borítanak. A sztyeppesedő réti szolonyec 15%-os területi kiterjedésűek, szintén legelők. A kedvezőbb termőhelyet képviselő szolonyeces réti talajok kiterjedése 4%. Ezek szintén legelőként, kaszálóként, vagy gyenge szántóként hasznosíthatók.

A magasabb térszínek, kiemelkedések, kunhalmok talajai a kedvező termékenységű (III.) csernozjomok (mészlepedékes csernozjom 1%, alföldi mészlepedékes csernozjom 2%), amelyek kis kiterjedésű foltjai értékes sztyeppnövényzetnek adnak termőhelyet.

A mélyben sós réti csernozjomok 5%-os, a mélyben szolonyeces réti csernozjomok 6%-os kiterjedésben a táj szegélyzónájában keletkeztek. Nagyobb összefüggő előfordulásuk miatt ezek főként szántóként hasznosítottak. A IV. és VI. talajminőségi kategóriába tartoznak.

A mélyebb fekvésű területek kiterjedt (17%) talajtípusa a nehéz mechanikai összetételű (agyag) nem szikes réti talaj.

A tervezett területek alakjának mechanikai összetétele a homoktól az agyagig terjed. A területek talajainak összporozitása 41,51-51,7 %. A gravitációs pórustérfogat 3,74-11,43 %, a gravitációs-kapilláris 4,38-12,92 %, a kapilláris pórustérfogat 16,16-27,85 %, a relatív levegő tartalom pedig 7,47-34,77 %.

5.1.6 A felszín alatti vizek állapota:

A Szabolcs-Szatmár-Bereg Vármegyei Kormányhivatal Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Hulladékgazdálkodási Főosztály jogelődje a Tiszántúli Környezetvédelmi és Természetvédelmi Felügyelőség a használatbavételi engedélyhez adott szakhatósági hozzájárulása szerint a létesítmény kialakítása megfelel a 219/2004. (VII. 21.) Korm. rendeletnek, illetve a telephely vízellátás biztosított a vízjogi üzemeltetési engedéllyel rendelkező kútból.

Ennek következtében a tényleges hatásterület földtani közeg és felszín alatti víz vonatkozásában, normál üzemelés során vertikálisan az építmények alapsíkja, horizontálisan az épület és a kiszolgáló utak felszíni vetülete.

A technológiai fegyelem betartása mellett a tervezett tevékenységnek nincs az üzemelésből eredő káros hatása a felszín alatti környezetre. A technológia zárt rendszerű. A technológiai folyamatok során keletkező, a technológiába bevitt anyagokkal terhelt csurgalékvíz vízelvezetőkön keresztül csurgalékaknába kerül, ahonnan visszaszivattyúzzák a fermentációs folyamatba. Szennyezőanyagok közvetlen ill. közvetett bevezetése nincs a felszín alatti vízbe. A vizsgált terület nem nitrátérzékeny természeti terület. A kommunális szennyvíz egy 5 m³-es aknába kerül összegyűjtésre, és rendszeres időközönként elszállításra. A keletkezett szociális szennyvíz engedélyes kezelő szállítja el a telephelyről szerződés szerint.

A biogázüzemben az anyagtárolók zártak, illetve vízzáró anyagból készültek, így a kockázatos anyagok kijutása a tárolókból, technológiai egységekből, berendezésekből az üzemelés során nem várható.

A terület domborzati és földtani viszonyait figyelembe véve a felszín alatti vizek szerves anyaggal történő szennyezése kizárólag havária esetén valósulhat meg. Havária esemény pl. esetleges gépjármű meghibásodása, amivel olaj, vagy üzemanyag általi szennyezettség lehetséges. A környezetterhelés megakadályozása érdekében, szennyezőanyag felitátását azonnal megkezdjük, és a talaj cseréjét elvégezzük.

5.2 A biogáz üzem részletes technológiai leírása

A Ferment Hungary Kft. az Alkaloida Vegyészeti Gyár Zrt. melletti 0301/21 helyrajzi számú területen egy összesen 1487 kW elektromos és összesen 1472 kW hőteljesítményű biogázüzemet üzemeltett.

A Tiszavasvári Biogázüzem, mint létesítmény az alábbi részekre tagolódik:

- Silóterek (almostrágya tárolók)
- Szilárdanyag beadagoló
- Töltő/ürítő állomás
- Előtároló 1. (D=Ø5 m, H=4 m, szimpla-membrános gázkupolával)
- Előtároló 2. (D=Ø8 m, H=4 m, nyitott)
- Fermentor 1. (D=Ø26 m, H=8 m, duplamembrános gázkupolával)
- Fermentor 2. (D=Ø28 m, H=8 m, duplamembrános gázkupolával)
- Utófermentor (D=Ø30 m, H=8 m, duplamembrános gázkupolával)
- Szivattyúház
- Kondenz akna I. és II.
- Blokkfűtőerőmű
- Transzformátor állomás
- Hőközpont
- Szeparátor állomás
- Szeparált anyag tároló
- Lagúna
- Talajba fektetett csőrendszer (szubsztrát, fűtés, gáz)

5.2.1 A biogáz fogalma, csoportosítása, energetikai jellemzője

A biogáz szerves anyagok baktériumok által anaerob körülmények között történő lebontása során képződő gázelegy, melynek összetételét leginkább a fermentálandó alapanyagok fajtája és mennyisége határozza meg.

A biogáz anaerob előállítása szerves anyagból baktériumok segítségével történik oxigén és fény kizárása mellett, biológiai lebontással mezofil (37-40 C.) hőmérséklet-tartományban. Az erjesztési hőmérséklet és a tartózkodási idő lényeges paraméterei az anaerob folyamatnak. Amennyiben a biomassza elegendő ideig tartózkodik az erjesztési folyamatban, elérhető a szubsztrátum higiénizálása és stabilizálása is és a szubsztrátum közel 100 %-os kiejedése.

Az erjesztési folyamatot és egyben a gáztermelést a tápanyag bejuttatásával irányítjuk (pl.: gázhozam, pH-érték). A keletkező biogáz metán (CH_4) tartalma cca. 75 V% -ig terjed. A biogázban megtalálható egyéb összetevők a következők: szén-dioxid (CO_2), víz és kénhidrogén (H_2S). A gázmotorba való bejuttatás előtt a nyers biogázt víztelenítik és biológiailag kéntelenítik. A víztelenítés a fűtőérték fenntartását és ezzel az energetikai hatásfok növelését szolgálja. A nyersgáz víztartalmát kondenzáltatják, tehát a gázszakaszban lehűtik, ennek folytán a vízmennyiség a harmatpont alatt fizikai úton lecsapódik. A kondenz áknából kondenzvizet a fermentorba visszavezetve technológiai vízként használják fel.

A kénhidrogén leválasztását biológiai kénmegkötéssel végzik, a nyersgázba levegőt juttatnak és a baktériumok a kénhidrogént elemi kénre alakítják át. Az elemi kén a kénmegkötő hálón gyűlik és gravitációs úton visszapotyog a szubsztrátumban. A szubsztrátumban maradó elemi kén javítja a trágya minőségét. A kéntelenített nyersgázt az alacsony nyomású gáztárolóból a fermentoron keresztül a blokkfűtőerőműbe továbbítják. A baktériumok anyagcsere-termékeként keletkező biogáz fizikai tulajdonságai a következőképpen jellemezhetők:

Fizikai tulajdonságok	CH_4	CO_2	H_2S	Biogáz (65 % CH_4)
Térfogatrész a biogázban (%):	55-75	24-44	0,1-0,7	100
Fűtőérték (kWh/m^3):	10	-	6,3	6,6
Égéshő (kWh/m^3):	11,1	-	-	7,2
Robbanási tartomány (V%)	5-15	-	4-45	6-12
Gyulladás hőmérséklet ($^{\circ}\text{C}$):	650	-	270	700-750
Kritikus hőmérséklet ($^{\circ}\text{C}$):	-82,5	31	100	-82,5
Sűrűség (kg/m^3):	0,72	1,98	-	1,2

Egy gáznak az összetételén kívül, annak nyomása is igen fontos jellemzője. A biogázüzemekben keletkező biogáz átlagos nyomása a légköri nyomásnál kis mértékkel (~ 4 [mbar]) magasabb. A biogáz kifejezés egy gyűjtőfogalom, melyet sokszor a depónia-, illetve a szennyvíztisztító telepeken képződő gázokra is használnak. A képződés, termelés helye szerint az alábbi csoportokra lehet felosztani a biogázokat:

- szennyvíziszapból előállított gáz a szennyvízgáz
- mezőgazdasági termékekből, melléktermékekből és egyéb szerves anyagokból termelt gáz a biogáz
- lápokban, mocsarakban a fenékiszapból keletkező gáz a mocsárgáz
- hulladéklerakóban a kommunális hulladékban lévő szerves anyag lebomlásából képződő gáz a depóniagáz

A biogáz előállításának egyik fő célja, a fosszilis energiahordozók mindennapi energiafelhasználásból történő kiváltása. A biogáz jellege miatt elsősorban a földgáz kiváltására alkalmas, ezért érdemes összehasonlítani a két gázt energetikai szempontból. A biogáz fűtőértéke (17-22 [MJ/m³]) a földgáz fűtőértékének (~34 [MJ/m³]) körülbelül a felének tekinthető.

5.2.2 Biogáz keletkezése- Az anaerob lebomlás

A biogáz képződése elsősorban a baktériumok, valamint –jóval kisebb mértékben– gombák és alacsonyabb rendű állati szervezetek szerves anyagok lebontási képességén alapul. A szerves anyagok alatt a szénhidrátokat, fehérjéket és a szerves zsírokat értjük.

A természetben a biogáz képződése igen lassan megy végbe, melynek oka, hogy a szerves anyagok lebontásában szerepet játszó baktériumok életfeltételei ritkán a legideálisabbak természetes környezetünkben. Az optimális életfeltételek biztosítása során a mikroszervezetek mértani haladvány szerint, gyorsan elszaporodnak.

Jelenlétük –különösen hulladékok esetén– a gyakorlatban szinte kizárhatatlan.

Egyfajta hulladék anyagban nagyon sokféle mikroorganizmus van jelen egyidejűleg, amelyek közül azok szaporodnak gyorsabban és válnak döntő többségűvé, amelyek számára az életfeltételek kedvezőbbek.

Spontán olyan helyeken indul be a folyamat, ahol nagy koncentrációban, oxigénmentes környezetben van jelen nedves szerves anyag. A természetes biogáz képződésének feltételei tavak, holtágak üledékében, mocsarakban, elöntött rizsföldeken, állatok bélrendszerében, valamint hulladékelhelyező telepeken adóttak. A természetben biogáz képződésre jó példa a népnyelv által lidércfénynak nevezett jelenség. A mocsarak fenekén bomló szerves anyagok rothadásakor keletkező gáz a vízfelszínre érve meggyullad, s ezt az imbolygó láng által keltett fényt tartotta a hagyomány lidércnek...

Mesterségesen létrehozott anaerob fermentorok esetén a biogáz képződéshez a legtökéletesebb feltételeket próbálják megteremteni, melyek a következők:

- az anaerob környezet
- a megfelelő hőmérséklet
- vizes közegben keverés
- szén és a nitrogén megfelelő aránya a szerves anyagban
- optimális pH tartomány
- sötétség
- megfelelő számú és fajtájú mikroorganizmus

A biodegradáció, azaz a biológia lebontás egy igen széles 3 és 70 [°C] hőmérséklet határok közötti tartományban játszódik le, viszont a magasabb hőmérsékleti tartományokban a folyamat felgyorsul. Megkülönböztetünk mezofil, termofil és pszikrofil folyamatokat. A mezofil baktériumok 32-42 [°C] között tevékenyek, a termofilok 50-57 [°C] között, a pszikrofilok 25 [°C] alatt.

A hőmérséklet mellett a megfelelő nedvesség jelenléte (66-99 [%]-os) is szükséges feltétele a lebontásnak. Vizes közegben a keverés azért lényeges, mert így a tápanyagok a baktériumokhoz könnyebben jutnak el, mely következtében a bontási folyamat sebessége megemelkedik.

Az optimális lebontási folyamathoz fontos, hogy fennálljon a megfelelő szén nitrogén arány, ez ideális esetben 13:30. A lebontási maradékban található nitrogén vegyületek a növények számára könnyen felvehető formában vannak jelen.

Továbbá fontos, hogy pH érték 7,2-7,6 közötti tartományban legyen, illetve a sötétség, mely a metánképző (metanogén) baktériumok számára életfeltétel.

A szerves anyagok lebontása négy lépcsőn keresztül valósul meg, ezek az alábbiak:

1. Hidrolízis

A hidrolízis során a hidrolizáló enzimek a szerves anyagokat, így a fehérjéket, szénhidrátokat és a zsírokat lebontják aminosavakra, glükózra, zsírsavakra, emellett szén-dioxid és hidrogén gáz is képződik. A folyamat során a nagy molekulájú vegyületek redukálódnak kis molekulájú vegyületekké.

2. Savas erjedés

Savas erjedéskor a feloldott anyagok szerves savakká, ecetsavvá, hangyasavvá, vajsavvá, kis szénatom számú alkoholokká, aldehidekké, valamint gázokká: hidrogénné, szén-dioxiddá, ammóniává és kénhidrogénné alakulnak. Ez a folyamat addig tart, amíg a baktériumok saját lebontó tevékenységeik következtében el nem pusztulnak, fel nem oldódnak. Alacsony pH miatt a baktériumok életkörülményei lehetetlenné válnak.

3. Acetogén fázis

Acetogén fázisban az acetogén baktériumok az előző fázis anyagait alakítják ecetsavakká.

4. Metánképződés

Metánképződés folyamán az ecetsavat metanogén baktériumok metánná, szén-dioxiddá és vízzé alakítják. A hidrogén és a szén-dioxid szintén metánná és vízzé alakul át.

A lebontási folyamat két fő fázisra osztható fel. Az első fázisban történik a fermentáció (hidrolízis, savképződés), a másodikban pedig a metánképződés, mivel az utóbbiban az acetogén baktériumok csak a metanogén baktériumokkal együtt, szimbiózisban képesek működni.

5.2.3 Fermentációs technológia ismertetése:

A biogáz-termelésre többféle technológiai megoldás terjedt el a világban. A Ferment Hungary Kft. az egyes megoldások közül a műszaki és gazdaságossági szempontok komplex értékelése után az adott gazdasági környezetben a legjobban alkalmazható technológiát kínálja. Ezen fermentációs technológiának az alábbiak a fő jellemzői:

1. Nedves fermentációs eljárás

A nedves fermentációs eljárás alapanyaga jellemzően hígtrágya vagy élelmiszer-ipari szervesanyag-tartalmú szubsztrátum, melyek szárazanyagtartalma 2-8 [%]. Az alapanyag naponta több alkalommal kerül a fermentorokba betáplálásra, ahol a jobb kiejedés és az úszókéreg, valamint a leülepedés megakadályozására szakaszos, vagy folyamatos keverést alkalmaznak. Az anyagok magas nedvességtartalma és megfelelő állaga lehetővé teszi az egyenletes anyagáramlást és keveredést a fermentoron belül. Ez előnyös az átalakulási folyamatokhoz, valamint a gázképződéshez. A tartózkodási idő kb. 20-70 nap, ami függ a lebomlási hőmérséklettől, illetve a szubsztrátum összetételétől.

2. Mezofil lebontási hőmérséklet

A 32-42 [°C] közötti hőmérsékleti tartományban a mezofil baktériumok életfeltételei optimálisak. A mezőgazdasági alapú biogáz-termelés ebben a hőmérsékleti tartományban zajlik a gyakorlatban. A mezofil fermentációra nagymértékű biológiai stabilitás jellemző, ami biztonságos üzemeltetést eredményez.

3. Kétlépcsős fermentálás

A kétlépcsős fermentálás folyamán az erjedés fázisai szeparálva játszódnak le. A hidrolízis fázisa és a savképződési fázis külön-külön térben történik, ezáltal a folyamat feltételei jobban szabályozhatók az adott fázis követelményeihez. A kétlépcsős fermentálás előnye az üzembiztonság, a nagyobb fokú alkalmazkodás a részfolyamatok optimumához és a hatékonyabb kihasználtság.

4. Folyamatos üzemű fermentáció

A fermentációk speciális változata a folyamatos fermentáció, mely során a fermentorokba folyamatosan kerül a szubsztrátum bevezetésre és ezzel egyidejűleg ugyanolyan mennyiségű már fermentált szubsztrátum kerül eltávolításra a rendszerből. A technológia előnye az automatizálhatóság, mellyel a folyamatok könnyebben nyomon követhetővé válnak.

5.3 A Tiszavasvári biogázüzem technológiájának részletes ismertetése

A biogázüzem gépészeti szempontból az alábbi rendszerekre bontható:

- Előtárolók: feladatuk a híg inputanyagok előtárolása, pufferelése. A fermentorokkal szubsztrátrendszer köti össze a tartályokat.
- Fermentorok: feladatuk a szubsztrátum megfelelő kiejedésének biztosítása.
- Szubsztrát rendszer: feladata a fermentorok alapanyag ellátása, azokból a végtermék eltávolítása, valamint a tartályok közötti anyagtranszport megvalósítása.
- Fűtési rendszer: feladata a fermentorok hőntartásának biztosítása a megfelelő gázkihozatal eléréséhez, valamint az üzemben kívül jelentkező hőigények kielégítése
- Gáz rendszer: feladata a fermentorokban keletkező gáz összegyűjtése, tárolása és a blokkfűtőerőmű biogázzal való ellátása
- Technológiai rendszer: feladata az alapanyagok előkészítése a fermentorokba történő betápláláshoz, homogenizáció biztosítása (a kívánt gázhozam eléréséhez)

5.3.1 Alapanyagok fogadása

A biogázüzembe az input anyagok beszállítása gépjárművekkel valósul meg. A beérkeztetés során a gépjárművek mérlegelésre kerülnek, majd a szállítólevelek dokumentálása megtörténik. Azon input anyagokat, halmazállapotuktól függően, vagy a Töltő/ürítő állomáson keresztül a nyitott 8 [m] átmérőjű, 4 [m] magas Előtároló 2-be szivattyúzzák, vagy a silóterekben helyezik el.

5.3.2 Előtárolók

Az előtárolók szivárgásmentes szulfátálló vasbetonból készült tartályok alaplemeze és vb falai nem engedik át a folyadékot. Az Előtároló II. hőszigeteléssel ellátott.

	Előtároló I.	Előtároló II.
$D_{\text{belső}}$ [m]	8	5
$H_{\text{belső}}$ [m]	4	4
V [m ³]	201	78,5
Befogadóképesség [m ³] (IF3 ,5m-rel)	175,8	68,7
Felszerelés	Keverőmű	-

Előtároló I.-ben felhasznált anyagok: szarvasmarha hígtrágya, csurgalék- és kondenzvíz

Előtároló II.-ben felhasznált anyagok: előkezelt alapanyag (kukoricaszár, szalma)

Az előtárolók szubsztrát vezetéken keresztül a fermentorral vannak összekötve. Az adagolás automatizált vezérlési rendszer irányítja a központi szivattyún keresztül.

5.3.3 Fermentorok

A fermentorok szivárgásmentes szulfátálló vasbetonból készült tartályok alapzata és falai nem engedik át a folyadékot, hőszigetelt, fűthető, gáztömör duplamembrános fóliakupolával fedett, amelynek két membránja közötti támasztó légpárnával szigetelt.

A fermentorok méretei:

	Fermentorok	Utófermentor
D belső [m]	26	30
H belső [m]	8	8
	4245	5652
Befogadóképesség [m ³]	3821	5087
Felszerelés	5 db keverőmű	5 db keverőmű
Üzemelés módja	mezofil	mezofil
Tartózkodási idő	cca. 35 nap	cca, 50 nap
Üzemelési idő	Hétfőtől vasárnapig 00.00 órától 24.00 óraig, egész évben	Hétfőtől vasárnapig, 00.00 órától 24.00 óráig, egész évben

Felszerelés: keverőművek (3-3 db. merülőmotoros és 2-2. db fix állású), kéntelenítővel ellátott alacsony nyomású gáztárló, betöltő csővezeték, elvezető csővezeték, túl- és alulnyomás elleni védelem vízzel töltött előtétedénnyel,

A szubsztrátum felszíne felett alacsony nyomású gáztároló pufferrel ellátott fermentorok, henger alakú vasbeton tartályok, amelyek az általánosan elismert műszaki szabályoknak megfelelő kivitelezésben épültek, A tartályok alsó részén 700 x 800 mm nagyságú búvónyílásra van szükség, amelyeken keresztül a többéves üzemeltetés során lerakodott homoküledéket könnyen el lehet távolítani,

A tartályok egy duplamembrános, kúpalakúra szabott gáztömör fóliával (anyaguk: külső fólia PVC-szövet, belső fólia rendkívül elasztikus PE anyag) és egy speciális fóliabefogó sínrel gáztömören vannak lezárva. A két kúpos fólia közötti légtérben egy a gáztároló pufferen kívül, a fermentorokon elhelyezett radiálventillátor és egy utánkapcsolt nyomásszabályozó szelep max. 1,5 mbar értékű túlnyomást létesít.

Az anaerob folyamattal előállított nyersgázt ideiglenesen a szubsztrátum szintje felett, az alacsony nyomású gáztároló térben tárolják. Az alacsony nyomású gáztároló nyomását a fermentorokban megfelelő méretezésű biogáz túl- és alulnyomás elleni védelemmel biztosítják, amelyek meggátolják, hogy a biogáz túlnyomás átlépje a 4 mbar-t ill., a biogáz alulnyomás az 1 mbar-t. A fólia szabásánál kívülről egy PVC anyagból készült, kúpalakú hordozólevegős fóliaborítás található. A hordozólevegős kúp alatt kialakuló tér arra szolgál,

hogy a PE membránfólia az időjárás viszontagságaitól védetten, a biogáz termelés és fogyasztás függvényében emelkedhet és süllyedhet. A tervezett 30 °C-os esésű külső, sima felületű PVC fólián nem áll meg a hó, Ez a csekély léghordó nyomás (1,5 mbar) elegendőnek bizonyult ahhoz, hogy kiválóan biztosítsa a szél- és viharálló képességet. Ahogy a leírásból kitűnik, a léghordó kupolás megoldás egy igen könnyű, két műanyag-fóliából álló konstrukció, ahol a léghordó fedélen belül nincs merev vagy fémből készült támaszték. A fólián keresztül a tartályok falára kiható erők csekélyek, és egyenletesen vivődnek a tartályfalra, tehát nem merülnek fel különleges követelmények a betontartállyal szemben. A fermentorok hőszigetelésének legalább A2 tűzvédelmi osztályú, nem éghető építőanyagból készültek.

5.3.4 Szubsztrát rendszer

A szubsztrát rendszer működését a Szivattyúházban elhelyezett központi szivattyú látja el. A szivattyúházat két fermentor között szokták kialakítani. Az építmény többnyire két helyiségre tagolódik. Az elektromos helyiségben található az üzemet irányító központi számítógép. Ez a vezérlőegység mér, értékkel, elemez és szükség szerint szabályoz optimalizálva a folyamatokat. Innen koordinálható a szárazanyag beadagoló, a központiszivattyú, a tolózárak, a fermentorok keverői, valamint a gázmotor is. A gépészeti helyiségben található a biogázüzem központi szivattyúja, melynek segítségével a szubsztrátum a biogázüzem bármely tartályába továbbítható. A kívánt anyagtranszport tolózárak kombinációjával valósul meg.

Az előtároló I.-ből a hígrágyát, valamint az előtároló II.-ből az előkezelt anyagot a központi szivattyú juttatja a fermentorba. A szilárd szubsztrátum összetevők a szilárdanyag beadagolóba kerülnek. Az adagoló a receptúrának megfelelően adagolja a szilárd alapanyagot egy ún. biomixbe, ahol hígrágyával összekeveredve megfelelő homogenizált szubsztrátum áll elő. Ezt az anyagot egy szivattyú pumpálja be a fermentorba. Az utófermentorba a fermentorban már betáplált és részben kierjedt szubsztrátum kerül átszivattyúzásra. Végleges kierjedt szubsztrátum a szeparátor állomáshoz kerül, ahol folyékony és szilárd fázisra bontják. A fázisbontás után a híg közeg a lagúnába jut a szilárd pedig a szeparáltzagy tárolóba.

Műszaki adatok:

- Szilárdanyag beadagoló: Fliegl típus
- Központi szivattyú: Wangen típusú
- Csőrendszer: DN160 és DN200 PVC-U nyomócsövek, amik összekötik a fermentortartályokat, ezeknek a nyomócsöveknek a szubsztrátum szállítása a feladatuk.
- Szeparátor: Fan típusú

5.3.5 Fűtési rendszer

A fermentorok fűtéséhez szükséges hőenergiát a gázmotor hulladékhőjéből nyerjük. A blokkfűtőerőműből érkező fűtési vezeték az üzemépületben kialakított hőközpont fűtési osztógyűjtőjét látja el. Innen kerül kiszolgálásra a fermentorok hőntartásához szükséges hőenergia. A fermentorok fűtésére belső csőradiátoros fűtési rendszert alkalmazunk.

Műszaki adatok:

- Fűtési szivattyú: Wilo típusú
- Csőrendszer: fekete acél csővezeték az Üzemépületben, kültéren Flexalen típusú hőszigetelt flexibilis műanyag csővezeték
- Fermentorok csőradiátoros fűtési csőrendszere: Ø60,3x2 mm ko. csőregiszter
- Gőzfejlesztő: biogáz üzemű gőzfejlesztő

5.3.6 Gáz rendszer

A gázvezeték rendszer a fermentortartályok kupoláiban összegyűjtött gázt szállítását szolgálja. A fermentor, az utófermentor gázkupolái úgynevezett „gázhidakkal” vannak összeköttetésben. A gázhidakból leágazó, a fermentorok külső fala mentén végig futó függőleges gázvezeték miután eléri a talajszintet, onnan a talajfelszín alatt 1 [%]-os lejtéssel halad tovább a blokkfűtőerőműhöz, valamint a vészfáklyához. A gázvezeték mélypontjában kondenzakna kerül kialakításra a biogázból kikondenzálódó víz leválasztására.

Műszaki adatok:

- Csőrendszer: talaj fölötti részen Ø 168,3x2 mm, anyaga rozsdamentes acél (min. 1.4301), talaj alatt PE 200x11,4 mm 80/G, SDR 17,6 műanyag cső

5.3.7 Az üzem technológiája

A duplamembrános gázkupolájú 26 [m] és 28 [m] átmérőjű, 8 [m] magas hőszigetelt vasbeton fermentorokba az input alapanyagok az Előtárolókból, valamint a szilárdanyag beadagolón keresztül kerülnek bevezetésre.

Az előtárolók feladata a híg inputanyagok tárolása a fermentorokba történő betáplálásig, valamint a homogenizálás. A homogén állapot elérése és fenntartására 1-1 [db] merülőmotoros keverővel valósul meg. A homogenizálás azért szükséges, mert az alapanyagok egy része hosszabb idő elteltével leülepedne. Az előtároló 2, a fermentor, valamint az utófermentor egymással szubsztrát szívó-nyomó csővezeték rendszerrel van összeköttetésben. Ezek a csővezetékek a fermentorok között kialakított építményben, a szivattyúházban futnak össze. A szivattyúház gépészeti helyiségében található a tartályok közötti anyagtranszportot biztosító központi szivattyú. A tartályok közti szubsztrát-áramlást a központi szivattyú és a tolózárok megfelelő nyitás-zárési kombinációja valósítja meg.

Az előtároló 1-ből - technológiai okokból a központi szivattyútól független- az előtároló aknában telepített szivattyú juttatja a kezelt alapanyagot a fermentorokba.

Szintén a fermentorokba kerülnek bevezetésre a szilárd szubsztrátum alapanyagok (pl: almostrágya, kukoricasiló). A szilárd alapanyagokat munkagéppel kell az szilárdanyag adagolóba tölteni, mely az "etetési terv" alapján mérőcellák segítségével automatikusan továbbítja azokat a biomix szivattyú előtti csigára. A csiga a szilárdanyagot egy keverőkamrába szállítja, ahova a központi szivattyú hígtrágyát pumpál. Az így előálló "keveréket" a biomix

szivattyú továbbítja a fermentorokba.

A fermentorokban az input alapanyagokból összeálló szubsztrátumból az anaerob lebomlás során biogáz keletkezik. A 30 [m] átmérőjű, 8 [m] magas szintén duplamembrános gázkupolájú hőszigetelt vasbeton utófermentorba a fermentorokban már részben kiejert szubsztrátum kerül átszivattyúzásra, így a lebomlás utolsó szakaszai itt játszódnak le. Általánosságban elmondható, hogy a gázképződés folyamatának ~80 %-a a fermentorban, míg a további 20%-a az utófermentorban megy végbe. A fermentor 1. 2. és az utófermentor duplamembrános gázkupoláját két egymástól független gáztömör ponyva alkotja. A belső ponyva gömb, a külső kúp alakú. Az előbbi feladata képződő biogáz felfogása és tárolása; jellegzetessége, hogy a gáz mennyiségétől függően tud tágulni/összehúzódni. A külső ponyva az időjárási elleni védelmet szolgálja, ennek merevségét egy folyamatos üzemű ventilátor biztosítja.

A tartályokban a gázképződést erősen befolyásolja a szubsztrátum hőmérséklete és homogenitása. Az mezofil baktériumok számára a 38-40 [°C] biztosítása az ideális. A fermentorok hőigényét a tartályok belső falára szerelt csőregiszter körök hőleadása biztosítja. A tartályok hővesztésének csökkentésére a tartályok külső fala hőszigeteltek. A tartályok fűtéshez szükséges hőigény a blokkfűtőerőmű üzele során keletkező hulladékhőből származik. A hulladékhő a hőközpont konténerében kerül elosztásra.

A szubsztrátum homogenizálása azért szükséges, mert a szubsztrátumot alkotó anyagok különböző sűrűsége miatt ülepedés és felúszás következhet be a tartályokban. A leülepedés kisebb gázhozamot eredményez, az úszóréteg pedig gátolja gáz távozását a szubsztrátumból. Ezek elkerülésére a fermentorokban és az utófermentorban 3-3 [db] merülőmotoros keverő, továbbá 2-2 [db] lassú járású, fix pozíciójú keverő kerül installálásra. Az utófermentorból a kiejert szubsztrátum egy szivattyú révén jut a szeparátor állomáshoz. A szeparátor szubsztrátumot szilárd és folyékony fázisra bontja. A fermentlevet egy másik szivattyú szállítja a lagúnába. A szilárd fázis a szeparátor állomás melletti területen kerül felhalmozásra.

5.3.8 Biztonságvédelmi előírások

A biogáz üzem a mezőgazdasági biogáz üzemekre vonatkozó biztonsági szabályoknak megfelelően került kivitelezésre, a magyarországi biztonságtechnikai előírások figyelembevételével egyetemben.

A fermentorokat úgy alakították ki, hogy a keletkezett biogáz

- a környezetre veszélyt ne okozzon,
- gondoskodik kell az üzembiztos gáznyerés feltételeinek betartásáról,
- gazdaságos felhasználás megteremtéséről (gázmotorok stb.),
- tárolásáról (gáztároló),
- fölös gáz megsemmisítéséről (gázfáklyák).

Az alkalmazott gépeket, berendezéseket az üzemvezető és közvetlen felettesei rendszeresen felülvizsgálják heti, havi és éves karbantartási terv alapján. Az esetleges eltéréseket vagy az arra utaló jeleket így kiszűrve csökkenteni lehet az ebből eredeztethető haváriák veszélyét. A munkahelyen a speciálisan erre a területre készített munkautasítások szerint kell végezni ezt a

tevékenységet.

A biztonságos közlekedés lehetőségét a közlekedési utak megfelelő kiépítésével és karbantartásával biztosítjuk. A megfelelő műszaki állapotú járművek használatával ki kell szűrni a meghibásodásból eredeztethető balesetveszélyt. A telephelyre érkező járművek a KRESZ szabály szerint közlekednek.

Esetleges kárelhárítás során maradéktalanul betartják a munkavédelmi és tűzvédelmi szabályokat. A szabályok természetesen a külső szervezetek dolgozóira, munkatársaira is érvényesek. Ezek a szabályok az egyes vállalkozások Tűzvédelmi, illetve Munkavédelmi szabályzataiban rögzítettek és rendszeres oktatás keretében sajátítják el a dolgozók.

Tűz esetén, vagy ha veszélyes anyag, illetve veszélyes hulladék, elszóródott (illetve egyéb módon szabaddá vált, vagy ennek veszélye fenyeget), végre kell hajtani az írásbeli utasításban az ilyen eseményekre előírt intézkedéseket. A terület domborzati és földtani viszonyait figyelembe véve a felszín alatti vizek szerves anyaggal történő szennyezése és a szél által történő szennyezés elhordása kizárólag havária esetén valósulhat meg.

Így különösen:

- tűz esetén az oltás megkísérlését,
- kiszóródás, illetve elfolyás esetén a további anyagkijutás meggátlását, vagy csökkentését szolgáló beavatkozásokat,
- a kiszóródott, elfolyt anyag terjedésének meggátlását,
- a kiszóródott, elfolyt anyag előírt eszközökkel való összegyűjtését, biztonságba helyezését.

A havária bejelentését a Szabolcs-Szatmár-Bereg Vármegyei Kormányhivatal Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Hulladékgazdálkodási Főosztály, valamint a Szabolcs-Szatmár-Bereg Vármegyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság felé a Ferment Hungary Kft. ügyvezetője teszi meg. Továbbá jelentjük a havária elhárítására megtett intézkedéseket is, amit szintén a Kft. ügyvezetője tesz meg. Havária esemény az üzem megépítése óta nem történt a telephelyen.

A veszélyek minimalizálása érdekében a biogáz üzem rendelkezik HACCP tervvel, ami a 8. mellékletben található.

5.4 Biogáz energetikai felhasználása

A tartályokban keletkező biogáz a gázkupolákban gyűlik össze. A kupolák úgynevezett „gázhíddal” vannak összeköttetésben. A gázhídon keresztül a biogáz az egyik tartályból a másikba tud áramlani, így az egyes tartályokban különböző intenzitással keletkező biogáz nyomása ki tud egyenlítődni. A gázhíddal összekapcsolódó gázkupolák egy nagy gáztárolót képeznek, mely képes a gázt akár több órán keresztül is tárolni.

A gázhídból leágazó, a fermentor 1. külső fala mentén végig futó függőleges gázvezeték folyamatos lejtéssel halad tovább a kondenzvíz gyűjtő aknáig. A kondenz aknától a gázvezeték először gázhűtő-gázszűrő állomásba fut be, majd onnan a blokkfűtőerőműhöz és a gázfáklyához csatlakozik. A keletkező nyers biogáz kénhidrogént, valamint vízgőzt tartalmaz, melyet minimalizálni kell a gázmotorba való bevezetés előtt. A biogáz kéntelenítésére a

gázkupolákba kis mennyiségű levegő kerül befúvatásra, melynek oxigéntartalma elősegíti a kénhidrogén lebontó baktériumok életfeltételeinek megteremtését. A baktériumok a kénhidrogént elemi kénre és vízben oldható szulfátokra bontják. A kén a gázkupolában kifeszített kéntelenítő hálóra ki tud válni, majd súlyánál fogva a szubsztrátumba esik.

A biogáz vízgőz tartalmának eltávolítása egyrészt a felszín alatti gázvezeték szakaszban, másrészt a telepített gázhűtőben történik. A talaj alacsonyabb hőmérséklete miatt a telített biogáz vízgőztartalmának jelentős része lekondenzálódik, a további vízgőztartalom a gázhűtőben kerül eltávolításra. A felszín alatti gázvezeték szakaszban lekondenzálódó víz a gázvezeték mélypontján elhelyezett kondenz gyűjtő aknában, míg a gázhűtőben lecsapódott kondenzvíz egy másik kondenz aknában gyűlik össze. Az aknákból átemelő szivattyúk továbbítják a vizet az Előtároló 2-be.

A blokkfűtőerőmű egy kompakt, modulrendszerű kiserőmű, melynek fő egységei: a gázmotor, az áramfejlesztő generátor, hűtők, a hulladékhő hasznosítására beépített hőcserélők, beépített szellőztető rendszer, valamint az irányító modul. A blokkfűtőerőműben a biogáz tisztítására további berendezések találhatók. A blokkfűtőerőmű egy konténerbe elhelyezett kompakt kiserőmű; mely gázmotorból, áramfejlesztő generátorból, a hulladékhő, hasznosítására beépített hőcserélőkből és természetesen a vezérlésből épül fel. A modulrendszerű, konténerbe épített berendezések segítik a szállítást, elhelyezést, esetleges karbantartást és csökkentik a zajkibocsátást.

A konténer 3 helyiségből áll, gázmotor, gázsűrítő és villamosvezérlő helyiségekből, melyek egymástól gáztömören el vannak választva. A konténert 120x120-as zárszelvény keretre hegesztéssel erősített panelek határolják. A panel kívül 2-es festett vaslemez, belül perforált lemez melyet 90 mm kőzetgyapot szigetelés tölt ki. Az elhasznált levegő a gépteremből mechanikai úton, hőmérséklet-szabályozott ventilátorok segítségével távozik a szabadba. A friss levegő légbevezető-ventilátoron és a kinti falon elhelyezkedő hangtompító elemekkel ellátott lamellákon keresztül jut be. A használtlevegő-ventilátorok szellőző-teljesítményét a hőmérséklet által szabályozzák, a helyiség levegőjét a gázmotor és a gázsűrítő helyiségekben beépített 2-2 db gázérzékelő végzi. Megszólalásuk a konténeren kívüli gáz-mágnesszelepet elzárja, a gázmotort lekapcsolja, az adott helyiséget feszültségmentesíti és elindítja a RB ventilátort.

A motor leállása esetén a biogáz több órán keresztül a gáztároló-rendszerben tárolható (cca. 8-9 óra), anélkül, hogy a gázfáklya, illetve a nyomástehermentesítés működésbe lépne. A további gáztermelés a tápanyag erőműbe juttatásának megszakításával csökkenthető a rendes üzemelés beindulásáig. A belsőégésű motor távozó gáza a hőleválasztás után kéményen keresztül jut a szabadba. A kémény méretezése a belső égésű motor szükségleteinek, a távozó gáz sebességének, hőmérsékletének és térfogatának, valamint a káros anyag koncentrációjának és tömegáramlásának figyelembevételével történik.

A gázmotor és a vészfáklya a következő normák és útmutatások figyelembevételével készült:

- Gépszerezési irányelv: 2006/42/EG
- Kisfeszültségű irányelv 2006/95/EG

- Legfeljebb 1000 V névleges feszültségű erősáramú villamos berendezések MSZ 2364 Létesítés biztonsági szabályzat MSZ 1600
- Gépi berendezések biztonsága. Gépek villamos szerkezetei 2004/108/EG
- Gépek biztonsági szabályzata — Elektromos felszerelés EN 60204
- Gázellátás, Fogyasztói gázvezetékek. Legnagyobb üzemi nyomás 5 bar EN 1775
- Megújuló energiaforrásokat hasznosító létesítmények tűzvédelmi követelményei 3/2009 ÖM
- ATEX Termékirányelv 94/9/EG

A gázmotor a generátort meghajtva villamos energiát termel, mely a transzformátor állomás révén betáplálásra kerül a villamoshálózatba. A gázmotor üzeme során keletkező termikus hő egyrészt a fermentorok –korábban említett– hőigényét szolgálja ki, valamint további fűtési igényeket tud ellátni.

A gázmotor üzemzavara esetén, amennyiben a keletkező biogáz tárolása már nem oldható meg, a biogáz a gázfáklyával kerül megsemmisítésre. Az üzem vezérlését a Szivattyúház elektromos helyiségben telepített központi számítógép végzi. Ez a vezérlőegység mér, értékkel, elemez és szükség szerint szabályozza a folyamatokat. Innen koordinálható a szárazanyag beadagoló, a központi szivattyú, a tolózárak, a tartályok keverői, valamint a gázmotor is.

6 Az alkalmazott elérhető legjobb technika ismertetése

Az elérhető legjobb technika (best available technology röviden: BAT) összefoglalva a következőket jelenti: mindazon technikák, beleértve a technológiát, a tervezést, karbantartást, üzemeltetést és felszámolást, amelyek elfogadható műszaki és gazdasági feltételek mellett gyakorlatban alkalmazhatóak, és a leghatékonyabbak a környezet egészének magas szintű védelme szempontjából.

A BAT definíciója megtalálható a környezetvédelmi törvényben, meghatározásának szempontjai pedig a 314/2005. (XII. 25.) Kormány rendeletben, azonban ezek még nem nyújtanak megfelelő alapot jelen dokumentációban szereplő tevékenység engedélyeztetésekor annak meghatározására, hogy mi is számít BAT-nak. Éppen ezért a legtöbb EU-s tagállam - köztük Magyarország is - az EU- szintű iránymutatás mellett nemzeti BAT útmutatókat is készít(tet) és valamilyen önálló intézetet, osztályt vagy csoportot tart fenn, amelyek feladata (egyebek közt) a BAT meghatározása, az engedélyezések segítése. Fontos megjegyezni, hogy a BAT a gazdaságossági szempontból legészszerűbb, de ugyanakkor a környezet védelmét megfelelő szinten biztosító technológiát jelenti.

A nem veszélyes hulladék biológiai kezelésén belül az anaerob lebontásnak önálló kapacitásérték besorolása van. A kezelni kívánt nem veszélyes hulladékok mennyisége alapján a Ferment Hungary Kft. tevékenysége a 314/2005. (XII. 25.) Korm. rendelet 2. melléklet 5.3 ba) és c) pontok értelmében egységes környezethasználati engedélyhez kötött tevékenység.

A 314/2005. (XII. 25.) Korm. rendelet 9. sz. mellékletében foglalt rendelkezés értelmében az elérhető legjobb technika meghatározásánál az és előnyeit, továbbá az elővigyázatosság és a megelőzés elveit is figyelembe vettük. A BAT szerinti következtetések teljesülését a következőképpen igazoljuk.

1. kevés hulladékot termelő technológia alkalmazása,

A Ferment Hungary Kft. folyamatosan törekszik a tevékenyége következtében képződő hulladékok mennyiségének csökkentésére.

2. kevésbé veszélyes anyagok használata,

A szigorúan szabályozott technológia miatt a Kft. mozgástere meglehetősen behatárolt. Előre lépni inkább csak a hatékonyságnövelés következtében előálló hulladékmennyiség csökkentésében lehet.

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

A Kft. elkötelezett az általa felhasznált anyagok regenerálásában, hasznosításában, amit a saját biogáz üzemében dolgozza fel, majd a visszamaradt biozagyot termőföldön, a termesztett növények komplex tápanyag-utánpótlásának biztosítására fordítja, miáltal egy lokális körforgásos rendszert hoz létre. A technológia során keletkező biozagyot engedéllyel rendelkező cégek veszik át.

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

A Kft. olyan gazdaságosan üzemelő technológiát valósított meg a telephelyen, amellyel költséghatékonyan és kereskedelmileg sikeresen megvalósítható a szerves anyag tartalmú hulladékok hasznosítása. Az alternatív technológiai megoldás (komposztálás) ilyen szempontból nem releváns.

5. a műszaki fejlődésben és felfogásban bekövetkező változások

A Kft. folyamatosan alkalmazkodik a piaci körülmények és fogyasztói szokások változásához. Amennyiben a jogszabályok módúsolnak vagy a hasznosításra kerülő hulladékok jellegének, vagy egyéb üzemeltetési körülményének megváltozik, akkor a szükséges intézkedéseket, fejlesztéseket megteszi a Kft.

6. a vonatkozó kibocsátások természete, hatásai és mennyisége,

A vonatkozó kibocsátások természetét, mennyiségét és hatásait akkreditált mérésekkel határozzuk meg. A mellékelt mérések alapján kijelenthető, hogy a telepített technológia közvetlenül nem veszélyezteti a környezetet.

7. az új, illetve a meglévő létesítmények engedélyezésének időpontjai,

A biogáz erőmű a működéséhez szükséges engedélyekkel, határozatokkal rendelkezik. Az üzem az alábbi engedélyeket szerezte be:

Engedély típusa	Száma	Érvényességi ideje
MEKH Kiserőművi összevont engedély	1094/2014	2029. december 31.
Tiszavasvári Város Jegyzője Telepengedély	TPH/8366-6/2023	határozatlan idejű

Levegőtisztaság-védelmi engedély	1103-6/2021	2026. április 6.
Biogáz üzemi fermentlé termőföldön történő hasznosításának engedélye	SZ/84/00037-11/2024.	2028. augusztus 09
Tiszavasvári 0301/21 hrsz alatti ingatlanon üzemelő biogáz üzem vízilétesítményeinek vízjogi üzemeltetési engedélye	35900/3416-9/2024	2034. július 31

8. az elérhető legjobb technika bevezetéséhez szükséges idő,

Az elérhető legjobb technika bevezetésére nem szükséges időpontot megadni, mert az erőmű a működés kezdete óta a BAT-ot alkalmazva működik.

9. a folyamatban felhasznált nyersanyagok (beleértve a vizet is) fogyasztása és jellemzői és a folyamat energiahatékonysága,

A szakmai tapasztalatok alapján a hasznosításra kerülő hulladékok összetétele biztosítja a fermentálási folyamatok megfelelő lefolyását. Az alkalmazott technológia energiahatékonysága megfelelő. Az energia hatékonyságot biztosítják a biogáz kiserőmű esetében pl. a hulladékok napokra lebontott ütemezett beszállítása, a nagyobb gázkihozatalt biztosító alapanyag beszerzése, a gázmotorok optimális hatásfokon üzemelése, stb.

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

A Kft. kiemelt figyelmet fordít minden termelési folyamatból származó kibocsátások környezeti hatásainak minimalizálására és a környezetszennyezés megelőzésére. A telephelyre a nem veszélyes hulladékok, illetve az állati eredetű melléktermék beszállítása az átvételi előírások betartásával történik. A légszennyező pontforrást évi rendszerességgel ellenőrizzük.

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

A Kft. folyamatosan törekszik arra, hogy a technológiai fegyelem és a vonatkozó előírások az üzemelés során be legyenek tartva. Az erőműben dolgozókat rendszeres oktatásban részesíti.

12. a magyar környezetvédelmi közigazgatási szervek vagy a nemzetközi szervezetek által közzétett információk, továbbá az Európai Bizottság által a tagállamok és az érintett iparágak között az elérhető legjobb technikáról, a kapcsolódó monitoringról és a fejlődésről szervezett információcserének a Bizottság által közzétett tapasztalatai.

A biogázüzemben alkalmazott legjobb technikája megfelel a magyar jogszabályi és az elérhető legjobb technika követelményeknek. A Kft. a jelenlegi jogszabályok betartására törekszik, továbbá a telephelyen üzemelő berendezések, gépi eszközök a mai kor technológiai színvonalán állnak.

7 A létesítményben, illetve technológiában felhasznált, valamint az ott előállított anyagok, illetve energia jellemzői és mennyiségi adatai

7.1 A kezelni kívánt hulladék fajtái, típusa, jellege

Azonosító	Megnevezés	Mennyiség (tonna/év)
02 01 02	hulladékká vált állati szövetek	60.000
02 01 03	hulladékká vált növényi szövetek	60.000
02 01 06	állati ürülék, vizelet és trágya (beleértve a szennyezett szalmát), elkülönítve gyűjtött és nem a képződés helyén kezelt folyékony hulladék (hígtrágya)	60.000
02 02 01	mosásból és tisztításból származó iszapok	60.000
02 02 02	hulladékká vált állati szövetek	60.000
02 02 03	fogyasztásra vagy feldolgozásra alkalmatlan anyagok	60.000
02 02 04	folyékony hulladékok keletkezésük helyén történő kezeléséből származó iszapok	60.000
02 03 01	mosásból, tisztításból, hámozásból, centrifugálásból és más szétválasztásokból származó iszapok	60.000
02 03 04	fogyasztásra, illetve feldolgozásra alkalmatlan anyagok	60.000
02 03 05	folyékony hulladékok keletkezésük helyén történő kezeléséből származó iszapok	60.000
02 05 01	fogyasztásra vagy feldolgozásra alkalmatlan anyagok	60.000
02 05 02	folyékony hulladékok keletkezésük helyén történő kezeléséből származó iszapok	60.000
02 06 01	fogyasztásra vagy feldolgozásra alkalmatlan anyagok	60.000
02 06 03	folyékony hulladékok keletkezésük helyén történő kezeléséből származó iszapok	60.000
02 07 01	a nyersanyagok mosásából, tisztításából és mechanikus aprításából származó hulladékok	60.000

02 07 02	szeszőzés hulladéka	60.000
02 07 04	fogyasztásra vagy feldolgozásra alkalmatlan anyagok	60.000
02 07 05	folyékony hulladékok keletkezésük helyén történő kezeléséből származó iszapok	60.000
16 03 06	szerves hulladék, amely különbözik a 16 03 05-től	60.000
19 08 05	települési szennyvíz tisztításából származó iszapok	60.000
19 08 09	Olaj-víz elválasztásból származó, étolajból és zsírból eredő zsír-olaj keverék	60.000
19 08 12	ipari szennyvíz biológiai kezeléséből származó iszap, amely különbözik a 19 08 11-től	60.000
19 08 14	Ipari szennyvíz egyéb kezeléséből származó iszap, amely különbözik a 19 08 13-tól	60.000
19 06 06	állati és növényi hulladék anaerob kezeléséből származó kirothasztott anyag	60.000
20 01 08	biológiailag bomló konyhai és étkezdei hulladékok	60.000
20 01 25	étolaj és zsír	60.000
20 02 01	biológiailag lebomló hulladékok	60.000
20 03 02	piacokon keletkező hulladék	60.000

A hulladékokon kívül a biogáz üzemben AZ EURÓPAI PARLAMENT ÉS A TANÁCS 1069/2009/EK RENDELETE (2009. október 21.) a nem emberi fogyasztásra szánt állati melléktermékekre és a belőlük származó termékekre vonatkozó egészségügyi szabályok megállapításáról és az 1774/2002/EK rendelet hatályon kívül helyezéséről (állati melléktermékekre vonatkozó rendelet) 13. cikk A 2. kategóriába tartozó anyagok ártalmatlanítását és felhasználását is tervezzük végezni.

Trágya, az emésztőtraktus és tartalma, tej, tejalapú termékek és kolosztrum, valamint a tojás és a tojástermékek esetében, ha azok az illetékes hatóság véleménye szerint, előzetes feldolgozást követően vagy anélkül, nem jelentik semmilyen súlyos fertőző betegség terjesztésének kockázatát;

A kezelni kívánt hulladékok és melléktermékek összetétele és mennyisége a táblázatban felsorolt azonosító kódokon belül nagyon változó lehet, mert a feldolgozhatóságot a szárazanyag-tartalom és az egyéb, a biológiai lebonthatóságot befolyásoló beltartalmi értékek határozzák meg. Továbbá az is előfordulhat, hogy egyes beszállítók a későbbiekben valamely ok miatt nem tudnak/kívánnak hulladékot átadni a Biogáz üzemnek, az EWC kódonkénti bevinni tervezett éves mennyiséget ezen okok miatt nem tudjuk pontosan megbecsülni.

Fentiek miatt kérjük, hogy az összes bevitt alapanyag mennyiségen (70.000 t/év) belül, az egyes hulladékok, melléktermékek mennyiségét változtatni lehessen, hogy a receptúrának és a beszállítói igényeknek a biogáz üzem meg tudjon felelni.

Az alapanyagok nagyobb mennyiségű tárolása a telephelyen az EWC 020106 azonosítószámú állati trágya (almos – szilárd) vonatkozásában kell számolni. A többi alapanyag, hulladék beszállítási logisztikáját úgy kell kialakítani, hogy valamelyik kiürített kis silótérben kerül lerakásra és azonnal elkezdődik az alapanyag beadagolása a rendszerbe, tehát az alapanyag beszállítások logisztikájának illeszkednie kell a napi beadagolási volumenhez, receptúrához. Az alapanyagok ideiglenes tárolási körülménye főként a beszállítandó hulladékok konzisztenciája, halmazállapota határozza meg. A telep területén hosszabb tárolásra csak állati trágya kerül.

7.2 Gázhozam

A fenti alapanyagok várható éves gázhozama az alábbi:

Input anyag megnevezése	Biogáz [Nm ³]
Összesen:	5 200.000

A Tiszavasvári Biogázüzembe évente 5 200.000 [Nm³] biogáz várható, melynek átlagos mentán tartalma 57 [%] körüli. A számítás irodalmi adatokon alapszik, ezért a tényleges gázhozam az itt közölt adatoktól eltérhet.

Az üzem működése során termelési melléktermékként a bemenő szerves anyagok lebontási maradéka a biotrágya keletkezik. Ennek mennyisége mintegy 40.000 tonna/év.

Megnevezés	EWC kód	Várható mennyiség (t/év)
Állati és növényi hulladék anaerob kezeléséből származó kirohasztott anyag	19 06 06	40.000

A fermentáció során keletkező végtermék évente 40.000 t/év leejedt zagy lesz.

A híg fázis mennyisége 40.000 t/év keletkező hígfázis a 30.000 m³ térfogatú HDPE fóliával bélelt földmedrű lagúnába kerül tárolásra. A keletkező biotrágya termőföldre kerül kihelyezésre tápanyagutánpótlás céljából. A tevékenységre társaságunk rendelkezik engedéllyel.

8 A létesítmény szennyező forrásai

8.1 Levegőtisztaságvédelmi szempontból

A biogázüzemben a légszennyezettséget okozó technológiák a következők:

- A biogáz üzemben működő P1 jelű pontforrás (gázmotor kürtő) légszennyező anyag kibocsátásai.

- A gázmotor meghibásodása vagy tervezett leállása esetén üzemelő gázfáklya légszennyező anyag kibocsátásai
- A szállítási tevékenységet végző gépjárművek légszennyező anyag kibocsátásai.

8.1.1 P1 jelű légszennyező pontforrás

A fermentáció végén előállított biogázt villamos energia termelésére használják fel, egy GE Jenbacher típusú, 1,487 MW névleges villamos teljesítményű gázmotorban. A belső égésű motor egy konténerben van elhelyezve, és minden szükséges műszaki felszereléssel el van látva. A konténer hangszigetelt. A helyiség levegőjét metángáz érzékelővel látták el.

A blokkfűtőerőmű műszaki adatai:

Gyártó		GE Jenbacher
		J 420 GS-B.LC
Tüzelőanyag		biogáz
Névleges villamos teljesítmény	MW	1,487
Névleges hőteljesítmény	MW	1,472
Hőcserélők teljesítménye		
-keverék hűtő	MW	0,282
- olajhűtő	MW	0,158
- motorhűtő	MW	0,427
- kipufogógáz hűtő	MW	0,605
Összes kinyerhető teljesítmény	MW	1,472
Villamos hatásfok névleges teljesítménynél	%	42,2
Termikus hatásfok névleges teljesítménynél	%	41,7
Eredő hatásfok névleges teljesítménynél	%	83,9
Kilépő víz hőmérséklet	°C	90
Átáramló vízmennyiség	m ³ /h	63,2
Hengerek száma	db	20
Maradó élettartam		120000 üzemóra

A gázmotor biogáz felhasználása átlagosan: 700 Nm³/h (60%-os CH₄-tartalom mellett). A belsőégésű motor távozó gáza a hőleválasztás után kéményeken keresztül jut a szabadba.

A kéményből származó légszennyező anyagok: hagyományos tüzeléstechnikai komponensek (SO₂, CO, NO₂, PM, CH₄.) Az SO₂ és PM kibocsátás elméleti jelentőségű.

Az telephelyen üzemelő 1 db füstgáz-kémény hangtompítóval ellátott acélcső. Kibocsátási magassága 9 m; a csatorna keresztmetszete (Ø 0,35 m).

8.1.2 Gázfáklya

A fermentorokban keletkező biogáz elsődlegesen a telepen található gázmotor ill. annak meghibásodása esetén a kényszerégető fáklya segítségével ég el. A biogáz kétféleképpen juthat el a fáklyához:

- ha a gázmotornál rendelkezésre áll a segédüzemi feszültség, a gázmotor konténerébe telepített gázsűrítő segítségével,
- ha a gázmotornál nem áll rendelkezésre a segédüzemi feszültség, kupolanyomással jut el a fáklyához. Ebben az esetben az indításhoz és az üzemeléshez szükséges villamos energiát külső megápolással kell biztosítani az adott sorkapcsokon.

A fáklyaindítás történhet helyben a gázmotor segédüzemi PLC-jen ill. táv üzemmódban is.

A gázfáklya a blokkfűtő-erőmű közelében helyezkedik el. A fáklya méretei: tűztér Ø 0,5-3 m, kibocsátási magasság 11 m. A telepített fáklya max. 800 Nm³/óra biogázt képes elégetni. Az égetés során hagyományos tüzeléstechnikai komponensek keletkeznek. Az SO₂ és PM kibocsátás elméleti jelentőségű. Az elmúlt időszakban a gázfáklya üzemelésére nem került sor.

Tárgyi gázfáklya a 306/2010. (XII.23.) Korm. rendelet alapján 26. § (3) alapján diffúz forrásnak minősül.

A többlet biogázt a Kft. közvetlenül nem engedi a környezetbe, ártalmatlanítása olyan gázkezelési technológiával történik, amely legnagyobb mértékben megakadályozza a levegőszennyezést és megfelel a hatósági előírásoknak.

8.1.3 A szállítások levegőterhelése

Az alapanyagok beszállítása, a technológiai segédanyagok hulladékok mozgatása dízelüzemű gépjárművekkel és munkagépekkel történik. A gépjárművek okozta levegőterhelés elsősorban függ a dízelolaj-felhasználástól ill. az üzemeltetés idejétől.

A biogáz üzem napi forgalma nem jelentős. Általánosságban elmondható, hogy napi 2-3 db tehergépjármű végzi az alapanyagok beszállítását. A tehergépjárművek a 3502-es számú összekötő út (Nánási út) felől közelítik meg a biogáz telepet. A gépjárművek kipufogó gázainak légszennyező anyagai: **SO₂**, **CO**, **NO₂**, PM, CH. A szállításhoz kapcsolódó légszennyezőanyag terhelés a szállítási útvonal, mint vonalforrás emissziójából adódik.

A 3502-es számú összekötő út 0+000 – 4+006 (km+m) szelvény közötti szakaszára vonatkozóan az átlagos napi forgalmi adatok az alábbiak szerint alakulnak:

- Személygépjármű: 2560 db/nap
- 3,5 t megengedett legnagyobb össztömeget meghaladó gépjárművek: 149 db/nap
- Autóbuszok: 94 db/nap

Az érintett útszakasz légszennyező anyag hatásainak számítását az MSZ 21459/2:1981 szabvány alapján végeztük el.

A szennyező anyagok kibocsátásainak számítása a következő módon lehetséges,

$$E_i = \frac{\sum_{j=1}^3 n_j * e_{ij}}{3,6 * 10^3}$$

ahol:

- E_i a vizsgált útszakaszon áthaladó teljes légszennyező anyag kibocsátása az i-edik szennyező anyag komponensből [mg/s m];
- e_{ij} a j-edik járműfajta kibocsátása az i-edik szennyező anyag komponensből a járműfolyam tényleges sebességénél [g/km]
- n_j a járműfolyam járműszáma az adott járműtípusból (j=1 – személygépkocsi, j=2 – 3,5 t-nál nagyobb tömegű tehergépjármű, j=3 – autóbusz) [db/óra];

Az $1/3.6*10^3$ a [g/km óra] és a [mg/s m] közötti váltószám.

Folytonos vonalforrás esetén a rövid idejű átlagolási időtartamra (1 óra) vonatkozó koncentráció számítása az út tengelyétől szélirányba számított távolság függvényében, felszín közeli receptor pontban, ha eltekintünk az ülepedéstől és a kémiai átalakulástól, az alábbi egyenlettel történik:

$$C_i = \sqrt{\frac{2}{\pi}} * \frac{1000 * E_i}{\sin\alpha * u * \sigma_{zv}}$$

ahol:

- C_i szennyező anyag koncentráció [$\mu\text{g}/\text{m}^3$];
- E_i a vonalforrás emissziója [mg/s m];
- α a szélirány és az út által bezárt szög [°];
- σ_{zv} folytonos vonalforrás esetén a függőleges turbulens szóródási együttható [m];

A vonalas források számítása az MSZ 21459/2:1981 alapján:

A CO egy órás átlagterheltség maximuma:

INPUT ADATOK

Napi személygépjármű forgalom:	2560 jármű/nap
Mértékadó órai forgalom (MÓF)	147.2 szgk/óra
Napi tehergépjármű forgalom:	149 jármű/nap
Mértékadó órai forgalom (MÓF):	8.5675 tggk/óra
Napi autóbusz forgalom:	94 jármű/nap
Mértékadó órai forgalom (MÓF):	5.405 busz/óra
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:	4.5 m/s, a szélesebbesség mérés magassága: 10 m
A vizsgált légszennyező anyag:	Szén-monoxid, CO

A vizsgált terület alapterheltsége:	19.2 µg/m ³
Légszennyező anyag kibocsátás:	0.449 mg/s*m
A vizsgált távolság:	500 m

SZÁMÍTÁSI EREDMÉNYEK

Átlagos terheltség a vizsgált területen: 4.45 µg/m³

1 órás határérték: 10000 µg/m³

1 órás határérték távolsága: ---- m

Az NO₂ egy óras átlagterheltség maximuma:**INPUT ADATOK**

Napi személygépjármű forgalom:	2560 jármű/nap
Mértékadó órai forgalom (MÓF):	147.2 szgk/óra
Napi tehergépjármű forgalom:	149 jármű/nap
Mértékadó órai forgalom (MÓF):	8.5675 tkg/óra
Napi autóbusz forgalom:	94 jármű/nap
Mértékadó órai forgalom (MÓF):	5.405 busz/óra
Légköri stabilitás:	S= 6 normális, p=0.282
A vizsgált terület átlagos felületi érdessége:	z ₀ = 0.15 m - mezőgazdasági terület (aktív)
Átlagos szélesség a vizsgált területen:	4.5 m/s, a szélesség mérés magassága: 10 m
A vizsgált légszennyező anyag:	Nitrogén-dioxid, NO ₂
A vizsgált terület alapterheltsége:	19.6 µg/m ³
Légszennyező anyag kibocsátás:	0.0805 mg/s*m
A vizsgált távolság:	500 m

SZÁMÍTÁSI EREDMÉNYEK

Átlagos terheltség a vizsgált területen: 0.798 µg/m³

1 órás határérték: 100 µg/m³

1 órás határérték távolsága: ---- m

Az SO₂ egy óras átlagterheltség maximuma:**INPUT ADATOK**

Napi személygépjármű forgalom:	2560 jármű/nap
Mértékadó órai forgalom (MÓF):	147.2 szgk/óra
Napi tehergépjármű forgalom:	149 jármű/nap
Mértékadó órai forgalom (MÓF):	8.5675 tkg/óra
Napi autóbusz forgalom:	94 jármű/nap

Mértékadó órai forgalom (MÓF): 5.405 busz/óra
 Légköri stabilitás: $S=6$ normális, $p=0.282$
 A vizsgált terület átlagos felületi érdessége: $z_0=0.15$ m - mezőgazdasági terület (aktív)
 Átlagos szélsébség a vizsgált területen: 4.5 m/s, a szélsébség mérés magassága: 10 m
 A vizsgált légszennyező anyag: Kén-dioxid, SO_2
 A vizsgált terület alapterheltsége: $0.7 \mu\text{g}/\text{m}^3$
 Légszennyező anyag kibocsátás: $0.000693 \text{ mg}/\text{s}\cdot\text{m}$
 A vizsgált távolság: 500 m

SZÁMÍTÁSI EREDMÉNYEK

Átlagos terheltség a vizsgált területen: $0.00687 \mu\text{g}/\text{m}^3$

1 órás határérték: $250 \mu\text{g}/\text{m}^3$

1 órás határérték távolsága: ---- m

A koncentráció eredményeik összefoglalása az 1. számú táblázatban láthatók:

1. táblázat A vonalforrás koncentráció adatai

x (m)	1	50	100	200	250	300	350	400
CO ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	69.9	8.37	4.83	2,78	2.33	2.01	1.78	1.46
NO ₂ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	12.5	1.5	0.866	0.627	0.499	0.417	0.361	0.287
SO ₂ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0.108	0.0129	0.0054	0.0043	0.0036	0.0031	0.0024	0.0022

Az eredmények alapján jól látható, hogy a gépjárművek kipufogó gázainak kibocsátása a szállítási útvonal mentén elhanyagolható mértékű diffúz levegőterheléssel jár. A diffúz vonalforrás kibocsátása nem jelentős a gázmotor kibocsátásához képest.

8.2 Zajvédelmi szempontból

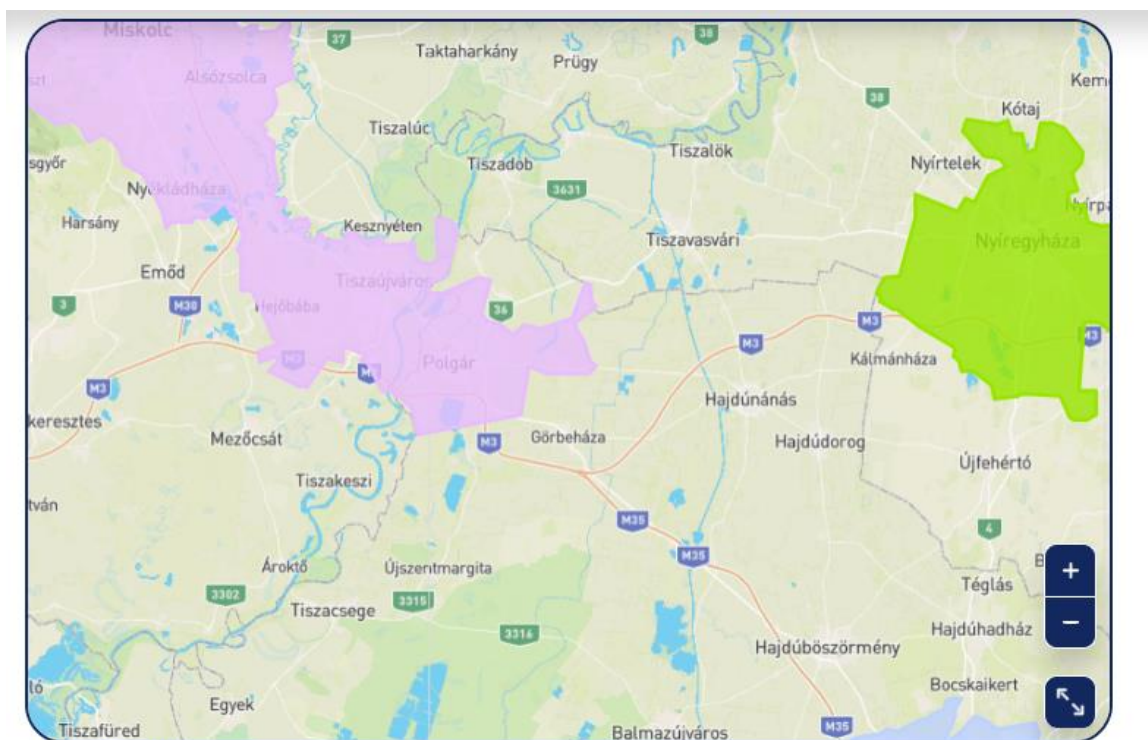
A zajforrások leírását és a zajmérésről készült eredményeket a Zajvédelmi Tervfejezet tartalmazza, amit a 4. mellékletben csatolunk. Zajvédelmi szempontból a legdominánsabb üzemi zajforrások a blokkfűtőerőmű gázmotorja, a szilárdanyag beadagoló berendezés, és a telephelyen belüli rakodás/gépjárműforgalom. A mérési eredmények alapján megállapítható, hogy az üzemi zajforrásokból származó zajterhelés a legközelebbi védendő épületeknél nem haladja meg a 27/2008. (XII. 3.) KvVM–EüM együttes rendelet 1. melléklet 1 pontjában szereplő határértéket. A mérés alapján határértéket meghaladó zajterhelés nem várható a védendő lakóépületek előtt.

9 A létesítményből származó kibocsátások minőségi és mennyiségi jellemzői, valamint várható környezeti hatásai a környezeti elemek összességére vonatkozóan

9.1 Levegőtisztaságvédelmi szempontból

A biogázüzem környezeti hatásait elsősorban a levegőterhelés határozza meg; ezek jellemzői főként a technikai üzemeltetési adottságoktól függ.

Az alapállapot jellemzésére a területi adottságok, a jelenlegi terhelést meghatározó jellemzők szerint történik. A légszennyezettségi agglomerációk és zónák kijelöléséről szóló 4/2002. (X.7.) KvVM rendelet 1. melléklet 13. pontja alapján a vizsgált terület az ország többi területéhez tartozik.



Jelmagyarázat:

- Budapest és környéke
- Győr-Mosonmagyaróvár
- Komárom-Tatabánya-Esztergom
- Székesfehérvár-Veszprém
- Dunaújváros környéke
- Pécs környéke
- Sajó Völgye
- Debrecen környéke
- Kijelölt városok
- Az ország többi területe

7. ábra Biogázüzem levegőminőség zónája

zónacsoport	SO ₂	NO ₂	CO	PM ₁₀	benzol	talajközeli O ₃	PM ₁₀				
							As	Cd	Ni	Pb	BaP
az ország többi területe (10.)	F	F	F	E	F	O-I	F	F	F	F	D

A levegőterheltségi szint határértékeiről és a helyhez kötött légszennyező pontforrások kibocsátási határértékeiről szóló 4/2011 (I.14.) VM rendelet 5. melléklete alapján a zónák típusai:

- D csoport: azon terület, ahol a levegőterheltségi szint egy vagy több légszennyező anyag tekintetében a felső vizsgálati küszöb és a levegőterheltségi szintre vonatkozó határérték között van.
- E csoport: azon terület, ahol a levegőterheltségi szint egy vagy több légszennyező anyag tekintetében a felső és az alsó vizsgálati küszöb között van.
- F csoport: azon terület, ahol a levegőterheltségi szint az alsó vizsgálati küszöböt nem haladja meg.
- O-I csoport: azon terület, ahol a talaj közeli ózon koncentrációja meghaladja a célértéket.

A telephelyhez legközelebb eső automata mérőhálózat a Nyíregyháza, Széna téri mérőállomás. Az OMSZ 2022. évi összesítő adatai alapján a mérőállomást az alábbi légszennyezettségi indexbe sorolták:

Nyíregyháza, Széna téri mérőállomás nál	légszennyezettségi index								Légszennyezett ségi index a legmagasabb indexű komponens alapján
	SO ₂	NO ₂	NO _x	PM ₁₀	PM _{2,5}	benzol	CO	O ₃	
	kiváló (1)	jó (2)	jó (2)	jó (2)	jó (2)	-	kiváló (1)	jó (2)	
									jó (2)

A 2022. éves átlagkoncentrációk nagysága a 24 órás átlagok alapján következőképpen alakultak a mérőállomáson:

Nyíregyháza, Széna téri mérőállomásnál (µg/m ³)	SO ₂	NO ₂	NO _x	PM ₁₀	PM _{2,5}	benzol	CO	O ₃
	3,2	17,6	37,5	28	18,2	-	716	57,2
Egészségügyi határérték (µg/m ³)	125	85	-	50	-	-	5000	120

Az egyes komponensek statisztikai adatai megállapítható, hogy a vizsgált telephely környezetében a levegőminőségi állapota jónak mondható, az egészségügyi határértékeket nem haladja meg.

9.1.1 P1 jelű gázmotor kémény kibocsátása

A biogáz kiserőműre vonatkozóan a Szabolcs-Szatmár Vármegyei Kormányhivatal Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Hulladékgazdálkodási Főosztálya 1113-6/2021- számú határozatában levegőtisztaság-védelmi működési engedélyt adott a P1 jelű pontforrás (gázmotor kéménye) működtetésére. Az engedély 2026. április 6-ig érvényes.

Az engedélyben a gázmotor kibocsátási határértékeit az alábbiak szerint határozták meg:

Légszennyező anyag	Kibocsátási határérték (mg/m ³)
Szén-monoxid (CO)	260
Nitrogén-oxidok (NO ₂ -ben kifejezve)	225
Összes szerves anyag C-ként (metán kivételével)	55

Az engedélyben szereplő kikötés (pontforrás évi vizsgálata) értelmében a Ferment Hungary Kft. megbízta a Fővárosi Levegőtisztaságvédelmi Kft.-t a helyhez kötött légszennyező pontforrás kibocsátásának vizsgálatával és ellenőrzésével. A mérésről készült VJE/163/2024/1 számú vizsgálati jegyzőkönyvet, és az arról készült szakvéleményt mellékelten csatoljuk. (6. melléklet)

A vizsgálati jegyzőkönyv alapján a kibocsátási adatok az alábbiak voltak:

- Füstgáz átlagos hőmérséklete: 462 °C
- A környezeti levegő hőmérséklete: 4.4 °C
- Füstgáz aktuális térfogatárama: 9320 m³/h
- Füstgáz fizikai normál térfogatárama: 3069 m³/h
- Kibocsátási keresztmetszet: 0,096 m²

A mérésről készült vizsgálati eredményeket (kibocsátási koncentrációk) a 2. számú táblázat tartalmazza.

2. táblázat P1 pontforrás kibocsátási koncentrációi

P1 jelű helyhez kötött légszennyező pontforrás	Szennyező anyag	Mért koncentráció* (mg/m ³)	Határérték (mg/m ³)	Túllépés
	CO	229,1	260	NINCS
	NO _x	150,0	225	NINCS
	TOC (kivéve metán)	35,6	55	NINCS
	CO ₂	223	nincs határérték	

*A koncentráció adatok normál állapotú (T=273,15 K és p=101,325 kPa) 15 V/V% O₂ tartalmú füstgázra értelmezendők.

A 2. táblázat alapján megállapítható, hogy a biogáztelepen üzemelő gázmotor légszennyező anyag kibocsátása **nem haladja meg** a pontforrás engedélyben meghatározott határértékeket. A biogáz égetése során határérték feletti légszennyezés nem volt. A kibocsátások kisebbek a technológiai kibocsátási határértékeknél.

10 A létesítményben folytatott tevékenység hatásterületének meghatározása a szakterületi jogszabályok figyelembevételével, kiemelve az esetleges országhatáron áttérjedő hatásokat

10.1 Levegővédelmi szempontból

10.1.1 A P1 pontforrás hatásterületének lehatárolása az érvényes jogszabályok alapján.

A P1 jelű pontforrás levegővédelmi hatásterület lehatárolását a Hatástáv szoftver segítségével határoztuk meg. A program a légszennyező pontforrások hatásterületét a 306/2010. (XII.23.) Kormányrendelet 2.§. 14. a)-c) pontjaiban meghatározott kritériumok szerint állapítja meg, a Gauss típusú füstfáklya-modell alapján.

A 306/2010. (XII.23.) Kormányrendelet 2.§. 14. a)-c) pontjai szerint:

„14. 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, vagy*
- c) az egyórás (PM10 esetében 24 órás) maximális érték 80%-ánál nagyobb.”*

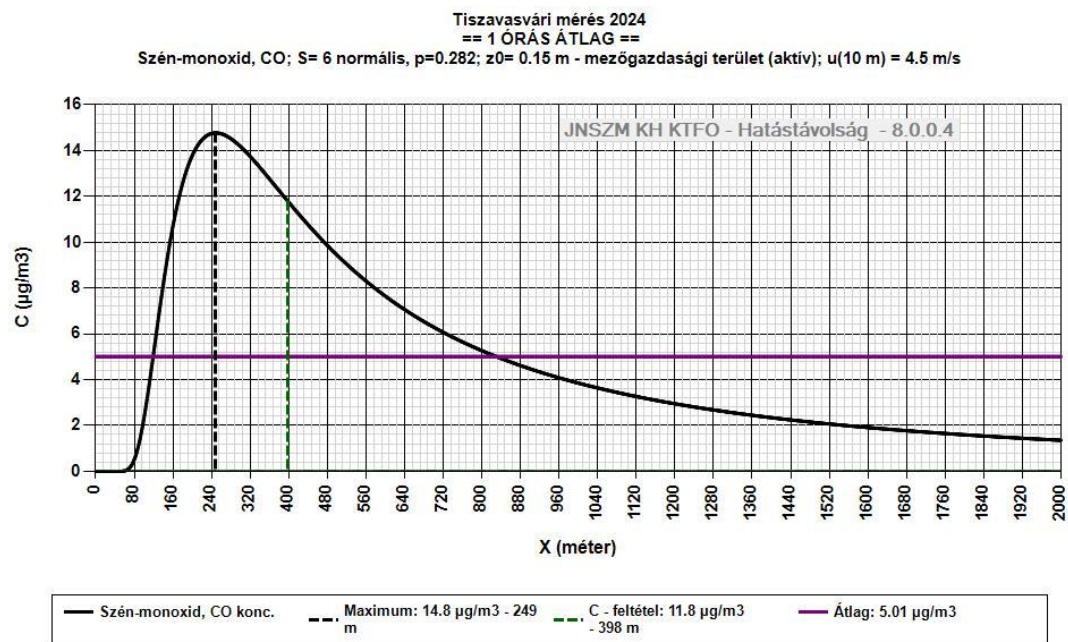
A transzmissziós paraméterek az alábbiak voltak:

- átlagos szélesség: 4,5 m/s
- légköri stabilitás: s=6 normális p=0,282
- terület átlagos felületi érdessége: $z_0=0,15$ m (aktív mezőgazdasági terület)

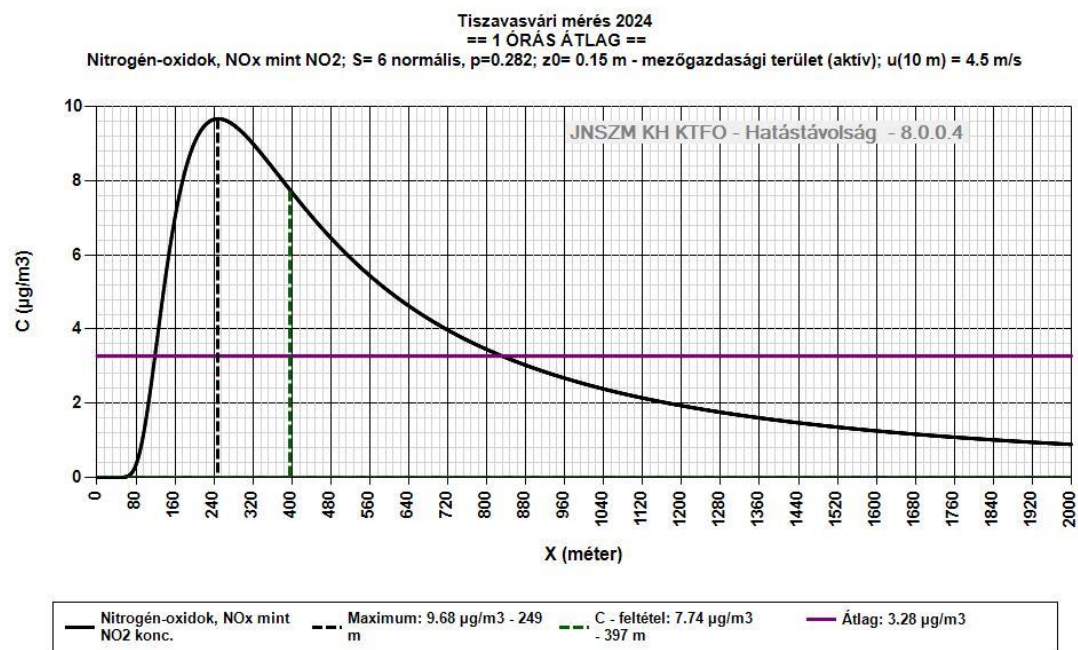
A hatásterület meghatározásához szükséges alap-légszennyezettség adatokat az Országos Légszennyezettségi Mérőhálózat regionális adatbázis rendszeréből határoztuk meg. A telephelyhez elhelyezkedő legközelebbi mérőállomás a nyíregyházi automata mérőhálózat. A mérőállomás adatai az alábbiak voltak:

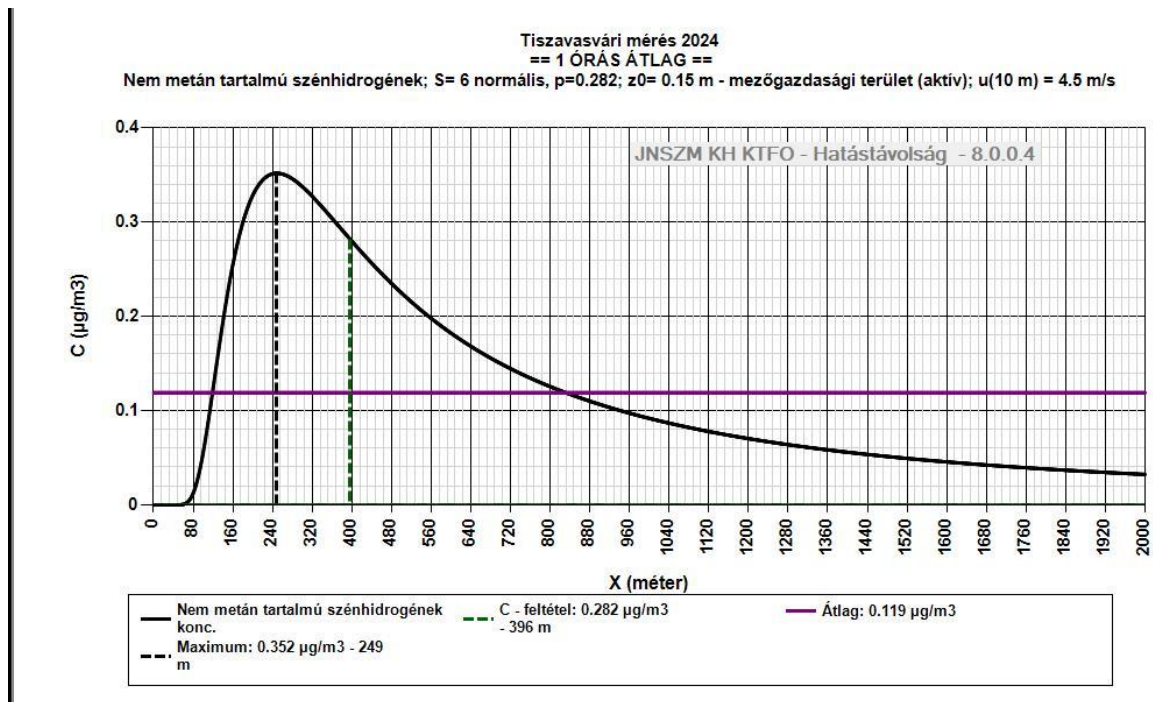
- Szén-monoxid (CO): $12 \mu\text{g}/\text{m}^3$
- Nitrogén-oxidok (NO₂-ben kifejezve): $19,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$
- Nem metán tartalmú szénhidrogének: $0 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Az átlagos meteorológiai körülmények mellett a CO, NO_x és nem metán tartalmú szénhidrogén légszennyező anyagok maximális koncentrációja 249 méterre található a pontforrástól. A kibocsátások az 8. és 9. és 10. számú ábrákon láthatók:



8. ábra A CO koncentráció diagram

9. ábra Az NO₂ koncentrió diagram



10. ábra Nem metán tartalmú CH koncentráció

A hatásterület meghatározásához segít a 3. számú táblázat, ahol feltüntetésre kerültek a korábban megfogalmazott a), b), és c) pontok alapján meghatározott távolságok.

3. táblázat A P1 pontforrás hatásterületének meghatározása egyes szempontok alapján

Légszennyező anyag	Kialakuló maximális koncentráció [µg/m³]	A maximális koncentráció távolsága a forrástól [m]	a) feltétel [m]	b) feltétel [m]	c) feltétel [m]
NO ₂	9.68	249	*	**	397
CO	14.8	249	*	**	398
Nem metán CH	0.352	249	*	**	396

*a maximális koncentráció nem éri el a légszennyezettségi határérték 10 %-át

**a maximális koncentráció nem éri el a terhelhetőség 20 %-át

A 3. táblázat alapján megállapítható, hogy a P1 jelű pontforrás hatásterülete a 306/2010. (XII. 23.) Korm. rendelet 2 § 14. pont c) bekezdése értelmében egy **398 m hosszú sugarú kör**. A hatásterület lakott területet nem érint.

A hatásterület térképi ábrázolása a 11. ábrán látható:



11. ábra A P1 pontforrás hatásterület határa

10.1.2 A gázfáklya hatásterülete:

A gázfáklya hatásterületének meghatározása során a gázmotor 2024. 03. 18.-án vett mintavételi eredményeit használtuk fel, tekintettel arra, hogy a gázfáklya nem került bemérésre.

A GÁZFÁKLYA HATÁSTÁVOLSÁGÁNAK MEGHATÁROZÁSA A 306/2010. (XII.23.) KORMÁNYRENDLET ALAPJÁN:

A szén-monoxid (CO) meghatározása:

1 órás átlagterheltség maximuma

INPUT ADATOK

A forrás fizikai magassága:	11 m
Véggázok kilépési térfogatárama:	370 m ³ /h
A kürtő kilépési átmérője:	0.5 m
A kilépő véggáz hőmérséklete:	462 °C ==> 735.15 K
A környezeti levegő hőmérséklete:	4.4 °C ==> 277.55 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:	4.5 m/s, a szélsébség mérés magassága: 10 m
A vizsgált légszennyező anyag:	Szén-monoxid, CO
1 órás határérték:	10000 µg/m ³

A vizsgált terület alapterheltsége: 12 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
 Légszennyező anyag kibocsátás: 1495 g/h ==> 415 mg/s
 A vizsgált távolság: 500 m

SZÁMÍTÁSI EREDMÉNYEK

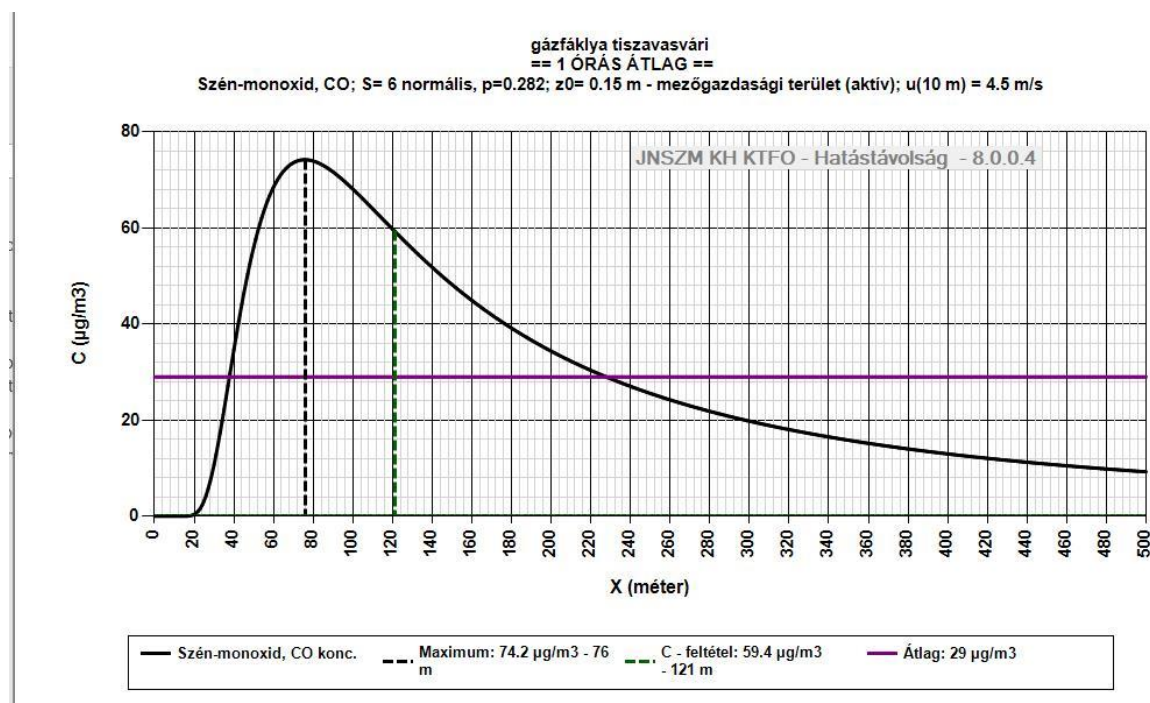
A véggázzal távozó hőteljesítmény: 22.1 kW
 Effektív kibocsátási magasság: 13.8 m

A kürtő által okozott maximális terheltség: 74.2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
 A maximális terheltség távolsága: 76 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): 1998 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
 A 'B' feltétel szerinti hatástávolság: nem határozható meg

'C' feltétel (a maximumérték 80%-a): 59.4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
 A 'C' feltétel szerinti hatástávolság: 121 m
 Átlagos terheltség a 'C' hatástávolságon belül: 46.4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Átlagos terheltség a vizsgált területen: 29 $\mu\text{g}/\text{m}^3$



12. ábra CO koncentráció diagram

A nitrogén-oxidok (NO_x) meghatározására:

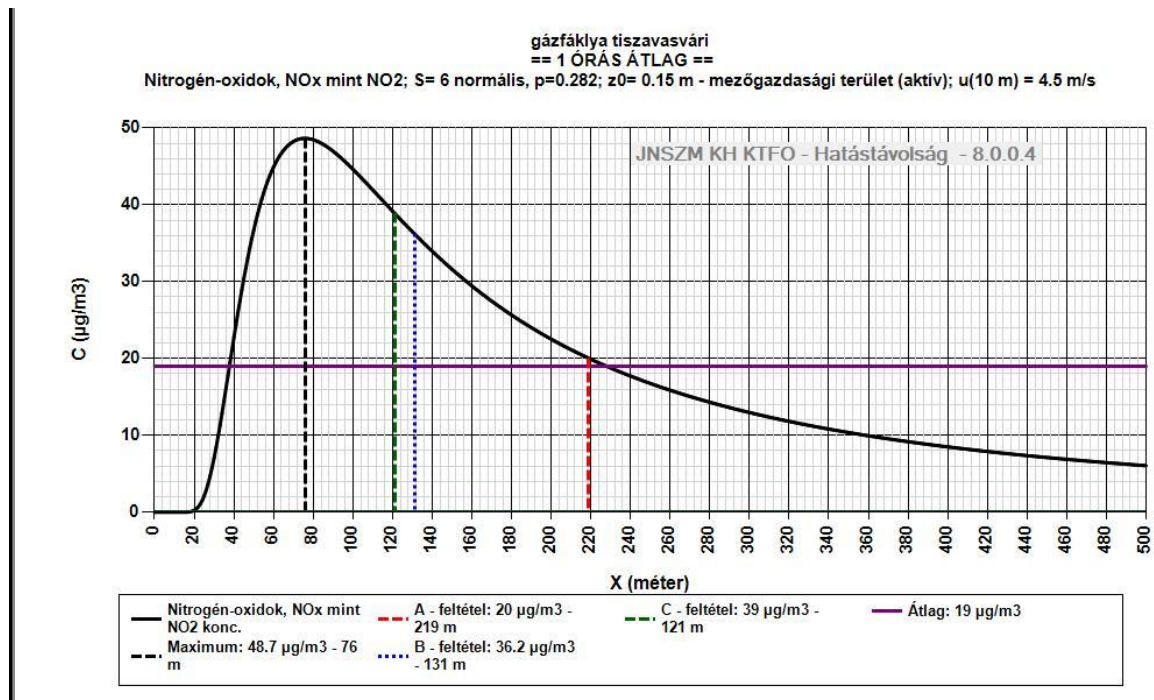
1 órás átlagterheltség maximuma

INPUT ADATOK

A forrás fizikai magassága:	11 m
Véggázok kilépési térfogatárama:	370 m ³ /h
A kürtő kilépési átmérője:	0.5 m
A kilépő véggáz hőmérséklete:	462 °C ==> 735.15 K
A környezeti levegő hőmérséklete:	4.4 °C ==> 277.55 K
Légköri stabilitás:	S= 6 normális, p=0.282
A vizsgált terület átlagos felületi érdessége:	z ₀ = 0.15 m - mezőgazdasági terület (aktív)
Átlagos szélsébség a vizsgált területen:	4.5 m/s, a szélsébség 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:	19,6 µg/m ³
Légszennyező anyag kibocsátás:	978 g/h ==> 272 mg/s
A vizsgált távolság:	500 m

SZÁMÍTÁSI EREDMÉNYEK

A véggázzal távozó hőteljesítmény:	22.1 kW
Effektív kibocsátási magasság:	13.8 m
A kürtő által okozott maximális terheltség:	48.7 µg/m ³
A maximális terheltség távolsága:	76 m
'A' feltétel (a határérték 10%-a):	20 µg/m ³
Az 'A' feltétel szerinti hatástávolság:	219 m
Átlagos terheltség az 'A' hatástávolságon belül:	29.3 µg/m ³
'B' feltétel (a terhelhetőség 20%-a):	36.2 µg/m ³
A 'B' feltétel szerinti hatástávolság:	131 m
Átlagos terheltség a 'B' hatástávolságon belül:	30.9 µg/m ³
'C' feltétel (a maximumérték 80%-a):	39 µg/m ³
A 'C' feltétel szerinti hatástávolság:	121 m
Átlagos terheltség a 'C' hatástávolságon belül:	30.4 µg/m ³
Átlagos terheltség a vizsgált területen:	19 µg/m ³

13. ábra NO_x koncentráció diagram

Megállapítható, hogy a gázfáklya hatásterülete a 306/2010. (XII. 23.) Korm. rendelet 2 § 14. pont a) bekezdése értelmében egy **219 m hosszú sugarú kör**. A hatásterület lakott területet nem érint. A hatásterület térképi ábrázolása a 14. számú ábrán látható.



14. ábra A gázfáklya hatásterülete

10.1.3 Szállítás okozta levegővédelmi hatásterület

A zajmérési jegyzőkönyv alapján a vizsgált telephely üzemeléséhez köthető napi gépjármű forgalom (napi 2-3 tehergépjármű és 2 személygépjármű) a beszállítási útvonalon 4-5 jármű/nap. Szakmai tapasztalatok alapján kijelenthető, hogy a forgalomnövekedés a beszállítási útvonalon, illetve annak környezetében nem eredményez jelentős növekedést, a levegővédelmi hatásterület a beszállítási útvonal területére fog korlátozódni.

Összefoglalva megállapítható, hogy a tiszavasvári biogázüzem légszennyező forrásai megfelelnek a 306/2010. (XII.23.) Korm. rendeletben foglaltaknak. A mérések alapján a P1 jelű légszennyező pontforrásnál határérték túllépés nem volt. A bemutatott légszennyező források alapján az üzemben alkalmazott technológia levegővédelmi szempontból megfelel a 314/2005 (XII. 25.) Korm. rendelet legjobb rendelkezésre álló technika alkalmazására vonatkozó előírásoknak.

10.2 Zajvédelmi hatásterület:

A telephely zajvédelmi hatásterületét a zajvédelmi tervfejezet tartalmazza. Megállapítható, hogy a zajvédelmi hatásterületen belül védendő lakóépület nem található. A 284/2007. (X. 29.) Korm. rendelet 10 § (3) bekezdés a) pontja értelmében zajkibocsátási határérték határozat megállapítása nem szükséges. A szállítást végző 2 db tehergépjármű forgalmából származó zajterhelés várhatóan nem okoz 3 dB-nél nagyobb mértékű zajterhelés-változást, ezért a közvetlen hatásterület nem állapítható meg, a hatásterület nem értelmezhető.

10.3 Hulladékgazdálkodási hatásterület:

A technológia jellegéből adódóan hulladékszegény technológia, amely üzemeltetése nem jár jelentős mennyiségű hulladékképződéssel. A hulladékgazdálkodási hatásterület a telephely területével vehető azonosnak.

11 A létesítményből származó kibocsátás megelőzésére, vagy amennyiben a megelőzés nem lehetséges, a kibocsátás csökkentésére szolgáló technológiai eljárások és egyéb műszaki megoldások, valamint ezeknek a mindenkori elérhető legjobb technika való megfelelése

A biogáz üzem a mezőgazdasági biogáz üzemekre vonatkozó biztonsági szabályoknak és a magyar biztonságtechnikai előírásoknak megfelelően üzemel.

A tartályok, medencék szivárgásmentes anyagból készültek az erre vonatkozó szabványnak megfelelően. A biogáz üzem kezelő személyzete rendszeresen oktatásban részesül, amely az üzemeltetési utasításokon, a gyártó üzemeltetési útmutatóin és a szakmai szervezetek előírásaira épül.

A biogáz üzem olyan védelmi rendszerrel rendelkezik, amely a működés során fellépő zavar esetén továbbítja a hibajelet egy vagy több állandó készenlétben álló készülékhez (mobiltelefon).

A riasztás továbbítása egy a villamos hálózattól független, akkumulátorral ellátott telefonkészülékkel történik. Amint riasztás érkezik az üzemből, a telefonberendezés addig tárcsáz, amíg egy a kiserőmű üzemeltetéséért felelős személy értesül, és nyugtázza a hibajelet. Így biztosítva van a „biztonsági lánc”.

A biomassa fermentorba történő bejuttatása a szilárd alapanyag adagolón keresztül történik. A beadagolt szubsztrátum mennyiség a tartályok gáztelítettségi szintjétől és a blokkfűtőerőmű gázhasználatától függően változik. Ha a tároló gáztelítettségi szintje esik, több szubsztrátumot adagolnak, ha viszont a gáztöltöttségi szint emelkedik, az adagolást csökkentik vagy teljesen leállítják. A fermentorok tetején lévő gáztömör kupolák cca. 7-8 óra többlet tárolási kapacitással rendelkeznek. Tehát ha a motorblokk kiesik a gázt még 7-8 órán keresztül nem kell fáklyázni, hanem a kupolákban tárolható.

A berendezés normál üzemeltetése során a fermentor gázpufferja félig telt, míg az utóerjesztő gázpufferja üres. Minden gáztároló telítettségi szintjelzővel van ellátva. A telítettségi szintjelző a blokkfűtőerőmű automata ki- és bekapcsolására szolgál. Egy maximum-kapcsoló zavart jelez és egyben aktiválja a zavarjelző rendszert, ha a gáztároló töltöttsége eléri a kapacitása mintegy 75 %-át.

Az ellenőrizetlen levegőbeáramlás megakadályozása érdekében a gázrendszer külön alulnyomás-ellenőrzővel van ellátva, amely 0,5 mbar alulnyomásnál a blokkfűtőerőmű leállítását valamint hibajelzést vált ki. Normál üzemben ez a helyzet nem következik be, mert a blokkfűtőerőművet már előbb, a fermentor feletti gáztároló puffer töltöttségi szintjén keresztül irányítják. Az erjesztett-anyag tárolón levő alulnyomás-kapcsoló közvetlenül lezárja a gázfelhasználó gázellátását. Ezáltal a blokkfűtőerőműn indirekt módon kiold a gázelégtelenség biztosító, így a blokkfűtőerőmű és a gázszakasz nem számítanak láncolt berendezésnek, mivel biztonságtechnikailag nincsenek egymással összekapcsolva.

11.1 A blokkfűtőerőmű teljes kiesése (1. eset)

A blokkfűtőerőmű teljes kiesése esetén a gáztermelés a biogáz üzem fermentorjában a probléma helyreállításáig a nyersanyagellátás megszakítása miatt csökken. A biogáz üzem maximális biogáz termelése cca. 350 Nm³/h 50%-os CH₄ tartalom mellett. A villamos energia átvételére vonatkozó rendelet miatt a megtermelt biogázt 21 h alatt érdemes felhasználni. Ezért a tényleges gáztermelés kb. 300 Nm³/h 54%-os elvárt minimális metántartalommal.

Amennyiben a gázmotor összesen $313 \text{ Nm}^3/\text{h}$ -t használ el, a berendezés normál üzeme alatt a gáztárolókban minimális a gázszint. Mivel a biogáz üzem gáztároló kapacitása cca. 2.810 m^3 a gázmotor teljes kiesése esetén legalább 7 órányi idő marad a berendezés javítására, anélkül, hogy további intézkedéseket kellene tenni.

A blokkfűtőerőmű zavara automatikusan aktiválja az akkumulátoros telefon-berendezést. Jóval több, mint 12 órás gáztárolás lehetséges a rendelkezésre álló gáztároló pufferben, amennyiben az üzemeltető a zavarjelzés nyugtázása után leállítja a keverőműveket és a szubsztrátum adagolást. Ezáltal a fermentorban és az utófermentorban a gáztermelés jelentősen csökken. Ez az idő általában elegendő ahhoz, hogy a blokkfűtőerőmű az elvégzett karbantartási és javítási munkák vagy berendezéscsere után ismét normál üzemben dolgozzon. Amennyiben ezen idő alatt nem sikerül a blokkfűtőerőművet megjavítani, a gázfáklya képes arra, hogy a termelő/felesleges biogázt biztosan elégesse.

11.2 A villamos hálózat teljes kiesése (2. eset)

A villamos hálózat teljes kiesése esetén is aktiválódik az akkumulátoros telefonberendezés és a szubsztrátum-bevitel szükségszerűen megszakad. A biogáz üzem úgy van tervezve, hogy a hálózat teljes kiesése esetén a tartályokból a benne lévő szubsztrátum nem folyhat ki ill. nem folyhat át egyik fermentorból a másikba, csak a gáztermelés folytatódik egyre csökkenő mértékben.

Legkorábban 9 órás áramkiesés után (realisztikusabb több mint 12 órából kiindulni, mivel a keverők és az adagolás leállnak), amikor az összes gáztároló puffer megtelne, a biogázt a gázfáklyán fogja elégetni. Az akkumulátoros telefonberendezés akkor is jelez, ha a villamos hálózat ugyan rendben van, de a főbiztosítékok hibásak lennének. Tehát további biztonsági intézkedésekre nincs szükség.

11.3 Habos erjedés (3. eset)

Habos erjedésre akkor kerülhet csak sor, amennyiben a fermentorban a biológiai viszonyok túlterhelése lép fel. Túlterhelés főképp akkor fordulhat elő, ha a tartózkodási időt rövidebbre állítják. Ha a fermentorban túl magas a terhelés, illetve ha az alapanyagot nagy adagokban ellenőrzés nélkül közvetlenül a fermentorba töltik.

Mivel a fermentorban való tartózkodási idő több mint 60 nap, a rothasztótér teljesítménye kevesebb, mint $1,2 \text{ m}^3$ gáz 1 m^3 rothasztótérből 1 nap alatt és mivel a szubsztrátum adagolása naponta többször, kis adagokban kerül a fermentorba, nem várható habos erjedés. Amennyiben mégis habos erjedés lépne fel, azt a túltöltés érzékelő időben jelzi. Ha az érzékelő habbal érintkezik, zavarjelzést ad és aktiválja a telefonberendezést. Ugyanakkor minden további szubsztrátumbetöltés megszakad. Intenzív keveréssel a habréteg elkeverhető.

Mivel az érzékelő a habot már 0,5 m-rel a tartályperem alatt érzékeli és a túlnyomás elleni védelem nyílása 0,5 m-rel magasabban van, elegendő idő marad ahhoz, hogy szükség esetén

aktiváljuk a keverőműveket és az alap beállított keverési időtartamot megnöveljük. Így biztosítva van, hogy a hab a túlnyomás elleni védelmet ne tegye működésképtelenné.

11.4 Túltöltés (4. eset)

Túltöltés fellépése kizárható. Minden fermentor túltöltés-érzékelővel van ellátva. Tehát a töltésszint túllépése mindenképpen időben hibajelet ad. Az érzékelők folyadékkal való érintkezés esetén zavarjelzést adnak és aktiválják a telefonberendezést, és a szubsztrátum további betöltése megszakad. Az érzékelő a tartályokban lévő szubsztrátumot már 0,5 m-rel a tartályperem alatt érzékeli, és a túlnyomás elleni védelem nyílása a folyadék felszín felett 0,5 m-re van, ezzel biztosítva van, hogy az erjesztett anyag a túlnyomás elleni védelmet ne tegye működésképtelenné.

11.5 Túlzott mértékű gáztermelés (5. eset)

A túlzott mértékű gáztermelés a biogázüzem szabályszerű üzemelése esetén kizárható. Túlzott alapanyag-adagoláskor képzelhető el a gáztúlermelés (illetve az alapanyagok változtatásával). A fermentorba kis adagokban történik az alapanyag bejuttatása és a fogadó konténer kapacitása is korlátozott, nem valószínű ennek az esetnek az előfordulása. Amennyiben mégis túlادagolás történne, akkor a fennálló gáztárolási kapacitás teljes kimerítése után a gázfáklya képes arra, hogy a felesleges biogázt biztonsággal felhasználja.

Levegővédelmi szempontból lehetséges potenciális/alternatív megoldások:

- a gázmotor kedvező típusa és alacsonyabb üzemi hőmérséklete a P1 forrás NO₂ tartalmának csökkentését okozza. Kerülni kell a túlterhelést és a visszafogott hűtést;
- az alapanyagok ütemezett beszállításával és adagolásával ill. a gázmotor zavartalan üzemeltetésével elkerülhető a gázfáklya működtetése;
- az alapanyagok ütemezett beszállításakor a nyílt silóterületen történő tárolás a lehető legrövidebb ideig tart.
- esetleges higienizáló technológiánál biofiltert alkalmaznak;
- biztosítják a duplamembrános gázkupolák épségét;
- megfelelően takarítják, fertőtlenítik a kerékmosót, a járműveket, az üzemi udvart stb.

Zajvédelmi szempontból lehetséges potenciális/alternatív megoldások:

- belső térben használható merülő-szivattyúkat, keverőműveket használnak;
- Az EU normáknak megfelelő járműveket üzemeltetnek;
- az emelő/rakodógépeket karbantartják;
- korlátozzák a gázfáklya használatát.

12 Az energiahatékonyságot, a biztonságot, a szennyezések megelőzését, illetve csökkentését szolgáló intézkedések

A 11. pontban leírtakon túl, az energiahatékonyságot, a biztonságot, a szennyezések megelőzését, illetve csökkentését az alábbi intézkedések szolgálják:

A biogáz üzem minden része és segédberendezése az 1994/9/EK irányelv, a munkavédelemről szóló európai irányelvek (89/391/EGK, 89/655/EGK (95/63/EK, 2001/45/EK) előírásai szerint és a technika általánosan elismert szabályai szerint üzemel. A berendezés üzemeltetéséhez szükséges munkákat és feladatokat a kérelmező végzi. A kérelmező dolgozóit intenzív oktatásban részesíti, melyen elsajátítja a berendezés üzemeltetéséhez szükséges ismereteket és képességeket. Egy további (képviselőre jogosult) személy szintén oktatásban részesül, hogy az üzemeltető évi szabadsága és / vagy betegsége alatt a berendezés felügyelete biztosítva legyen.

Szervezési intézkedések és üzemeltetési utasítások előírják a tartályokba, csatornába és aknába való bemászás előtt a megfelelő szellőztetést, amit az egészségre káros gázok koncentrációjára vonatkozó méréssel kell ellenőrizni, vagy a munka elvégzése során a környezeti levegőtől független légző-készüléket és biztosítókötetet kell használni. A tartályok, csatornák és aknák bejárásakor a bejárást végző személyt mindig két másik, a gázveszélyeztetett területen kívül tartózkodó személy kötéllal biztosítja és ellenőrzi.

Minden csatornát és aknát, ahol fennáll a beesés veszélye, biztosítanak. Az aknák lefedésre kerülnek, szükség esetén a fedés illetéktelen személyek által történő eltávolítás ellen biztosítva vannak, pl. lakattal.

A biogáz üzemben belül minden tápegység, emelvény, létra stb. kivitelezése a vonatkozó hatályban levő előírásoknak megfelelő. Az ellenőrző körbejárások alkalmával a kérelmezőnek tartania kell magát az üzemeltetési kézikönyvben (műszaki dokumentáció) megadott utasításokhoz és a munkavédelmi jog rendelkezéseihez.

Az üzemben belül elhelyezkedő, különösen veszélyeztetett területek megfelelő jelzéssel vannak ellátva. Különösen vonatkozik ez a robbanásveszélyes területekre, ahová illetéktelen személyeknek tilos a belépés és tilos mindennemű gyújtóforrás (tűz, dohányzás, hegesztés stb.) használata.

A hatályos előírásoknak megfelelően ugyancsak meg vannak jelölve – tiltó- és figyelmeztető táblákkal (szimbólum-táblák) a berendezés vezérléséhez és a blokkfűtőerőműhöz tartozó elektrotechnikai készülékek.

Az elektrosztatikus feltöltődés megakadályozása érdekében minden fémből álló rész egy potenciálra és azon felül közösen földpotenciálra van kötve. A berendezés robbanásveszélyes területeire a 99/92/EK EU-irányelv szerint robbanásvédelmi dokumentum készül.

A blokkfűtőerőműre kívülről a 92/58/EGK EU-irányelvnek megfelelően utasító jelzés (hallásvédőt viselni) kerül. A berendezés üzemeltetésére vonatkozó biztonságtechnikai követelményeket és a veszélyes anyagokra való utalásokat – beleértve a megfelelő biztonsági

adatlapokat – az üzemeltetési kézikönyv részletesen tartalmazza. A berendezés komponenseinek karbantartási és javítási munkálatait külső szakségek végzik.

Elsősegélynyújtáshoz a szivattyúházban jól látható helyen és utaló táblával jelölve elsősegélydoboz van elhelyezve. A biogáz üzem területén a fő tevékenységek az alapanyag adagolók feltöltése és a biogáz termelő berendezés ellenőrző körbejárással történő felügyelete. Mivel az üzem tervezése és kivitelezése során minden a biztonságra vonatkozó előírás be van tartva, szabályszerű, normál üzemelésnél a berendezés üzemeltetőjére nézve nem kell rendkívüli veszéllyel számolni.

13 A létesítményből származó kibocsátások mérésére (monitoring), folyamatos ellenőrzésére szolgáló módszerek, intézkedések

13.1 Levegővédelmi szempontból

A Kft. a P1 jelű pontforrás terhelését a hatóság által kiadott engedélyben meghatározott gyakorisággal (évente egyszer) külső akkreditált mérőszervezettel vizsgálja. A legutóbbi mérések alapján határérték túllépés nem volt. A gázmotor műszaki állapota megfelelő, a karbantartása folyamatosan biztosított. Folyamatos monitorozás nem szükséges. A pontforrásból származó kibocsátásokat továbbra is a levegőtisztaságvédelmi engedélyben foglaltak alapján kívánjuk ellenőrizni.

A gázfáklya terhelése nem jelentős, lefúvatás esetén a gázáram mérésével határozható meg a havária jellegű terhelés.

Az alapanyag szállító járművek diffúz porkibocsátást az üzemviteli területek tisztításával és locsolásával mérsékelik. Az üzemeléshez köthető forgalomból származó levegőterhelés a megadott forgalom alapján nem jelentős, a szállítási hatásterület a beszállítási útvonal területére korlátozódik.

13.2 Víz és talajvédelem

A biogázüzemben a kockázatos anyag tárolók zártak, illetve vízzáró anyagból készültek, így kockázatos anyagok kijutása a tárolókból, technológiai egységekből, berendezésekből nem várható. Az előírt akkreditált mintavételek és méréseket a Kft. rendszeresen ellenőrizni fogja az egységes környezethasználati engedélyben előírt követelmények betartása érdekében.

A technológiai fegyelem betartása mellett nem valószínűsíthető üzemelésből eredő káros hatás a felszín alatti vizekre. A technológia zárt rendszerű. A technológiai folyamatok során keletkező, a technológiába bevitt anyagokkal terhelt csurgalékvíz vízelvezetőkön keresztül csurgalékaknába kerül, ahonnan visszaszivattyúzzák a fermentációs folyamatba. Normál üzemelés jellegéből adódóan talajvédelmi szempontból káros szennyezésre nem kell számítani.

13.3 Zajvédelem

A szabadba telepített berendezések (gázmotor, szilárdanyag beadagoló) zajkibocsátása, az udvari rakodás, valamint a telephelyen belüli járműforgalom nem okoz határérték feletti környezeti zajterhelést a zajmérési jegyzőkönyv alapján. A közvetett és közvetlen zajvédelmi hatásterületen belül védendő lakóépület nem található. Zajvédelmi szempontból monitorozás nem szükséges.

13.4 Hulladékgazdálkodás

A tevékenység végzése alapvetően nem jár hulladékképződéssel, hiszen a végezni kívánt tevékenység célja a biológiailag bontható szerves hulladékok fermentálással történő hasznosítása. A tevékenység üzemelése során keletkező hulladék döntő hányada a termelésből származik, a fennmaradó hulladékhányad kommunális eredetű. A tevékenység során keletkező kommunális hulladékokat az üzem területén az előírásoknak megfelelően gyűjtésre kerülnek, majd kezelő telepre szállítják azokat, ahol a szükséges kezeléseket elvégzik. Az időnként keletkező veszélyes anyagokat és veszélyes hulladékokat (pl. fáradt olaj) anyagi minőségüknek megfelelő szivárgásmentes edényzetekben helyezik el. A gyűjtést és a tárolást úgy alakítottuk ki, hogy az esetlegesen megsérülő edényzetekből kijutó anyagok, hulladékok az épületekből, gyűjtőhelyekről ne tudjanak kijutni, tehát megfelelő kármentő kapacitással rendelkeznek.

A létesítményre vonatkozó Hulladéktárolóhely üzemeltetési szabályzata a 7. mellékletben található. Az ártalmatlanítási technológiát és a kezelni kívánt hulladékok listája az üzemeltetési szabályzat tartalmazza. A 309/2014. (XII. 11.) Korm. rendelet szerint a telephelyre beérkező nem veszélyes hulladékokról naprakész nyilvántartást vezetünk. Az éves hulladékbevallást a 309/2014. (XII. 11.) Korm. rendelet által előírt módon, a tárgyévet követő év március 1-jéig megküldjük a Környezetvédelmi Hatóságnak.

14 MELLÉKLETEK

1. melléklet Szakértői jogosultságok
2. melléklet Tárolt cégkivonat
3. melléklet Biztosítási kötvény
4. melléklet Zajvédelmi tervfejezet
5. melléklet Élővilágvédelmi fejezet
6. melléklet Levegőtisztaságvédelmi jegyzőkönyv és szakvélemény
7. melléklet Hulladéktárolóhely üzemeltetési szabályzata
8. melléklet HACCP terv