

Dostupné technologie DeNOx pro tepelné zdroje o výkonu 1 až 50 MWt

Ing. Ondřej GROLIG

22. 9. 2022

ŘEŠENÍ PRO MODERNÍ A EKOLOGICKOU ENERGETIKU

Základní informace

- Založeno r. 1996
- Pružná a akceschopná firma s cca 25 zaměstnanci
- Od r. 2019 majetkově propojena s ORGREZ a.s.

- Převážně generální dodavatel nebo garant technologie
- Subdodavatel zásadních větších částí technologie

EVECO Brno, s.r.o.

Sídlo společnosti:
Březinova 1608/42, 616 00 Brno

Hlavní pracoviště:
Hudcova 321/76d, 616 00 Brno

Pobočka:
Místecká 901, 739 21 Paskov

+420 541 613 379
eveco@evecobrno.cz
www.evecobrno.cz

ZAMĚŘENÍ SPOLEČNOSTI

Inženýring a dodávky technologií

- Energetické využití odpadů, paliv a biomasy
- Čištění spalin a odpadních plynů
- Hořákové systémy
- Speciální výměníky tepla

Komplexní řešení technologických procesů

- Studie a poradenství
- Inženýring
- Servisní činnost

Unikátní technologie a zařízení

- EVECONT, EVELINE, EVEMED, EVESLUDGE, EVENOX



Oxidy dusíku (NO_x)

Vznikají při spalování fosilních paliv oxidací dusíku chemicky vázaného v palivu a molekulárního dusíku obsaženého ve vzduchu, který se účastní spalovacího procesu. U kotlů větších výkonů je směs NO_x tvořena přibližně 95 % NO a 5 % NO_2 .

Z pohledu ochrany ovzduší významné:

- NO – oxid dusnatý
- NO_2 – oxid dusičitý (velmi toxický)

Rozdělení dle vzniku:

- Palivové NO_x
 - Vznik oxidací dusíkatých složek paliva
- Termické NO_x
 - Vznik za vysokých teplot oxidací vzdušného N_2 a O_2
- Promptní NO_x

Způsoby redukce oxidů dusíku

Primární metody

- Snížení teploty plamene
- Omezení teplotních špiček
- Optimalizace procesu spalování (např. kontinuálním teplotního pole ve spalovací komoře)

Sekundární metody

- Technologie SNCR (Selektivní Nekatalytická Redukce) – levnější metoda, redukce NO_x 30 – 50 %
- Technologie SCR (Selektivní katalytická Redukce) – dražší metoda, redukce NO_x až 90 %

Technologie SNCR

Nasazení technologie

- snížení emisí NO_x o 30 % až 50 % kotlů spalujících uhlí, odpad, plyn a kapalná paliva
- Vhodné teplotní okno pro injektáž (870 až 1050 °C)

Potřebné utility a média

- Elektrina, voda, stlačený vzduch a reakční činidlo

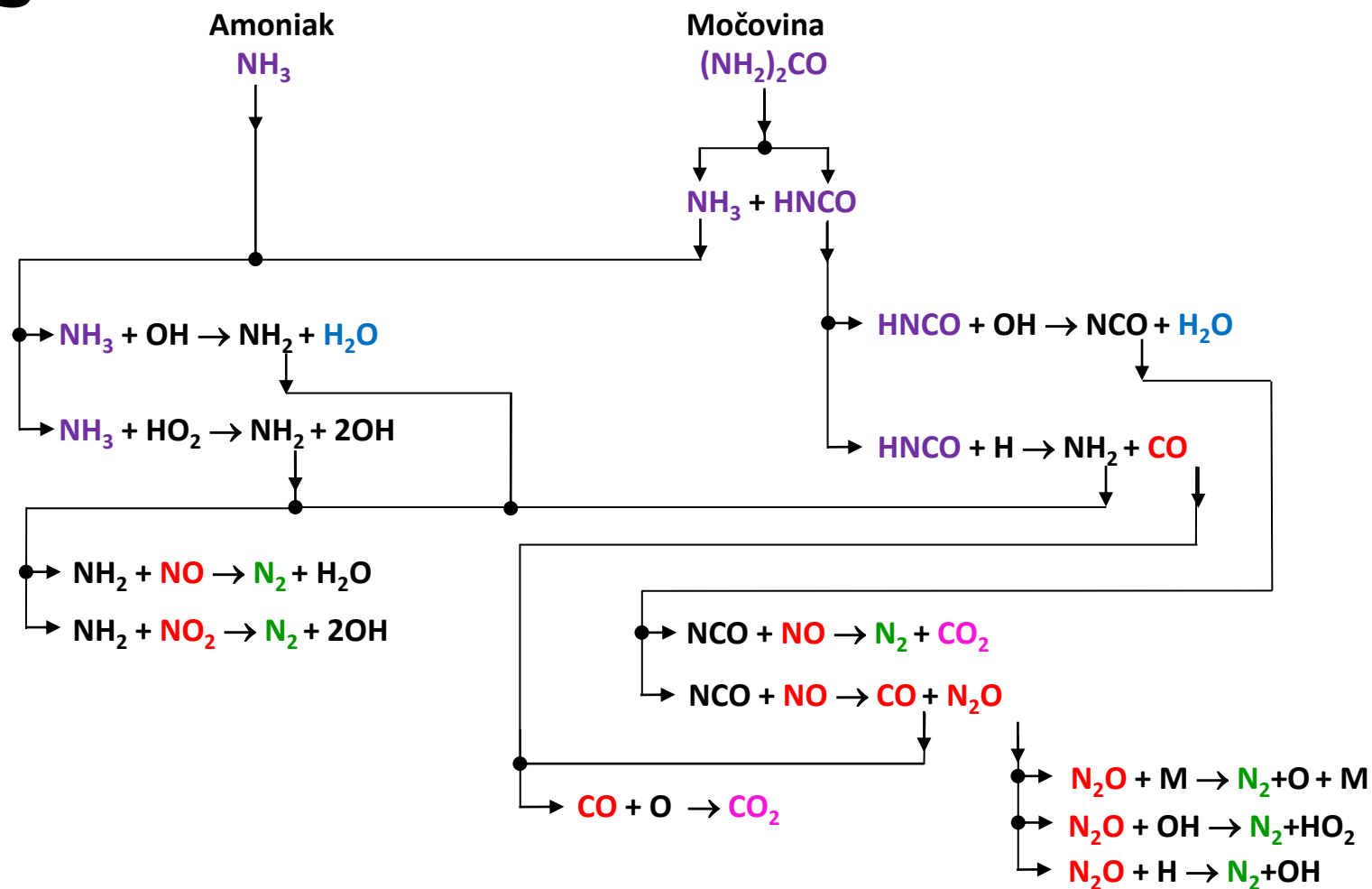
Reakční činidla

- Roztok močoviny $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$ v koncentraci 35-45 %
- Roztok NH_3 – čpavková voda NH_4OH v koncentraci 25 %

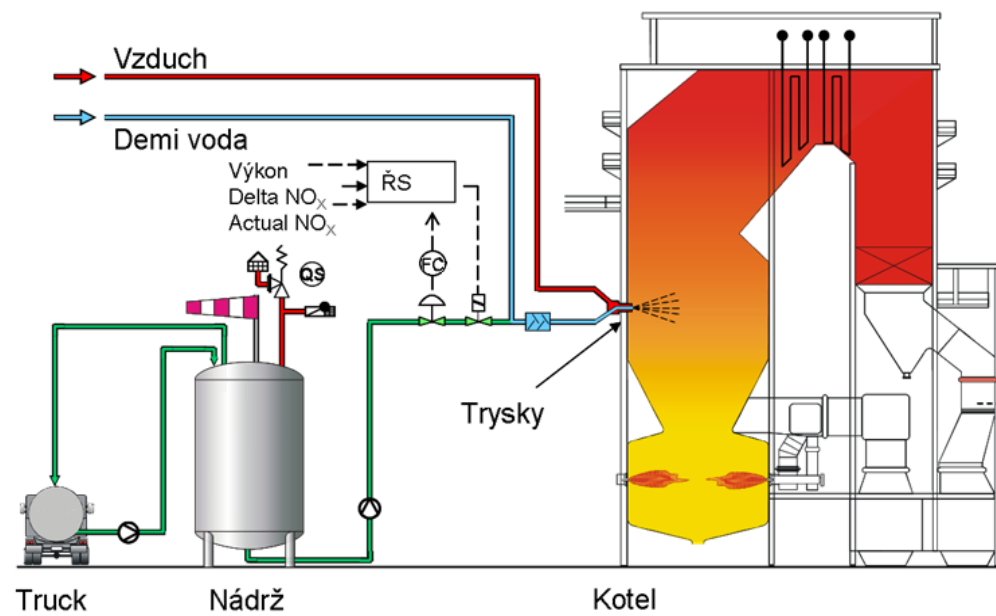
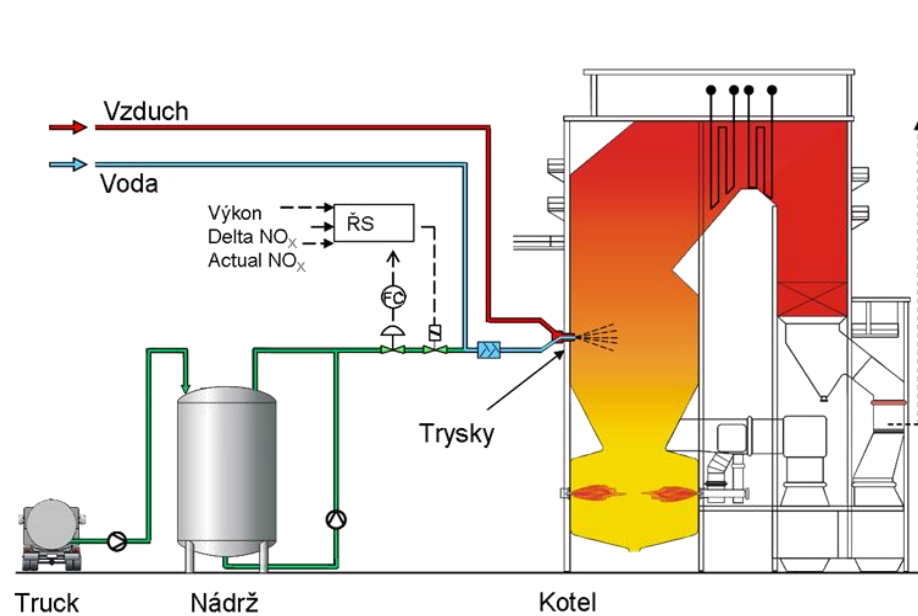
Negativa

- Při neodborném provedení tzv. „čpavkový skluz“ ve spalinách
- Mírně snížená účinnost kotle vlivem nutnosti odpařit reakční činidlo do proudu spalin

Technologie SNCR



Technologie SNCR



Technologie SCR

Nasazení technologie

- snížení emisí NO_x až o 98 % kotlů spalujících uhlí, odpad, plyn a kapalná paliva
- Vhodné teplotní okno dle typu katalyzátoru a uspořádání reaktoru – např. 320 – 400 °C

Potřebné utility a média

- Elektrina, voda, pára, stlačený vzduch a reakční činidlo

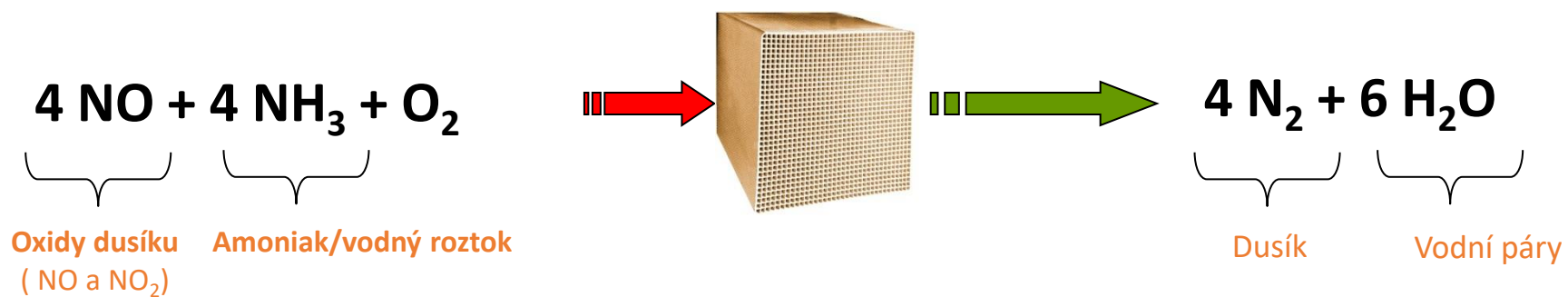
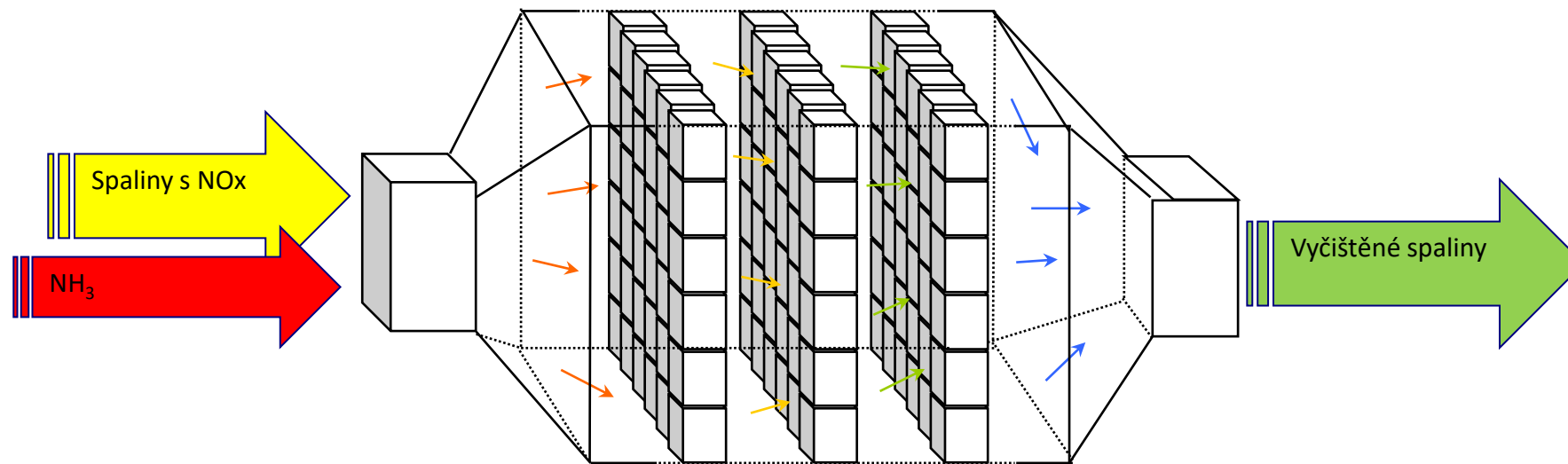
Reakční činidla

- Roztok močoviny $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$ v koncentraci 35-45 %
- Roztok NH_3 – čpavková voda NH_4OH v koncentraci 25 %

Negativa

- Při neodborném provedení tzv. „čpavkový skluz“ ve spalínách
- Mírně snížená účinnost kotle vlivem nutnosti odpařit reakční činidlo do proudu spalin

Technologie SCR



Modernizace spalovny NO ve fakultní nemocnici v Motole

Dodávka zařízení DeNOx a AMS

Zákazník: ENESA a.s.

Realizace: 07/2021 – 03/2022

Spalovna NO v Motole

Popis provozu:

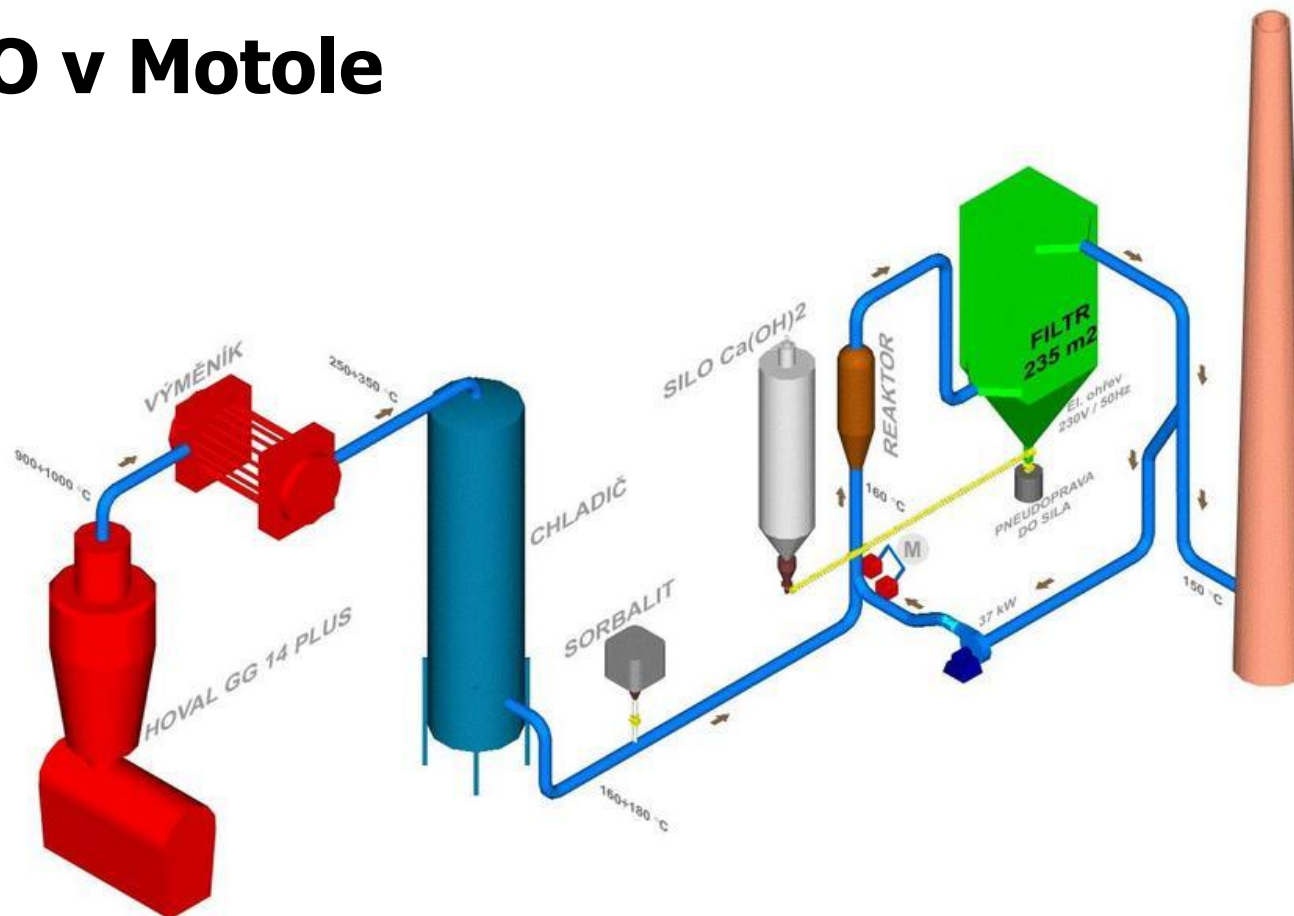
- Spalovna nemocničního odpadu – 2 linky
- Spalovna umístěna v areálu nemocnice FN Motol

- **Parametry linky:**

- Spalovací zařízení: vsázková pyrolýzní pec Hoval GG14+, termoreaktor
- Kapacita: 1470 t/rok
- Tepelný výkon: 2,02 MW_t
- Průtok spalin: 5 000 Nm³/h
- Systém čištění spalin: Kompletně suchý (Vápenný hydrát + Aktivní uhlí)

Spalovna NO v Motole

Schéma provozu:



Spalovna NO v Motole

- **Emisní limity:**
 - Oxidy dusíku (NO_x):

znečišťující látka	Emisní limit současný (mg/m ³)			Emisní limit dle BAT (mg/m ³)		
	Denní průměr	půlhodinové průměry		Denní průměr	půlhodinové průměry	
		97%	100%		97%	100%
Tuhé znečišťující látky (TZL)	10	10	30	5	10	30
Oxidy dusíku (NO _x)	200	200	400	150	200	400

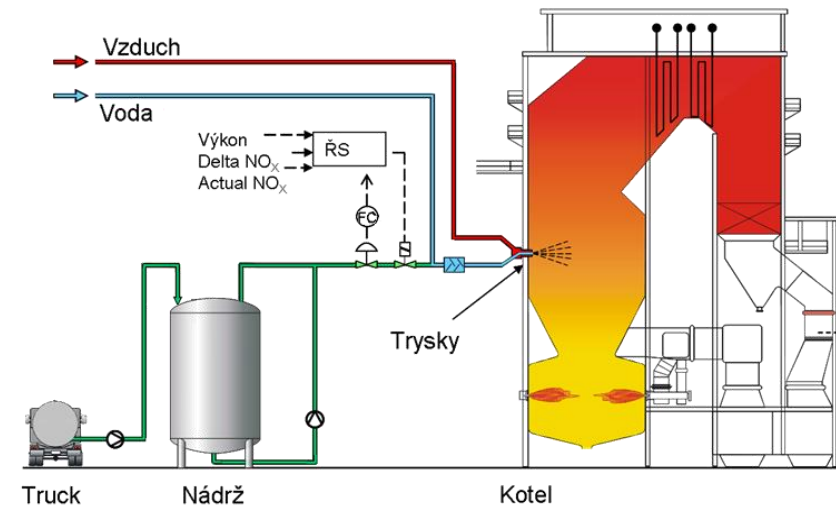
- Čpavkový skluz (NH₃): < 10 mg/Nm³

Technologie DeNOx

- **Dodávka technologie DeNOx pro obě spalovenské linky formou dodávky „na klíč“**
- **Základní parametry:**
 - **Spotřeba reagentu:** do 2,5 kg/h
 - **Spotřeba vody:** do 32 kg/h
 - Spotřeba tlakového vzd.: do 10 m³/h
 - Spotřeba el. energie: do 1,5 kW

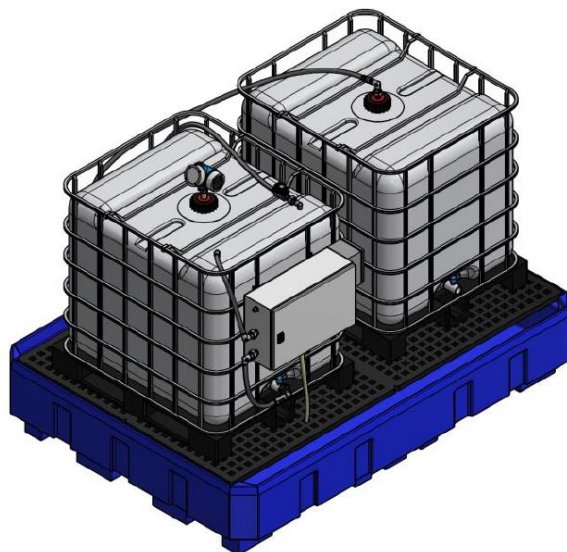
Technologie DeNO_x

- **Provozní soubory:**
 - PS skladování a doprava reagentu
 - PS přípravy reagentu
 - PS dávkování reagentu



Technologie DeNOx

- **Provozní soubor:**
 - PS skladování a doprava reagentu



Technologie DeNOx

- **Provozní soubor:**
 - PS přípravy reagentu



Technologie DeNOx

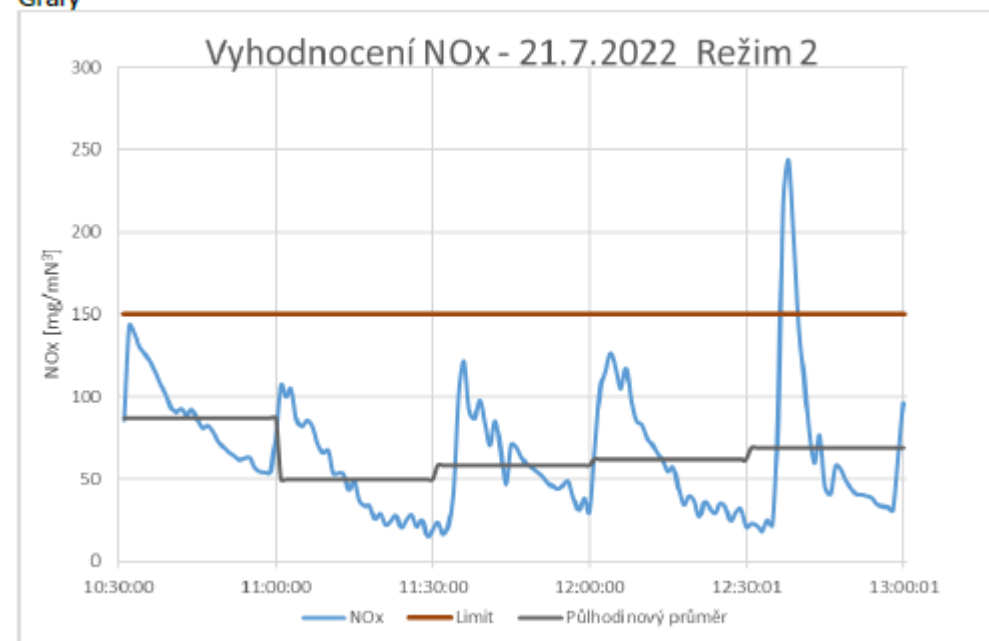
- **Provozní soubory:**
 - PS dávkování reagentu



Technologie DeNOx

Garanční zkoušky:

Grafy



Tabulka naměřených hodnot (půlhodinové průměry)

Čas měření		Teplota v termoreaktoru	NOx	NH ₃
od	do		(suchý plyn) ref. 11% O ₂	(suchý plyn) ref. 11% O ₂
[hod.]		°C	[mg.m ⁻³ _N]	[mg.m ⁻³ _N]
10:31	11:00	912,8	87,0	1,2
11:01	11:30	920,8	49,7	5,6
11:31	12:00	917,6	58,5	4,9
12:01	12:30	916,9	61,8	4,6
12:31	13:00	928,0	68,9	3,8

Technologie DeNOx

Závěr

Benefity:

- Finanční dostupnost
- Jednoduchá obsluha
- Optimalizovaný návrh pro malé zdroje

Děkuji za pozornost.

www.evecobrno.cz