



## NITROGÉN MŰVEK ZRT.

# N<sub>2</sub>O kibocsátás-csökkentési együttes végrehajtási projekt a Nitrogénművek Zrt. salétromsavüzemében

Éves Jelentés  
2008. május

A 323/2007. (XII.11.) Kormányrendelet az ENSZ Éghajlatváltozási Keretegyezménye és annak Kiotói Jegyzőkönyve végrehajtási keretrendszeréről szóló 2007. évi LX. Törvény végrehajtásának egyes szabályairól 4. mellékletének megfelelő tartalommal.

## TARTALOM

<b>1. ÁLTALÁNOS INFORMÁCIÓK .....</b>	<b>3</b>
1.1. A PROJEKT TÁRGYA .....	3
1.2. A KIVITELEZÉS HELYE .....	3
1.3. A SZÁLLÍTÓRA VONATKOZÓ ADATOK .....	3
1.4. KAPCSOLATTARTÓ ADATAI .....	3
1.5. A JELENTÉS TÁRGYÁUL SZOLGÁLÓ IDŐSZAK .....	3
<b>2. AZ ALAPVONALRA VONATKOZÓ INFORMÁCIÓK .....</b>	<b>4</b>
2.1. ALAPVONALI N <sub>2</sub> O KIBOCSÁTÁS SZÁMÍTÁSA .....	4
2.2. ALAPVONALI KIBOCSÁTÁS .....	5
<b>3. A PROJEKT KIBOCSÁTÁSAI .....</b>	<b>6</b>
3.1. A PROJEKTHATÁROK BEMUTATÁSA .....	6
3.2. A PROJEKT KIBOCSÁTÁSAI .....	7
3.1.1 Projektvonalai N <sub>2</sub> O kibocsátás számítása .....	7
3.1.2 Az ammónia- és földgázfelhasználásból származó CO <sub>2</sub> kibocsátás számítása .....	9
3.3. KÖVETKEZMÉNYES KIBOCSÁTÁS (LEAKAGE) .....	11
<b>4. A PROJEKT ÁLTAL A TÁRGYIDŐSZAKBAN ELÉRT KIBOCSÁTÁS-CSÖKKENÉS .....</b>	<b>12</b>
4.1. A TÁRGYIDŐSZAKBAN ELÉRT NETTÓ KIBOCSÁTÁS-CSÖKKENÉS MENNYISÉGE .....	12
4.2. A MEGVALÓSÍTÁS IDŐTERVE A TÁRGYIDŐSZAKOT KÖVETŐ IDŐSZAKOKRA .....	12
<b>5. AZ ALKALMAZOTT TECHNOLÓGIA BEMUTATÁSA .....</b>	<b>13</b>
5.1. BEÉPÍTETT BERENDEZÉSEK ÖSSZEFOGLALÁSA .....	14
5.2. A TERVDOKUMENTUMHOZ KÉPEST BEKÖVETKEZŐ VÁLTOZÁSOK RÉSZLETES ISMERTETÉSE .....	15
5.3. TELJESÍTMÉNYMÉRÉSEK EREDMÉNYEI ÉS JEGYZŐKÖNYVEI .....	16
<b>6. PÉNZÜGYI BESZÁMOLÓ .....</b>	<b>17</b>
<b>7. HITELESÍTÉSI TANULMÁNY .....</b>	<b>17</b>
<b>8. A TÁRGYÉVBEN TARTOTT BELSŐ AUDITOK EREDMÉNYEI .....</b>	<b>17</b>
<b>9. EGYÉB KÖRNYEZETI HATÁSOK .....</b>	<b>17</b>
<b>10. RÖVID ÖSSZEFOGLALÓ .....</b>	<b>18</b>
10.1. KIBOCSÁTÁSI ALAPVONAL, PROJEKTHATÁROK, ALKALMAZOTT TECHNOLÓGIA .....	18
10.2. A TÁRGYIDŐSZAKBAN ELÉRT KIBOCSÁTÁS-CSÖKKENTÉS .....	18
<b>MELLÉKLETJEGYZÉK .....</b>	<b>19</b>

## 1. ÁLTALÁNOS INFORMÁCIÓK

### 1.1. A projekt tárgya

Az éves jelentés tárgya a Nitrogénművek Zrt. Salétromsav üzemében megvalósult N<sub>2</sub>O kibocsátás-csökkentési projekt.

#### Referencia dokumentumok

- **Projekt Tervdokumentáció (PDD)**  
N<sub>2</sub>O kibocsátás-csökkentési projekt a Nitrogénművek Rt. új savüzemében  
Vertis Környezetvédelmi Pénzügyi Tanácsadó Kft., 2004. október
- **Validációs jelentés**  
N<sub>2</sub>O kibocsátás-csökkentési projekt a Nitrogénművek Rt. új savüzemében  
Jelentés száma: JI.VAL0028  
SGS 2005. december 6.

### 1.2. A kivitelezés helye

A vállalat neve:	Nitrogénművek Zrt.
Az üzem megnevezése:	Salétromsav üzem
Telephely címe:	8105 Pétfürdő, Hősök tere 14.

### 1.3. A Szállítóra vonatkozó adatok

A vállalat neve:	Nitrogénművek Zrt.
Székhely:	8105 Pétfürdő, Hősök tere 14.
Postacím:	8105, Pétfürdő, Pf.: 450
Telefonszám:	+36 88 620 100
E-mail:	nr@mail.nitrogen.hu

### 1.4. Kapcsolattartó adatai

Kapcsolattartásért felelős személy:	dr. Blazsek István
Beosztása:	Vezérigazgató
Telefonszám:	+36 88 620 104
Fax:	+36 88 620 102
E-mail:	blazsek@mail.nitrogen.hu

### 1.5. A jelentés tárgyául szolgáló időszak

Az éves jelentés a 2008. év január 1. és december 31. közötti időszakban a végrehajtott N<sub>2</sub>O csökkentési projekt nyomán keletkezett kibocsátás-csökkentési egységekre vonatkozó adatokat és információkat tartalmazza.

## 2. AZ ALAPVONALRA VONATKOZÓ INFORMÁCIÓK

A projekt alapvonalának a Projekt Tervdokumentumnak (későbbiekben: Tervdokumentum, PDD) megfelelően – az abban részletezett érvek alapján – az új salétromsavüzem N<sub>2</sub>O csökkentési technológia megvalósítása nélküli megépítését tekintettük.

### 2.1. Alapvonalai N<sub>2</sub>O kibocsátás számítása

Az alapvonalai kibocsátás pontos meghatározásához (i) a véggáz mennyiségének és (ii) az N<sub>2</sub>O véggázbeli – a véggáztisztító reaktor előtt mért – koncentrációjának ismerete szükséges. Ezekből az aktuális kibocsátást az alábbi képletekkel számolva kapjuk meg.

$$C_{\%\_A} = C_{v\_A}/10000$$

$$V_{N2O\_A} = V_{vg} \times C_{\%\_A}/100$$

$$F_{N2O\_A} = V_{N2O\_A} \times M/V_M /1000$$

$$F_{C2Oe\_A} = F_{N2O\_A} \times GWP$$

ahol:

$C_{v\_A}$	N <sub>2</sub> O mennyisége a véggáztisztító reaktor előtt	ppmv
$C_{\%\_A}$	N <sub>2</sub> O mennyisége a véggáztisztító reaktor előtt	tf %
$V_{N2O\_A}$	N <sub>2</sub> O térfogatárama (alapvonalai)	Nm <sup>3</sup>
$V_{vg}$	Véggáz térfogatárama	Nm <sup>3</sup>
$F_{N2O\_A}$	N <sub>2</sub> O tömegárama (alapvonalai)	t
$M$	N <sub>2</sub> O moláris tömege	44 g/mol
$V_M$	N <sub>2</sub> O moláris térfogata normál állapotban	22,41 dm <sup>3</sup> /mol
$F_{C2Oe\_A}$	CO <sub>2</sub> e kibocsátás (alapvonalai)	t CO <sub>2</sub> e
$GWP$	N <sub>2</sub> O globális melegítő hatás	310

#### (i) Véggáz mennyisége

A technológiában adott terhelésnél a véggáz mennyiség közel állandó. A véggáztisztítóba belépő gáz tervezett árama 201 320 Nm<sup>3</sup>/h (max. 220 000 Nm<sup>3</sup>/h). A Tervdokumentumban történt alapvonalai becsléseket 205 000 Nm<sup>3</sup>/h értékkel végezték el.

A véggáz mennyiségének meghatározására a PDD-ben a beadott levegő (primer és szekunder levegőáram) mennyiségmérésén és az áthaladó nitrogén változatlan mennyiségén alapuló számítás szerepel. A valóságban azonban egy ennél pontosabb számítási módszer került be a számítógépes irányítási rendszerbe. Ez utóbbi az elégetőbe beadott ammónia mennyiségén és a véggázban mérhető oxigén szint mérésén alapul. Az ammónia térfogatáram mérésén alapuló számítás bizonytalansága 2,5%, míg a levegőmérésen alapuló esetén 4,5%.

A véggáz mennyiségét tehát a DCS<sup>1</sup> az égetőbe menő ammónia mennyiségéből és a véggáznak a véggáz kürtőben mért O<sub>2</sub> tartalmából számítja a következő képlet szerint:

<sup>1</sup> Distributed Control System

$$V_{vg} = V_{NH_3} \times 0.7901 \times 2 / ( 0.2099 \times (1-X_{O_2}) - 0.7901 \times X_{O_2} )$$

ahol:

$V_{vg}$	véggáz térfogatáram	Nm <sup>3</sup> /h
$V_{NH_3}$	NH <sub>3</sub> elégető reaktorba beadott ammónia térfogatárama	Nm <sup>3</sup> /h
$X_{O_2}$	az oxigén móltörtje a véggázban	%/100
0,7901	a N <sub>2</sub> móltörtje a levegőben	
0,2099	az O <sub>2</sub> móltörtje a levegőben	

A fenti számítási metódus azon a tényen alapul, hogy a levegő oxigéntartalma az ammónia NO<sub>2</sub>-vé történő elégetéséhez szükséges mennyiséggel csökken, míg a nitrogéntartalma változatlanul halad át a technológián. Tehát a megmaradt oxigénmennyiség ismeretében számítható a beadott levegő mennyisége, mely meghatározza a véggáz mennyiségét is.

A számított adat a DCS-ben (Nm<sup>3</sup>/h) on-line rögzítésre kerül. Az égetőbe beadott ammóniamennyiséget egy nyomás- és hőmérséklet kompenzációval ellátott térfogatáramlás-mérő méri. A kapott adatokat a DCS Nm<sup>3</sup>/h-ba átszámítva rögzíti. A véggáz oxigéntartalmát egy Horiba CMA-622 típusú mérőműszer méri és az adatokat az emissziós számítógép és a DCS is rögzíti mol% egységben.

#### (ii) N<sub>2</sub>O koncentráció

A véggáz N<sub>2</sub>O tartalmának mérésére a véggáztisztító reaktor előtt egy Horiba VA-3011-es műszerrel történik, ez kerül rögzítésre a DCS-ben (ppmv egységben). A műszer infravörös abszorpciós (NDIR) technikával működik. Mérési tartománya 0-200/4000 ppm. A kétféle mérési határ között az átváltás automatikus, mely a mért érték nagyságrendjétől függ.

## 2.2. Alapvonalai kibocsátás

A PDD tervezett-számított értékei és a valós értékek (éves átlagok és göngyöltett adatok) összehasonlítása alapján (1. táblázat) a következő következtetések vonhatók le a tárgyév alapvonalai kibocsátását illetően:

1. Az éves üzemidő és savmennyiség a karbantartási nagyleállás (2008. augusztus 3-30.) és váratlan gazdasági helyzetnek köszönhető ismételt hosszabb időtartamú leállás (2008. október 20-tól) miatt a tervezett érték alatt maradt.
2. Az alapvonalai kibocsátás meghatározásánál a Tervdokumentumban különböző referenciaüzemek adatai alapján 1000 ppm véggázbeli N<sub>2</sub>O koncentrációval számoltunk. A megvalósult salétromsavüzem tervezési értéke a véggázbeli N<sub>2</sub>O koncentrációra 1200 ppm, ennek megfelelően értéke 1000-1300 ppm tartományban mozgott a tárgyidőszakban. Ennek következményeként a savra vonatkoztatott fajlagos érték és teljes éves alapvonalai kibocsátás is meghaladta a becsült értéket.

1. táblázat

Alapvonalai kibocsátás 2008. évben		Becsült, tervezett értékek (PDD)	Mért, számított értékek (valós)
Kapacitás	t/nap	1 500	1 500
Éves savmennyiség	t/év	471 239	385 961
Éves üzemre állás	nap/év	314	246
Termelt sav mennyisége	t/óra	62,5	65,3
Egy tonna savra jutó véggázmennyiség	Nm <sup>3</sup> /t	3 200	3 171
Véggáz mennyisége	eNm <sup>3</sup> /év	1 360 848	1 224 013
N <sub>2</sub> O mennyisége a véggázban	ppmv	1 000	1 152
N <sub>2</sub> O mennyisége a véggázban	tf%	0,1	0,1
N <sub>2</sub> O éves térfogatárama	eNm <sup>3</sup> /év	1 360,8	1 423,1
N <sub>2</sub> O éves tömegárama	t N <sub>2</sub> O/év	2 961	2 795,4
Egy tonna savra jutó N <sub>2</sub> O mennyiség	kg N <sub>2</sub> O/t	6,28	7,24
N <sub>2</sub> O kibocsátási faktor	CO <sub>2e</sub>	310	310
<b>Éves CO<sub>2e</sub> kibocsátás</b>	<b>t CO<sub>2e</sub>/év</b>	<b>917 834</b>	<b>866 564</b>

A havi bontásban készült monitoring jelentést mellékletként csatoltunk (1. melléklet).

### 3. A PROJEKT KIBOCSÁTÁSAI

#### 3.1. A projekthatárok bemutatása

A rendszer határainak megállapítása annak figyelembe vételével történt, hogy melyek azok a folyamatok amelyekben ÜHG kibocsátás-változás várható a Projekt következményeként.

A Projekthez kapcsolódó ÜHG forrásnak a savgyártás és a katalizátor működéséhez szükséges ammónia gyártása számít. Az 1. ábra ezen két gyártási folyamaton belül részletezi az ÜHG keletkezési helyeit.

#### Közvetlen helyszíni kibocsátás

Közvetlen helyszíni kibocsátásnak a füstgáztisztítóban elhelyezett kombinált reaktor utáni N<sub>2</sub>O kibocsátás tekinthető.

#### Közvetlen nem helyszíni kibocsátás

Közvetlen nem helyszíni kibocsátást nem azonosítottunk.

#### Közvetett helyszíni kibocsátás

Közvetett helyszíni kibocsátásnak a katalizátor működéséhez szükséges ammónia gyártása során primerbontóban és gázmosáskor keletkező CO<sub>2</sub> kibocsátás tekinthető. A katalizátorhoz szükséges többlet ammónia termelése során keletkezett CO<sub>2</sub> mennyisége az ammónia földgáz fajlagosából számítható.

Közvetett helyszíni kibocsátás továbbá a katalizátor működéséhez szükséges földgázból keletkező CO<sub>2</sub> kibocsátás is.

A savgyártás a Nitrogénművek régi savüzemében 2007. folyamán megszűnt.

### Közvetett nem helyszíni kibocsátás

A Projekthez kapcsolódó közvetett nem helyszíni kibocsátás lehet a katalizátor előállítás, szállítása során keletkezett ÜHG kibocsátás. Mivel azonban ezeket a rendelkezésre álló információk alapján kismértékűnek (<1%) lehet becsülni, nincsenek a Projekt határán belül.

Összességében tehát a projektvonalai kibocsátás számításánál három komponenst vettünk figyelembe:

- a savgyártásból származó N<sub>2</sub>O kibocsátást,
- a véggáztisztító katalizátor működéséhez szükséges többlet ammónia gyártásakor keletkező CO<sub>2</sub> kibocsátást,
- és a katalizátor működéséhez szükséges földgázból keletkező CO<sub>2</sub> kibocsátást.

## 3.2. A projekt kibocsátásai

A projekt kibocsátásait alátámasztó számítások részletes bemutatása.

A PDD-nek megfelelően komplex – a NO<sub>x</sub> és N<sub>2</sub>O csökkentésére is alkalmas – kétágyas véggáztisztító reaktor került beépítésre. A PDD-ben a katalitikus reakcióhoz redukálószerként ammóniát alkalmazó módszer szerepelt. A tervező és kivitelező UHDE GmbH javaslatára azonban az ammónián kívül még kis mennyiségű földgázt is adunk a véggázhoz a még jobb hatásfok elérése érdekében. A projektvonalai számítási módszer esetében ezért figyelembe kell vennünk a csekély mennyiségű redukálószerként beadott földgázból a reakció során képződő CO<sub>2</sub> mennyiségét is.

A projektvonalai kibocsátás-csökkentés pontos meghatározásához tehát (i) a véggáz mennyisége, a (ii) az N<sub>2</sub>O véggázbeli koncentrációjának, a (iii) katalitikus reakcióhoz felhasznált ammónia és (iv) földgáz mennyiségének ismerete szükséges. Ezekből az aktuális kibocsátást az alábbi képletekkel számolva kapjuk meg.

### 3.1.1 Projektvonalai N<sub>2</sub>O kibocsátás számítása

$$C_{\%\_P} = C_{v\_P} / 10000$$

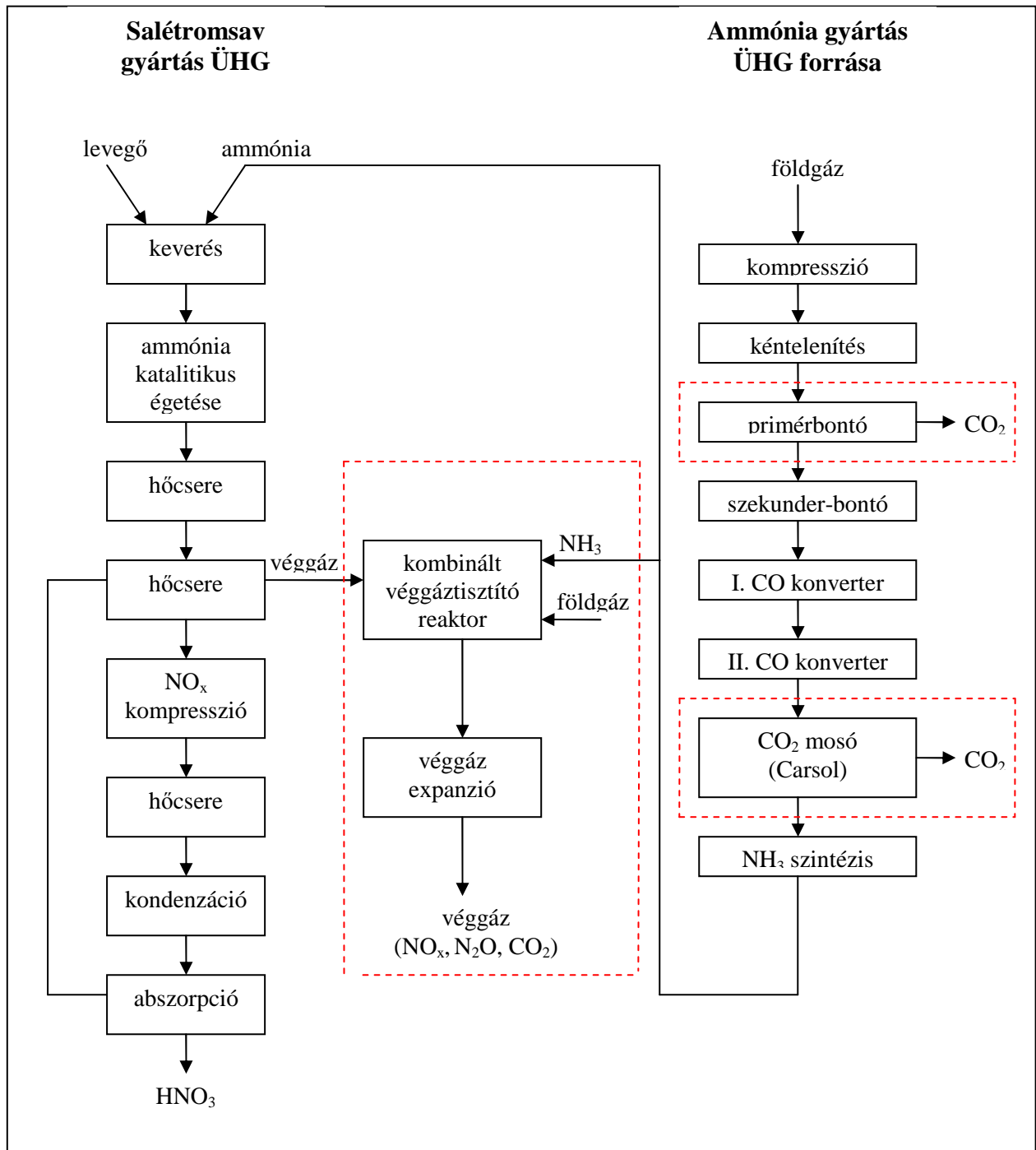
$$V_{N2O\_P} = V_{vg} \times C_{\%\_P} / 100$$

$$F_{N2O\_P} = V_{N2O\_P} \times M / V_M / 1000$$

Ahol:

C <sub>v_P</sub>	N <sub>2</sub> O mennyisége a véggáz kürtőben	ppmv
C <sub>%_P</sub>	N <sub>2</sub> O mennyisége a véggáz kürtőben	tf %
V <sub>N2O_P</sub>	N <sub>2</sub> O térfogatárama (projektvonalai)	Nm <sup>3</sup>
V <sub>vg</sub>	Véggáz térfogatárama	Nm <sup>3</sup>
F <sub>N2O_P</sub>	N <sub>2</sub> O tömegárama (projektvonalai)	t
M	N <sub>2</sub> O moláris tömege	44 g/mol
V <sub>M</sub>	N <sub>2</sub> O moláris térfogata normál állapotban	22,41 dm <sup>3</sup> /mol

1. ábra





### 3.1.2 Az ammónia- és földgázfelhasználásból származó CO<sub>2</sub> kibocsátás számítása

$$V_{\text{ö}} = m_{\text{NH}_3} \times P_{\text{fg}} + V_{\text{fg}}$$

$$H_{\text{ö}} = H_{\text{fg}} \times V_{\text{ö}}$$

$$F_{\text{kat}} = H_{\text{ö}} \times E_{\text{fg}}$$

Ahol:

$m_{\text{NH}_3}$	Katalizátorhoz szükséges ammónia-mennyiség	t
$P_{\text{fg}}$	Az ammónia földgáz-fajlagosa	gNm <sup>3</sup> /t NH <sub>3</sub>
$V_{\text{fg}}$	Katalizátorhoz szükséges földgáz-mennyiség	gNm <sup>3</sup>
$V_{\text{ö}}$	Összes földgáz	gNm <sup>3</sup>
$H_{\text{fg}}$	A földgáz átlagos fűtőértéke	MJ/gNm <sup>3</sup>
$H_{\text{ö}}$	Felhasznált földgáz fűtőértéke	MJ
$E_{\text{fg}}$	Földgáz CO <sub>2</sub> e kibocsátási faktor	0,0000561 t CO <sub>2</sub> /MJ
$F_{\text{kat}}$	Katalizátor működéséhez kapcsolódó CO <sub>2</sub> e kibocsátás	t CO <sub>2</sub> e

#### (i) Véggáz mennyisége

A véggáz mennyiségének számítási módját a 2.1. fejezetben részleteztük.

#### (ii) az N<sub>2</sub>O véggázbeli koncentrációjának

A projektvonalon kibocsátás meghatározása a véggázkürtőben lévő N<sub>2</sub>O koncentráció mérését végző Horiba VA-3001 típusú műszer és a véggáz-elemzőkhöz kiépített adatrögzítő rendszer (emissziós számítógép) által on-line regisztrált adatok alapján történik. A műszerek infravörös abszorpciós (NDIR) technikával működik. Mérési tartománya 0-200/2000 ppm. A kétféle mérési határ között az átváltás automatikus, mely a mért érték nagyságrendjétől függ.

A műszer ppmv (C<sub>v</sub>) koncentrációegységben mér, mely értékeket az emissziós számítógép számítja át mg/Nm<sup>3</sup> (C<sub>N<sub>2</sub>O</sub>) egységbe, rögzíti és továbbítja a DCS-nek.

#### (iii) A véggáz tisztításához felhasznált ammónia mérése

A N<sub>2</sub>O-mentesítéséhez szükséges ammóniamennyiséget közvetlenül a reaktorban, a két katalizátorágy között adják a véggázhoz. Az ammóniaáramot egy tömegárammérő méri. A DCS rögzíti kg/h egységben és összegzett adatként kg-ban is.

#### (iv) A véggáz tisztításához felhasznált földgáz mérése

A földgáz bevezetése a két katalizátorágy között történik. A nyomás- és hőmérséklet kompenzált mennyiség mérés eredménye Nm<sup>3</sup>/h egységben on-line módon kerül rögzítésre. Rögzítésre kerül a gáz állapotát jelző nyomás és hőmérséklet is. A DCS számítja az adott időszakra összegzett mennyiségeket is.

#### (v) A felhasznált földgáz átlagos fűtőértékének meghatározása

Az ammóniatermeléshez felhasznált földgáz összetételét a Szállító kromatográfival elemzi, és az elemzési adatok alapján számítják a földgáz fűtőértékét. Az eredményeiket és a számított fűtőérték súlyozott átlagértékét is minden hónapban rendelkezésünkre bocsátják.

A PDD tervezett-számított értékei és a valós értékek (éves átlagok és göngyöltett adatok) összehasonlítása alapján (2. táblázat) a következő következtetések vonhatók le a tárgyév projektvonalon kibocsátását illetően:

1. Az éves üzemidő és savmennyiség, valamint egyéb összesített éves értékek a karbantartási nagyleállás (2008. augusztus 3-30.) és váratlan gazdasági helyzetnek köszönhető ismételt hosszabb időtartamú leállás (2008. október 20-tól) miatt a tervezett érték alatt maradtak.
2. Az projektvonalai kibocsátás meghatározásánál a Tervdokumentumban 85%-os tisztítási hatásfokkal, így 150 ppm véggázbeli N<sub>2</sub>O koncentrációval számoltunk. A UHDE cég a véggáztisztító reaktor N<sub>2</sub>O eltávolítási hatásfokára 94%-os garantált értéket vállalt. A katalizátor hatásfoka még ennél is kedvezőbbnek bizonyult. Jellemzően 99% feletti hatásfokkal távolította el a képződött N<sub>2</sub>O-t, így a légkörbe kibocsátott véggáz N<sub>2</sub>O koncentrációja normál üzemmenet mellett 10 ppm alatt maradt. A napi átlagértékek csak az üzemindulások napjain haladták meg a 100 ppm-et. Ennek következményeként a savra vonatkoztatott fajlagos érték és teljes éves projektvonalai kibocsátás is messze alatta maradt a becsült értéknek.
3. A véggáztisztításhoz használt ammónia mennyisége a Tervdokumentumban feltételezett fajlagoshoz (5 kg NH<sub>3</sub>/t sav) képest jóval alacsonyabb (~1,8 kg NH<sub>3</sub>/t sav), hiszen a katalitikus redukcióban a földgáz is részt vesz.
4. A projektvonalai számítás során figyelembe vettük a csekély mennyiségű redukálószerként beadott földgázból a reakció során képződő CO<sub>2</sub> mennyiségét is, ezért a táblázat ennek megfelelően kiegészült.
5. Összességében az UHDE által fejlesztett EnviNOx kombinált véggáztisztító reaktor a tervezett értékeknél lényegesen alacsonyabb redukálószer (ammónia és földgáz) felhasználása mellett a vártnál magasabb hatásfokkal képes eltávolítani a savgyártás folyamán keletkező dinitrogén-oxidot.

A havi bontásban készült monitoring jelentést mellékletként csatoltuk (*1. melléklet*).

2. táblázat

Projektvonalon kibocsátás 2008. évben		Becsült, tervezett értékek (PDD)	Mért, számított értékek (valós)
Kapacitás (tervezett)	t/nap	1 500	1 500
Éves savmennyiség	t/év	471 239	385 961
Éves üzemre állás	nap/év	314	246
Termelt sav mennyisége	t/óra	62,5	65,3
Egy tonna savra jutó véggázmennyiség	Nm <sup>3</sup> /t	3 200	3 171
Véggáz mennyisége	eNm <sup>3</sup> /év	1 507 965	1 224 013
N <sub>2</sub> O mennyisége a véggázban	ppmv	150	15,8
N <sub>2</sub> O mennyisége a véggázban	tf%	0,015	0,002
N <sub>2</sub> O éves térfogatárama	eNm <sup>3</sup> /év	226,2	8,3
N <sub>2</sub> O éves tömegárama	t N <sub>2</sub> O/év	444	16,4
Egy tonna savra jutó N <sub>2</sub> O mennyiség	kg N <sub>2</sub> O/t	0,94	0,04
N <sub>2</sub> O kibocsátási faktor	CO <sub>2e</sub>	310	310
<b>Éves N<sub>2</sub>O kibocsátás CO<sub>2e</sub>-ben</b>	<b>t CO<sub>2e</sub>/év</b>	<b>137 675</b>	<b>5 069</b>
Katalizátor működéséhez szükséges ammónia mennyiség	t/év	2 356	639
Az ammónia földgáz-fajlagosa	gNm <sup>3</sup> /t NH <sub>3</sub>	1 082	1 141
Ammónia előállításához szükséges földgáz mennyiség	gNm <sup>3</sup> /év	2 549 404	736 292
Katalizátor működéséhez szükséges földgáz mennyiség	gNm <sup>3</sup> /év	-	166 432
Összes felhasznált földgáz	gNm <sup>3</sup> /év	2 549 404	902 723
A földgáz átlagos fűtőértéke	MJ/gNm <sup>3</sup>	34,2	34,2
Felhasznált földgáz fűtőértéke	TJ/év	87,19	30,86
Földgáz CO <sub>2e</sub> kibocsátási faktor	t CO <sub>2</sub> /TJ	56,1	56,1
<b>Katalizátor működéséhez kapcsolódó CO<sub>2</sub> kibocs.</b>	<b>t CO<sub>2e</sub>/év</b>	<b>4 891</b>	<b>1 731</b>
<b>CO<sub>2e</sub> kibocsátás</b>	<b>t CO<sub>2e</sub>/év</b>	<b>142 566</b>	<b>6 801</b>

### 3.3. Következményes kibocsátás (leakage)

A Projekthez kapcsolódó következményes kibocsátást nem azonosítottunk.

## 4. A PROJEKT ÁLTAL A TÁRGYIDŐSZAKBAN ELÉRT KIBOCSÁTÁS-CSÖKKENÉS

### 4.1. A tárgyidőszakban elért nettó kibocsátás-csökkenés mennyisége

Kibocsátás csökkenés számítási képlete:

$$KCSE = (F_{N_2O\_A} - F_{N_2O\_P}) \times GWP - F_{kat}$$

Ahol:

KCsE	Kibocsátás csökkentési egység	t CO <sub>2e</sub>
F <sub>N<sub>2</sub>O_A</sub>	Alapvonalai N <sub>2</sub> O kibocsátás tömegárama	t
F <sub>N<sub>2</sub>O_P</sub>	Projektvonalai N <sub>2</sub> O kibocsátás tömegárama	t
F <sub>kat</sub>	Katalizátor működéséhez kapcsolódó CO <sub>2e</sub> kibocsátás	t CO <sub>2e</sub>
GWP	N <sub>2</sub> O globális melegítő hatás	310

A tárgyidőszakban elért kibocsátás-csökkenés mennyisége

3. táblázat

Alapvonalai N <sub>2</sub> O kibocsátás tömegárama	2 795,369 t N <sub>2</sub> O/év
Projektvonalai N <sub>2</sub> O kibocsátás tömegárama	16,353 t N <sub>2</sub> O/év
Katalizátor működéséhez kapcsolódó CO <sub>2e</sub> kibocsátás	1 731,156 t CO <sub>2e</sub> /év
<b>Kibocsátás csökkenés</b>	<b>859 764 t CO<sub>2e</sub>/év</b>

A hitelesítés során megállapítást nyert, hogy a projektvonalai kibocsátás mértéke az alapvonalai kibocsátáshoz képest olyan kis mértékű, hogy a projektvonalai mérésekre vonatkozó bizonytalansági számítások nem relevánsak. Az alapvonalai kibocsátás mérése kapcsán kulcsfontosságú tényezők mérési bizonytalanságai:

- az égetőreaktorba belépő ammóniagáz mennyisége (FIC0237): 1,645 %
- a véggázkürtőben mért oxigénkoncentráció (AI0807): 5,4 %
- a véggáztisztító reaktorba belépő dinitorgén-oxid koncentráció (AIR0802B): 5,6 %

Az alapvonalai kibocsátásmérés eredő mérési bizonytalansága 7,95 %, mely több mint 5%, ezért a mért alapvonalai kibocsátást 2,95%-kal csökkenteni kellett. Az így számított hitelesített kibocsátások és kibocsátás csökkentés:

Alapvonalai N <sub>2</sub> O kibocsátás tömegárama	2 712,906 t N <sub>2</sub> O/év
Projektvonalai N <sub>2</sub> O kibocsátás tömegárama	16,353 t N <sub>2</sub> O/év
Katalizátor működéséhez kapcsolódó CO <sub>2e</sub> kibocsátás	1 731,156 t CO <sub>2e</sub> /év
<b>Kibocsátás csökkenés</b>	<b>834 200 t CO<sub>2e</sub>/év</b>

### 4.2. A megvalósítás időterve a tárgyidőszakot követő időszakokra

A projektet tárgyának, a N<sub>2</sub>O csökkentési technológia a Nitrogénművek Zrt. új savüzemében, műszaki kivitelezése és üzembe helyezése a 2007. évben megvalósult. A projektből származó alapvonalai és projektvonalai ÜHG kibocsátásoknak, kibocsátás-csökkentésnek az első kereskedelmi időszak hátralevő részébenben várható értékei:

4. táblázat

		2009	2010	2011	2012	
Tervezett üzemidő		nap/év	288	296	345	314
Alapvonal	N <sub>2</sub> O kibocsátás	3 007	3 090	3 602	3 278	3 427
	CO <sub>2</sub> egyenértékben	932 072	957 963	1 116 545	1 016 218	1 062 410
Projektvonal	N <sub>2</sub> O kibocsátás	35,5	36,5	42,5	38,7	59,6
	CO <sub>2</sub> egyenértékben	11 010	11 316	13 190	12 004	18 468
	Katalizátor működéséhez kapcsolódó CO <sub>2</sub> kibocsátás	2 009	2 064	2 406	2 190	2 138
<b>Kibocsátás csökkenés</b>		<b>t CO<sub>2e</sub>/év</b>	<b>919 053</b>	<b>944 583</b>	<b>1 100 949</b>	<b>1 002 023</b>

## 5. AZ ALKALMAZOTT TECHNOLÓGIA BEMUTATÁSA

### Savgyártási technológia

A savüzem technológiájának főbb lépései:

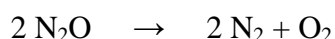
- az ammónia elégetése nitrózus gázokká
- a nitrózus gázok elnyelése vízben (abszorpció)
- a véggázok katalitikus tisztítása

### N<sub>2</sub>O-csökkentési technológia

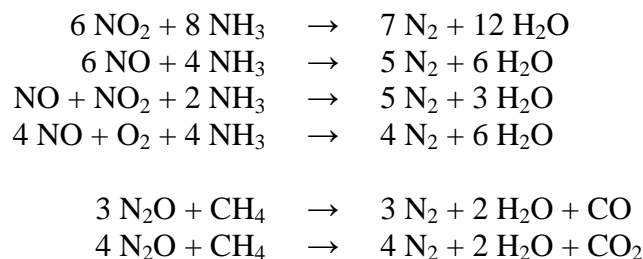
A véggáz tisztítására az UHDE cég által kifejlesztett kombinált NO<sub>x</sub> és N<sub>2</sub>O eltávolítására is alkalmas szelektív katalizátorrendszer (EnviNO<sub>x</sub>) került beépítésre. Az R-104 jelű véggáztisztító reaktorban két katalizátorágy helyezkedik el. Mindkettő töltet szintetikus vaszeolit. Élettartamuk várhatóan több mint 4 év.

A reaktorban végbemenő reakciók a következők:

Az első katalizátorágyon a dinitrogén-oxid egy része bomlik:



A második katalizátorágyon a nitrogén-oxidok és a dinitrogén-oxid katalitikus redukciója zajlik ammónia és metán (földgáz) segítségével:



A beadagol földgáz pedig CO és CO<sub>2</sub> képződés közben oxidálódik.

A véggáztisztítóba belépő gáz tervezett paraméterei:

gázáram: 201 320 Nm<sup>3</sup>/h (max. 220 000 Nm<sup>3</sup>/h)  
hőmérséklet: 420 °C (min. 350 °C, max. 450 °C)  
nyomás: 10,18 bar

A tervezett hőmérsékletemelkedés 16 °C, a nyomásesés pedig 100 mbar.

A belépő gázáramban lévő mintegy 400-600 ppm nitrogén-oxid és 1200 ppm dinitrogén-oxid redukciója ammónia és földgáz beadagolásával történik. Az aktuálisan szükséges mennyiségek beállítását a reaktor elé épített online NO<sub>x</sub> és N<sub>2</sub>O analízátor segíti az alábbi arányok alapján:

NH<sub>3</sub> szükséglet: 1,5 mol/mol NO<sub>x</sub>  
metán szükséglet: 0,12 mol/mol N<sub>2</sub>O (kb. 21 kg földgáz/óra)

A kürtön kilépő véggáz O<sub>2</sub> tartalmát, NH<sub>3</sub>, NO<sub>x</sub> és N<sub>2</sub>O koncentrációját is mérőműszer ellenőrzi.

## 5.1. Beépített berendezések összefoglalása

A véggáztisztító technológiához tartozó berendezések:

- R-104 jelű reaktor, benne
  - alsó és felső katalizátorkosár
  - ammónia- és földgáz-beadagoló
  - ammónia/földgáz/véggáz keverőcső
  - kosárrögzítő
  - szűrő
- katalizátortöltetek: vas-zeolit extrudátumok
  - felső ágy: EnviCat®-N<sub>2</sub>O-1
  - alsó ágy: EnviCat®-NO<sub>x</sub> és EnviCat®-N<sub>2</sub>O-2
- analitikai elemzők
  - Horiba VA-3011 (N<sub>2</sub>O és NO<sub>x</sub> elemző)
  - Horiba VIA-510-250AS (NH<sub>3</sub> elemző)
- mintavevők
- ammónia és földgáz áramlásszabályozók

Kapcsolódó egyéb berendezések, műszerek:

- E-117B jelű ammónia túlhevítő
- véggáz kürtő
  - mintavevők
  - analitikai elemzők
    - Horiba VA-3001 (N<sub>2</sub>O elemző)
    - Horiba VIA-510-250AS (NH<sub>3</sub> elemző)
    - Horiba CMA-622 (NO<sub>x</sub> és O<sub>2</sub> elemző)
- emissziós monitoring számítógép

A számításokhoz szükséges adatok mérésére szolgáló egyéb berendezések:

- salétromsav mennyiség-mérő (FY0701, FYQ0701)
- az elégető reaktorba (R-101) belépő gázammónia mennyiség-mérő (FIC0237)
- véggáztisztító reaktorba (R104) belépő földgáz mennyiség-mérő (FIC0834, FIQ0834)
- véggáztisztító reaktorba (R104) belépő ammónia mennyiség-mérő (FIC0831, FIQ0801)

A kibocsátás-csökkentésének felügyeletéhez és számításához szükséges fontosabb paramétereket (kulcstényezőket) összefoglaló táblázatot a 2. számú mellékletben csatoltuk.

## 5.2. A Tervdokumentumhoz képest bekövetkező változások részletes ismertetése

A projekt megvalósulása során az eredeti elképzelésekhez képest több módosítás is történt, melyek a monitoring módszert is érintik.

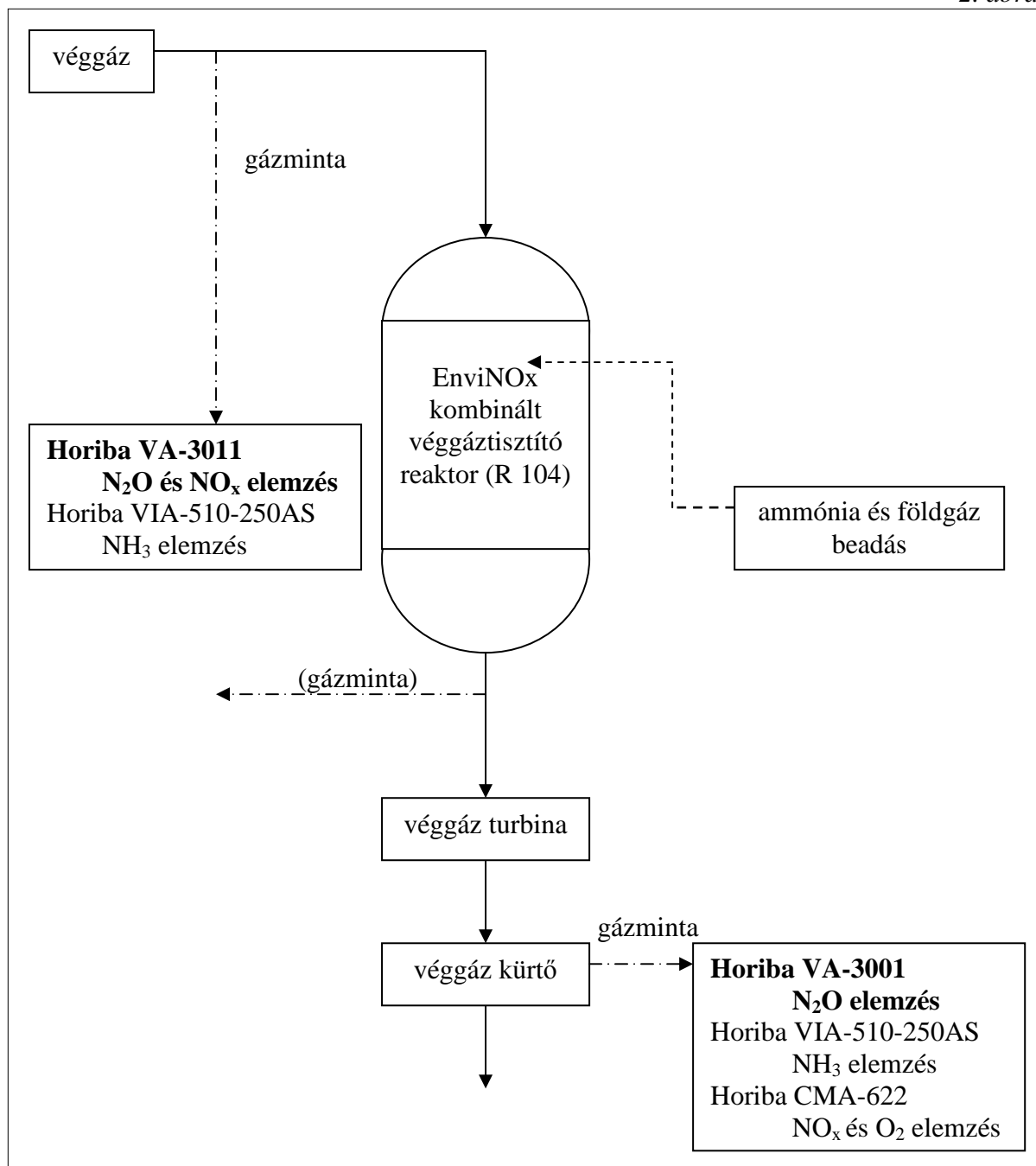
A PDD-t és ezzel a monitoring tervet érintő változások

1. A PDD-nek megfelelően komplex – a NO<sub>x</sub> és N<sub>2</sub>O csökkentésére is alkalmas – kétágyas véggáztisztító reaktor került beépítésre. A PDD-ben a katalitikus reakcióhoz redukálószerként ammóniát alkalmazó módszer szerepelt. A tervező és kivitelező UHDE GmbH javaslatára azonban az ammónián kívül még kis mennyiségű földgáz is adunk a véggázhoz a még jobb hatásfok elérése érdekében.

Következmények:

- A rendszer határait ez nem befolyásolja. Továbbra is szerepet játszik a kibocsátás-csökkentési egységek kiszámításában a véggáztisztításhoz használt ammónia előállításánál keletkező széndioxid mennyisége, ami az ammónia-gyártáshoz felhasznált földgáz mennyiségének függvénye.
  - A projektvonali számítási módszer esetében azonban figyelembe kell vennünk a csekély mennyiségű redukálószerként beadott földgázból a reakció során képződő CO<sub>2</sub> mennyiségét is. Az előzőhöz hasonlóan ez is csökkenteni fogja a KCsE-k mennyiségét.
2. A kibocsátás-csökkentés nyomon követését biztosító mérési pontok és mért paraméterekben is történt változás. A véggázból két helyen történik folyamatos mintavétel és elemzés: a véggáztisztító reaktor előtt és a véggázkürtőben. Mindkét helyen folyamatos elemzők mérik a NO<sub>x</sub>, N<sub>2</sub>O és NH<sub>3</sub> mennyiségét, a véggázkürtőben pedig az O<sub>2</sub> mennyiségét is mérjük. A mérési pontok elhelyezkedését és az elemző készülékek elnevezését a 2. ábra mutatja. Lehetőség van – szükség esetén – mintavételre a véggáztisztító reaktor utáni csőszakaszban is, de itt állandó mérés nem történik.
  3. A véggáz mennyiségének meghatározására a PDD-ben a beadott levegő mennyiségmérésén és az áthaladó nitrogén változatlan mennyiségén alapuló számítás szerepel. A valóságban azonban egy ennél pontosabb számítási módszer került be a számítógépes irányítási rendszerbe. Ez utóbbi az elégetőbe beadott ammónia mennyiségén és a véggázban mérhető oxigén szint mérésén alapul. Az ammónia térfogatáram mérésén alapuló számítás bizonytalansága 2,5%, míg a levegőmérés esetén 4,5%.

2. ábra



### 5.3. Teljesítménymérések eredményei és jegyzőkönyvei

A véggáztisztítás teljesítményét leginkább a szennyező anyagok csökkentésének hatásfoka jellemzi. A beépített folyamatos mérők lehetővé teszik, hogy mind a dinitrogénoxid, mind a nitrogénoxidok csökkentésének mértékét folyamatosan nyomon követhessük. A szennyezőanyag-csökkentés hatásfokának havi és éves átlagát az 5. táblázat mutatja be.



5. táblázat

2008. havi átlagok	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	Éves átlag
N <sub>2</sub> O csökkentési határfok (%)	98,92	99,72	99,24	99,42	99,79	99,86	99,88	97,98	99,11	99,58	-	-	<b>99,35</b>
NO <sub>x</sub> csökkentési határfok (%)	95,62	98,43	98,47	97,07	98,27	98,26	98,12	97,98	97,59	97,5	-	-	<b>97,73</b>

A három napos garanciális kimérés jegyzőkönyvének a teljesítménymérés szempontjából legfontosabb összefoglaló táblázatát 3. számú mellékletben csatoltuk.

## 6. PÉNZÜGYI BESZÁMOLÓ

A 323/2007 (XII.11.) Kormányrendelet 13.§-a alapján a pénzügyi beszámoló tartalma bizalmasan kezelendő.

## 7. HITELESÍTÉSI TANULMÁNY

A Hitelesítői Jelentést 4. számú mellékletként csatoltuk.

## 8. A TÁRGYÉVBEN TARTOTT BELSŐ AUDITOK EREDMÉNYEI

A belső audit eredményeit a 5. számú mellékletként csatoltuk.

## 9. EGYÉB KÖRNYEZETI HATÁSOK

A projekt során megvalósult kombinált katalitikus véggáztisztító rendszer a savgyártási technológiából származó NO<sub>x</sub> és N<sub>2</sub>O mennyiségét (belépő koncentrációk: 400-600 ppm NO<sub>x</sub> és 1000-1200 ppm N<sub>2</sub>O) normál üzemmenet mellett egyaránt 10 ppm alá csökkenti.

A véggáz mennyiség számított érték (ld. 2.1. fejezet). A véggáz térfogatárama a véggázturbina után éves átlagban 207 354 Nm<sup>3</sup>/h, hőmérséklete pedig 139 °C.

A véggázkürtőben a következő paraméterek folyamatos mérése történik: NH<sub>3</sub>, NO<sub>x</sub>, N<sub>2</sub>O és O<sub>2</sub>. Az átlagos 2,8 tf% oxigéntartalom mellett 3,5 mg/Nm<sup>3</sup> NH<sub>3</sub> koncentrációt és 20,6 mg/Nm<sup>3</sup> NO<sub>x</sub> koncentrációt mértünk éves átlagban.

A földgázfelhasználásból nyomnyi mennyiségben metán, valamint szénmonoxid (éves átlag koncentráció <40 mg/Nm<sup>3</sup>) és széndioxid (a földgázfelhasználásból számított éves átlag koncentráció: 0,2 g/Nm<sup>3</sup>) lép ki a légtérbe.

A tárgyévi savüzemi kibocsátásról a Közép-Dunántúli KTV Felügyelőségnek benyújtandó légszennyezés mértékéről szóló éves jelentésben a Nitrogénművek Zrt. részére kiadott egységes környezethasználati engedélyben (53825/07. iktatószámom módosított 25672/07. iktatószámú határozat) meghatározott módon készül bevallás.

## 10. RÖVID ÖSSZEFOGLALÓ

### 10.1. Kibocsátási alapvonal, projekthatárok, alkalmazott technológia

A véggáz tisztítására az UHDE GmbH által kifejlesztett kombinált – NO<sub>x</sub> és N<sub>2</sub>O eltávolítására is alkalmas – szelektív katalizátorrendszer (EnviNO<sub>x</sub>) került beépítésre. A nitrogén-oxidok és a dinitrogén-oxid katalitikus redukciója ammónia és metán (földgáz) segítségével történik meg véggáztisztító reaktorban elhelyezkedő két katalizátorágyon.

A projekt alapvonalának a Projekt Tervdokumentumnak (PDD) megfelelően – az abban részletezett érvek alapján – az új salétromsavüzem N<sub>2</sub>O csökkentési technológia megvalósítása nélküli megépítését tekintettük. Az alapvonal dinitrogén-oxid kibocsátás (F<sub>N2O\_A</sub>) meghatározása számított véggázmennyiségből és az N<sub>2</sub>O véggáztisztító reaktorba belépő csővezetékben mért koncentrációjából történt.

A projektvonal dinitrogén-oxid kibocsátás számításakor a véggáztisztítás után a véggázkürtön távozó dinitrogén-oxid mennyisége (F<sub>N2O\_P</sub>) mellett, figyelembe vettük a véggáztisztító reaktorba redukálószerként beadott földgázból a reakció során, valamint szintén a véggáztisztítás céljából beadott ammóniamennyiség gyártásakor képződő CO<sub>2</sub> mennyiségét is. Ez utóbbi kettő alkotja a kibocsátás-csökkentés számításánál figyelembe vett katalizátor működéséhez kapcsolódó CO<sub>2e</sub> kibocsátásokat egyesítő paramétert (F<sub>kat</sub>), mely a csökkenteni a keletkező ERU-k számát.

A projekt határai tehát kiterjednek a salétromsav üzemi N<sub>2</sub>O és CO<sub>2</sub> kibocsátás mellett a véggáztisztításhoz felhasznált ammónia előállításakor keletkező CO<sub>2</sub> kibocsátásra is.

### 10.2. A tárgyidőszakban elért kibocsátás-csökkentés

Az alapvonal dinitrogén-oxid kibocsátásmérés eredő mérési bizonytalansága 7,95 %, mely több mint 5%, ezért a mért alapvonal dinitrogén-oxid kibocsátást 2,95%-kal csökkenteni kellett. Az így számított hitelesített kibocsátások és kibocsátás csökkentés:

Alapvonal dinitrogén-oxid kibocsátás tömegárama	2 712,906 t N <sub>2</sub> O/év
Projektvonal dinitrogén-oxid kibocsátás tömegárama	16,353 t N <sub>2</sub> O/év
Katalizátor működéséhez kapcsolódó CO <sub>2e</sub> kibocsátás	1 731,156 t CO <sub>2e</sub> /év
<b>Kibocsátás csökkenés</b>	<b>834 200 t CO<sub>2e</sub>/év</b>

## MELLÉKLETJEGYZÉK

1. számú melléklet: Monitoring jelentés – adatok havi bontásban
2. számú melléklet: Kulcstényezők
3. számú melléklet: Garanciális kimérés jegyzőkönyvének összefoglaló táblázata
4. számú melléklet: Hitelesítői jelentés
5. számú melléklet: Audit értékelési lap – a II projekt belső auditjának eredményei  
A 323/2007 (XII.11.) Kormányrendelet 13.§-a alapján a a belső aduitok eredményei bizalmasan kezelendők.

# 1. számú melléklet: Monitoring jelentés – adatok havi bontásban

## Alapvonal monitoring jelentés:

Alapvonal monitoring	Jelölés	Mértékegys.	Január	Február	Március	Április	Május	Június	Július	Augusztus	Szeptember	Október	November	December
Savmennyiség (mért)	F <sub>HNO3</sub>	t/hó	43142	47942	33612	38134	46764	45259	49080	5374	45315	31340	0	0
Üzemre állás	t	óra/hó	636	696	506	587	744	720	744	86	720	464	0	0
Termelt sav mennyisége	P <sub>HNO3</sub>	t/óra	67,8	68,9	66,4	65,0	62,9	62,9	66,0	62,5	62,9	67,5	0,0	0,0
Véggáz mennyisége (számított)	V <sub>Vg</sub>	eNm <sup>3</sup> /hó	139236	153421	106032	120671	147787	142546	155716	16704	142513	99387	0	0
N <sub>2</sub> O mennyisége a véggázban (havi mérések átlaga)	C <sub>V_A</sub>	ppmv	1290	1195	1050	1132	1163	1140	1156	764	1042	1052	0	0
N <sub>2</sub> O mennyisége a véggázban	C <sub>%_A</sub>	tf%	0,13	0,12	0,11	0,11	0,12	0,11	0,12	0,08	0,10	0,11	0,000	0,000
N <sub>2</sub> O térfogatárama	V <sub>N2O_A</sub>	eNm <sup>3</sup> /hó	188	183	118	138	172	163	180	17	149	108	0,0	0,0
N <sub>2</sub> O tömegárama	F <sub>N2O_A</sub>	t N <sub>2</sub> O/hó	369	360	233	272	338	319	354	33	292	213	0,0	0,0
N <sub>2</sub> O kibocsátási faktor	GWP	CO <sub>2e</sub>	310	310	310	310	310	310	310	310	310	310	0	0
<b>CO<sub>2e</sub> kibocsátás</b>	F <sub>CO2e_A</sub>	t CO <sub>2e</sub> /hó	<b>114250,9</b>	<b>111637,1</b>	<b>72105,7</b>	<b>84300,3</b>	<b>104668,7</b>	<b>98979,9</b>	<b>109744,9</b>	<b>10194,2</b>	<b>90446,2</b>	<b>65930,2</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>

Éves N<sub>2</sub>O kibocsátás

**2781,5** t N<sub>2</sub>O

Éves CO<sub>2e</sub> kibocsátás

**862258,0** t CO<sub>2e</sub>

**Projektvonalai monitoring jelentés:**

Projektvonalai monitoring	Jelölés	Mértékegys.	Január	Február	Március	Április	Május	Június	Július	Augusztus	Szeptember	Október	November	December
Savmennyiség (mért)	F <sub>HNO3</sub>	t/hó	43142	47942	33612	38134	46764	45259	49080	5374	45315	31340	0	0
Üzemre állás	t	óra/hó	636	696	506	587	744	720	744	86	720	464	0	0
Termelt sav mennyisége	P <sub>HNO3</sub>	t/óra	67,83	68,88	66,43	64,96	62,86	62,86	66,0	62,5	62,9	67,5	0,0	0,0
Véggáz mennyisége (számított)	V <sub>Vg</sub>	eNm <sup>3</sup> /hó	139236	153421	106032	120671	147787	142546	155716	16704	142513	99387	0	0
N <sub>2</sub> O mennyisége a véggázban (havi mérések átlaga)	C <sub>V_P</sub>	ppmv	16,3	3,4	4,5	4,9	2,4	1,6	1	78	9	4	0	0
N <sub>2</sub> O mennyisége a véggázban (havi mérések átlaga)	C <sub>%_P</sub>	tf%	0,0016	0,0003	0,0004	0,0005	0,0002	0,0002	0,000	0,008	0,001	0,000	0,000	0,000
N <sub>2</sub> O térfogatárama	V <sub>N2O_P</sub>	eNm <sup>3</sup>	2,171	0,523	0,348	0,506	0,356	0,221	0,2	1,1	1,2	0,4	0,0	0,0
N <sub>2</sub> O tömegárama	F <sub>N2O_P</sub>	t N <sub>2</sub> O/hó	4,264	1,026	0,683	0,995	0,699	0,435	0,5	2,2	2,4	0,8	0,0	0,0
N <sub>2</sub> O kibocsátási faktor	GWP	CO <sub>2e</sub>	310	310	310	310	310	310	310	310	310	310	0	0
<b>CO<sub>2e</sub> kibocsátás N<sub>2</sub>O-ból</b>	<b>F<sub>CO2e_N2O</sub></b>	<b>t CO<sub>2e</sub>/hó</b>	<b>1321,76</b>	<b>318,17</b>	<b>211,71</b>	<b>308,36</b>	<b>216,77</b>	<b>134,84</b>	<b>140,2</b>	<b>670,3</b>	<b>757,6</b>	<b>238,6</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
Katalizátorhoz szükséges ammónia mennyiség	m <sub>NH3</sub>	t/hó	57,71	77,65	57,23	67,90	76,84	76,25	80,30	9,44	80,18	55,61	0,00	0,00
Az ammónia földgázfajlagosa	P <sub>fg</sub>	gNm <sup>3</sup> /t NH <sub>3</sub>	1087,191	1082	1451	1185,0	1096,1	1100,1	1112,508	2388,425	1072,06	1080,867	0	0
Ammónia előállításához szükséges földgáz	V <sub>NH3</sub>	gNm <sup>3</sup> /hó	62745,3	83994,8	83038,2	80459,6	84226,0	83882,1	89337,0	22550,6	85953,6	60104,6	0,0	0,0
Katalizátorhoz szükséges földgáz mennyiség	V <sub>fg</sub>	gNm <sup>3</sup> /hó	15803,9	17683,8	12837,1	17771,2	18736,0	18204,6	19679,8	2120,5	24730,9	18863,9	0,0	0,0
Összes felhasznált földgáz	V <sub>o</sub>	gNm <sup>3</sup> /hó	78549,2	101678,6	95875,3	98230,7	102962,0	102086,7	109016,8	24671,2	110684,5	78968,5	0,0	0,0
A földgáz átlagos fűtőértéke	H <sub>fg</sub>	MJ/gNm <sup>3</sup>	33,99	34,08	34,09	34,12	34,11	34,25	34,28	34,34	34,32	34,34	0,00	0,00
Felhasznált földgáz fűtőértéke	H <sub>o</sub>	MJ/hó	2669886	3465206	3268390	3351632	3512033	3496470	3737096	847207	3798693	2711778	0	0
Földgáz CO <sub>2e</sub> kibocsátási faktor	E <sub>fg</sub>	t CO <sub>2</sub> /MJ	0,0000561	0,0000561	0,0000561	0,0000561	0,0000561	0,0000561	0,0000561	0,0000561	0,0000561	0,0000561	0,0000000	0,0000000
<b>Katalizátor működéséhez kapcsolódó CO<sub>2e</sub> kibocs.</b>	<b>F<sub>kat</sub></b>	<b>t CO<sub>2e</sub>/hó</b>	<b>149,781</b>	<b>194,398</b>	<b>183,357</b>	<b>188,027</b>	<b>197,025</b>	<b>196,152</b>	<b>209,65</b>	<b>47,53</b>	<b>213,11</b>	<b>152,13</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
<b>CO<sub>2e</sub> kibocsátás</b>	<b>F<sub>CO2e_P</sub></b>	<b>t CO<sub>2e</sub>/hó</b>	<b>1471,5</b>	<b>512,6</b>	<b>395,1</b>	<b>496,4</b>	<b>413,8</b>	<b>331,0</b>	<b>349,9</b>	<b>717,9</b>	<b>970,7</b>	<b>390,8</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
<b>Kibocsátás csökkentés</b>	<b>KCsE</b>	<b>t CO<sub>2e</sub>/hó</b>	<b>112779,4</b>	<b>111124,6</b>	<b>71710,6</b>	<b>83803,9</b>	<b>104254,9</b>	<b>98648,9</b>	<b>109395,0</b>	<b>9476,3</b>	<b>89475,5</b>	<b>65539,4</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>

Éves N<sub>2</sub>O kibocsátás **13,9** t N<sub>2</sub>O

Éves CO<sub>2e</sub> kibocsátás **6049,6** t CO<sub>2e</sub>

Kibocsátás csökkenés **856208** t CO<sub>2e</sub>


## 2. számú melléklet: Kulcstényezők

A kibocsátás-csökkentésének felügyeletéhez és számításához az alábbi tényezők, adatok gyűjtése, archiválása történik:

<i>Kulcstényezők</i>	<i>Mértékegység</i>	<i>Adat forrása (mérőkör)</i>	<i>Adatrögzítés gyakorisága</i>
Üzemóra (Üzemre állás)	h	Szakmánynapló	szakmányonként
Folyékony ammónia mennyiség az üzemhatárra	kg/h	DCS (FI0203)	napi
Gázammónia mennyiség az elégető reaktorba	Nm <sup>3</sup> /h	DCS (FIC0237)	napi
Hőmérséklet az elégető reaktorban	C°	DCS (TIC0401A-F)	napi
Oxidációs reaktor katalizátorának összetétele	%	Szállító	összetétel változásakor
Termelt salétromsav	t/nap, t	DCS (FY0701, FYQ0701)	napi
Földgáz mennyiség véggáztisztító reaktorba (R104)	Nm <sup>3</sup> /h, Nm <sup>3</sup>	DCS (FIC0834, FIQ0834)	napi
Földgáz fűtőértéke	MJ/gNm <sup>3</sup>	Szállítói számla	havi
Földgáz CO <sub>2</sub> e kibocsátási faktor	t CO <sub>2</sub> /MJ	213/2006 (X.27.) Kormányrendelet	egyszeri
Gázammónia mennyiség R-104-be	kg/h, kg	DCS (FIC0831, FIQ0801)	napi
Ammónia földgáz fajlagosa	gNm <sup>3</sup> /t NH <sub>3</sub>	SAP rendszer	havi
Számított véggáz mennyiség	Nm <sup>3</sup> /h	DCS (AY0800)	napi
N <sub>2</sub> O koncentráció R-104 belépő oldalon	ppmv	DCS (AIR0802B)	napi
O <sub>2</sub> koncentráció a kibocsátott véggázban	%	DCS (AI0807)	napi
N <sub>2</sub> O koncentráció a kibocsátott véggázban	mg/Nm <sup>3</sup> , ppmv	DCS (AI0808, AIR0808)	napi

A DCS (Distributed Control System) folyamatosan gyűjti az adatokat. A napi átlagadatok képezik a monitoring jelentés számításainak alapját. Az adatok archiválása automatikus. Szükség esetén adott időszokról rövidebb időtartami (pl.: órás) átlagértékek is lekérdezhetők.

2008. áprilisától működik egy üzemközi adatgyűjtő és megjelenítő rendszer, a PHD rendszer, mely a savüzem DCS rendszeréből (és más üzemekből is) összegyűjtött adatokból egy központi adatbázist képez. A PHD által készített riportok a Nitrogénművek belső hálózatán elérhetők (work center). Ez a rendszer a napi és havi N<sub>2</sub>O riportokat 2008. októberétől készíti. Ez a két riport lehetővé teszi ezeknek a fontos adatoknak a könnyű, naprakész elérését.

Uhde		PERFORMANCE TEST RUN EnviNOx® NZRT					
DESIGNATION	UNIT	GUARANTEED	ACHIEVED				
			DAY 1	DAY 2	DAY 3	AVERAGE	
N <sub>2</sub> O-REDUCTION IN TAIL GAS	%	min. 94 ( initially)	99.63	99.64	99.63	99.63	
NO <sub>x</sub> CONCENTRATION IN TAIL GAS DOWNSTREAM ENVINOx® SYSTEM	ppm vol.	max. 25	5.7	5.6	5.7	5.7	
NH <sub>3</sub> CONCENTRATION IN TAIL GAS DOWNSTREAM ENVINOx® SYSTEM	ppm vol.	max. 5	Laboratory 0.19 AI0808 3.4	Laboratory 0.47 AI0808 3.3	Laboratory 0.57 AI0808 3.3	0.41 3.3	
NH <sub>3</sub> CONSUMPTION IN ENVINOx® SYSTEM	mol NH <sub>3</sub> / mol NO <sub>x</sub>	max. 2.2	1.36	1.36	1.36	1.36	
NATURAL GAS HYDRO- CARBON CONSUMPTION IN ENVINOx® SYSTEM	mol H.C. / mol N <sub>2</sub> O	max. 0.2	0.077	0.078	0.077	0.077	

Nitrogénművek Zrt.



UHDE GmbH

