

# TECHNOLOGIE KE SNIŽOVÁNÍ EMISÍ (SEKUNDÁRNÍ OPATŘENÍ K OMEZOVÁNÍ EMISÍ)

## 6. část DIOXINY A FURANY

*Zpracoval:*  
Tým autorů  
**EVECO Brno, s.r.o.**



evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



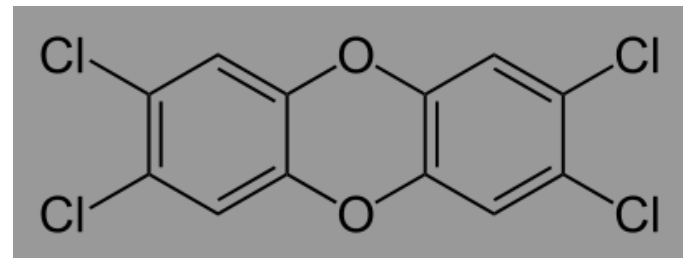
OPERAČNÍ PROGRAM  
LIDSKÉ ZDROJE  
A ZAMĚSTNANOST

PODPORUJEME  
VAŠI BUDOUCNOST  
[www.esfcr.cz](http://www.esfcr.cz)

# DIOXINY A FURANY

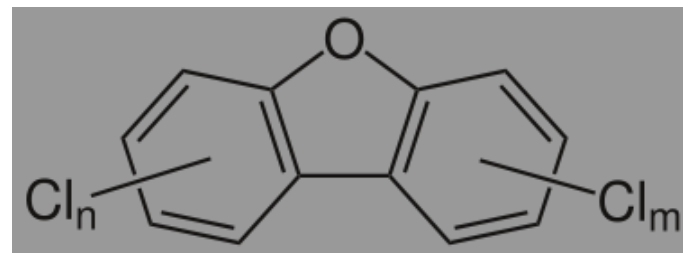
## DIOXINY PCDD:

- je obecný název pro skupinu toxických polychlorovaných organických heterocyklických sloučenin
- v přírodě se velmi pomalu rozkládají, schopnost akumulace v tucích, karcinogen
- vznikají nedokonalým spalováním chlorovaných organických látek



## FURANY PCDF:

- jsou heterocyklické organické látky na bázi chlóru
- v přírodě velmi stábe
- toxicita



Pro stacionární zdroje tepelně zpracovávající odpad platí limit pro PCDD/F 0,1ng/Nm<sup>3</sup> (dle vyhl.č. 415/2012Sb.)

# TECHNOLOGIE K ODSTRANĚNÍ DIOXINŮ

---

- 1) Adsorpční postupy
- 2) Kombinovaná katalytická redukce NO<sub>x</sub> a rozklad dioxinů (DeNO<sub>x</sub>/DeDiox)
- 3) Katalytická filtrace

Další zkoumané metody:

- Vstřikování hydroxidu vápenatého, suevit, zeolit
- Vstřikování inhibitorů (etanolamíny, amoniak)
- Vstřikování oxidačních činidel (např. H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>)



evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



OPERAČNÍ PROGRAM  
LIDSKÉ ZDROJE  
A ZAMĚSTNANOST

PODPORUJEME  
VAŠI BUDOUCNOST  
[www.esfcr.cz](http://www.esfcr.cz)

# 1. ADSORPČNÍ POSTUPY

---

- **PAC** (práškové aktivní uhlí) může být ve směsi s vápnem (**SORBALIT, Vapecarb**).  
⇒ dochází k současnému zachytu i kyselých složek ( $\text{SO}_2$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{HF}$ )
- Může být použit rovněž **hydrogenuhličitan sodný** (**BICARB**, resp. **SBDIT** - Sodium Bicarbonate Dry Injection Technology)



esf

evropský  
sociální  
fond v ČR



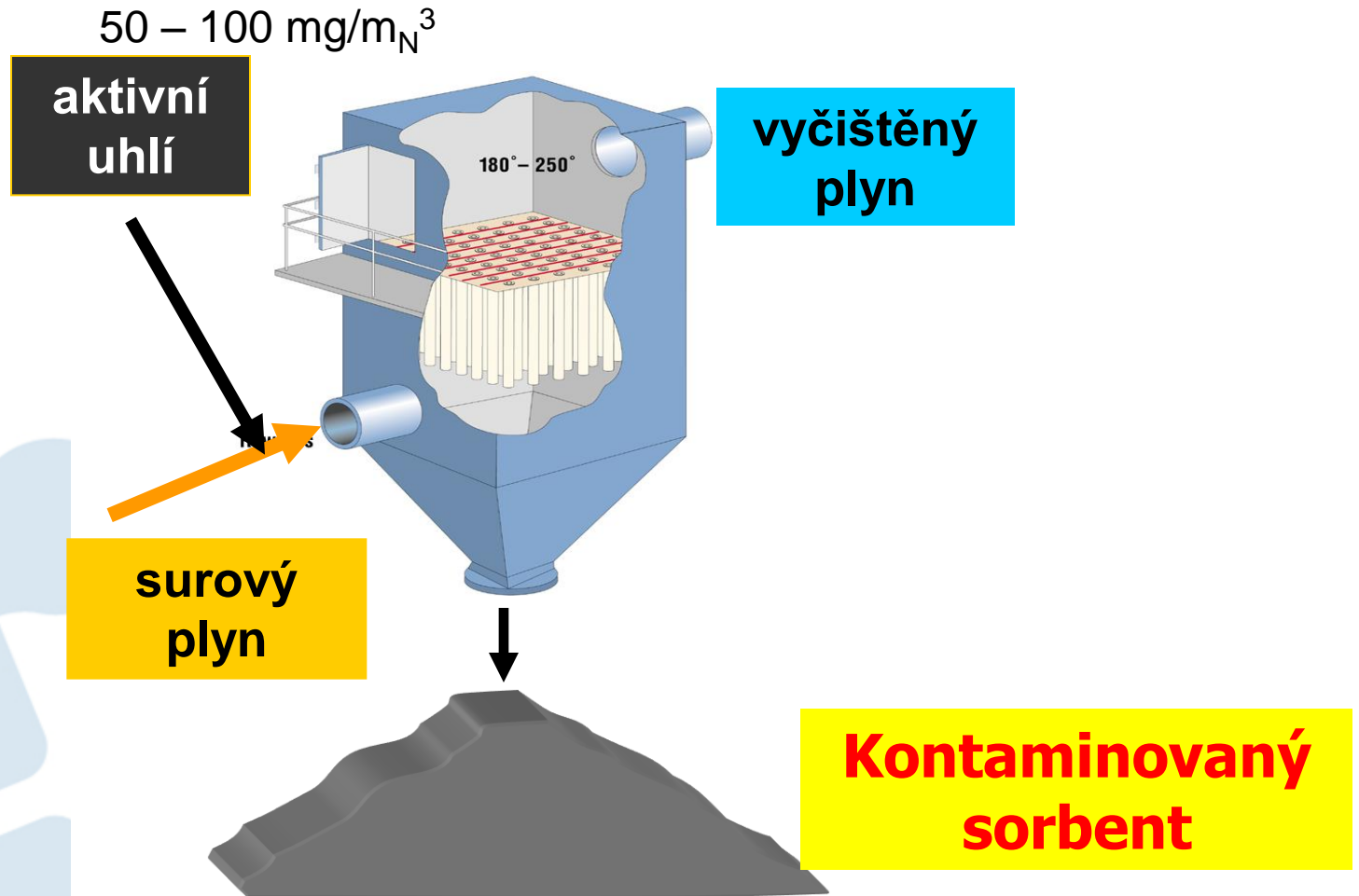
EVROPSKÁ UNIE



OPERAČNÍ PROGRAM  
LIDSKÉ ZDROJE  
A ZAMĚŠTNANOST

PODPORUJEME  
VAŠI BUDOUCNOST  
[www.esfcr.cz](http://www.esfcr.cz)

# 1. ADSORPČNÍ POSTUPY



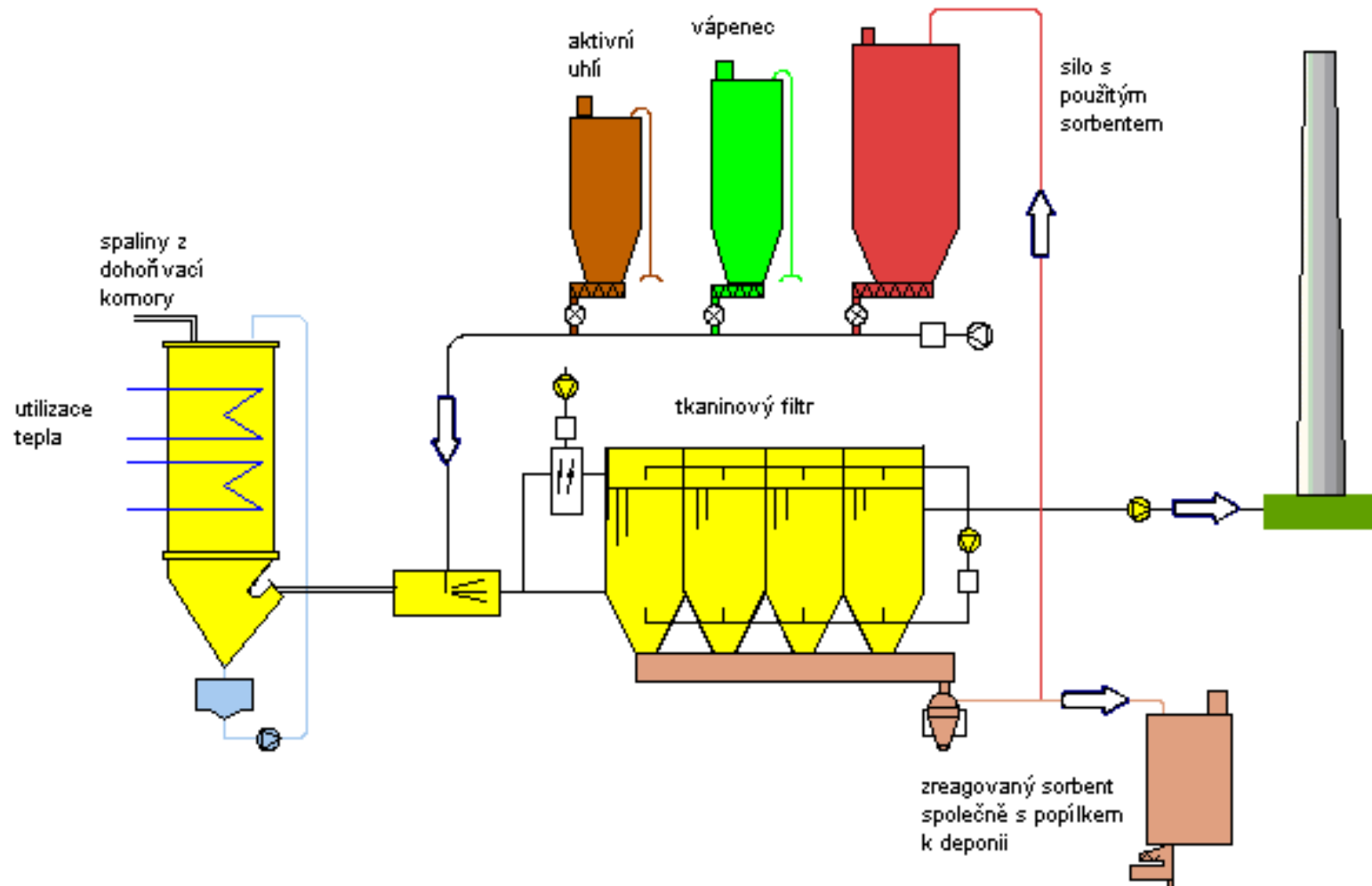
# 1. ADSORPČNÍ POSTUPY

---

- Touto metodou se dioxiny se pouze zachytí na sorbentu, nejsou však zlikvidovány.
- Po instalaci injektáže na spalovně TERMIZO a.s. Liberec bylo dosažuté výrazné snížení obsahu dioxinů až na úroveň  $0,1 \text{ ng/m}_N^3$ , ale emisní měření prokázaly v některých případech překročení této hodnoty (v roce 2003 byla instalována katalytická filtrace).
- Spalovna SAKO po rekonstrukci v letech 2008-2010 dosahuje koncentrace PCDD/F výrazně pod  $0,1 \text{ ng/Nm}^3$ , používané aktivní uhlí je Norit GL50 v množství cca 5kg/h.

# 1. ADSORPČNÍ POSTUPY

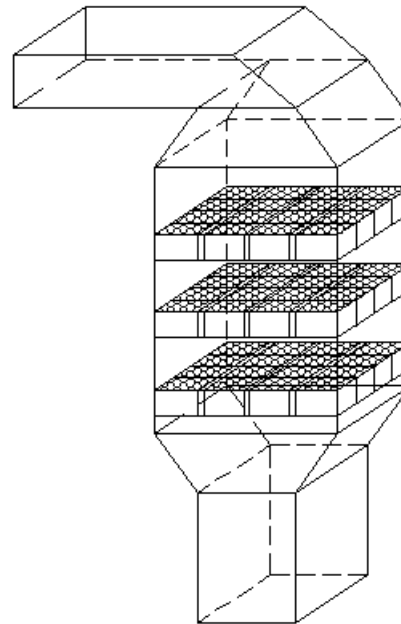
## Adsorpční metody pro odstraňování dioxinů PAC



# 2. KATALYTICKÝ ROZKLAD DIOXINŮ

Katalytická oxidace dioxinů  
se současným odstraňováním oxidů dusíku

Spaliny  
+  $\text{NH}_3$



DENox

Dioxin

Dioxin



Čisté spaliny

$\text{NO}_2 < 200 \text{mg}/\text{Nm}^3$

$\text{PCCD}/\text{F} < 0,1 \text{ngTEQ}/$



sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



PROGRAM  
ROJE  
A ZAMĚSTNANOST

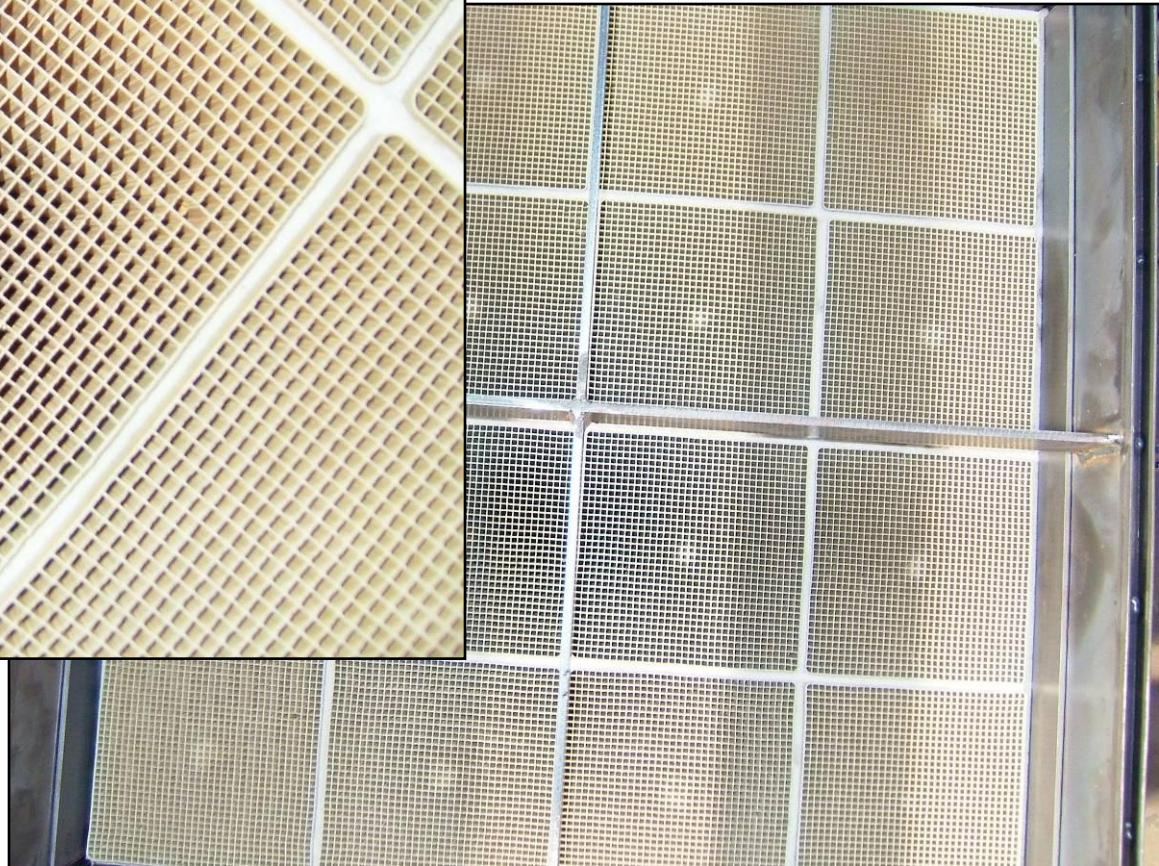
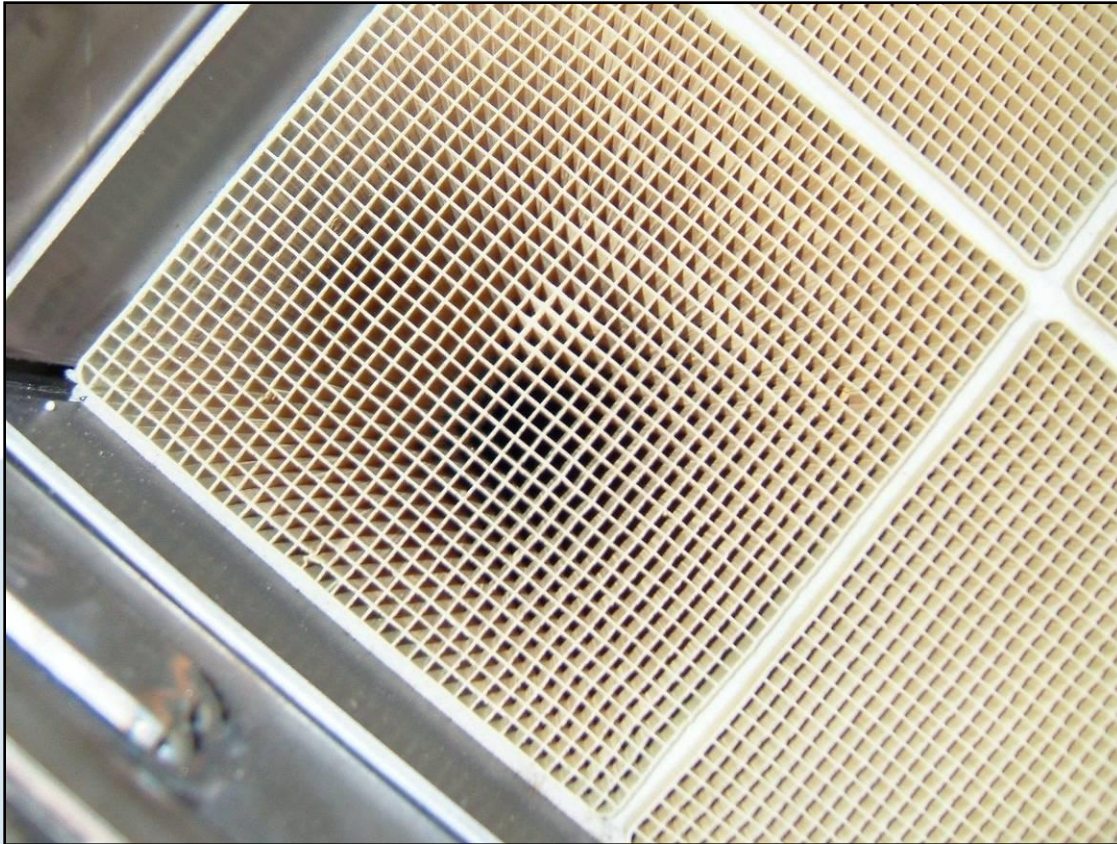
PODPORUJEME  
VAŠI BUDOUCNOST  
[www.esfcr.cz](http://www.esfcr.cz)



# 2. KATALYTICKÝ ROZKLAD DIOXINŮ

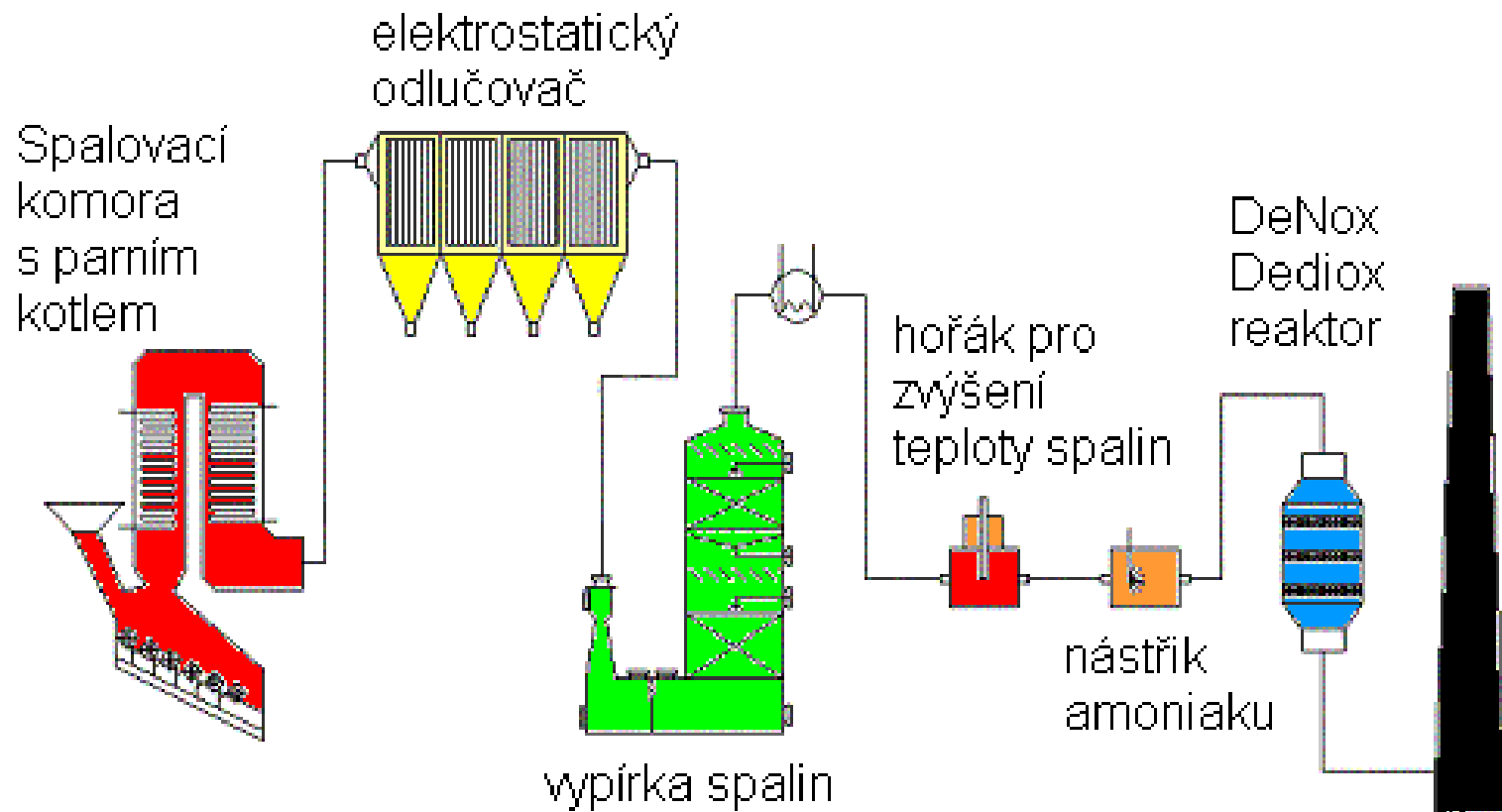
---

**Orientovaný  
katalyzátor**



# 2. KATALYTICKÝ ROZKLAD DIOXINŮ

Katalytický rozklad dioxinů  
se současným odstraňováním oxidů dusíku



# 2. KATALYTICKÝ ROZKLAD DIOXINŮ



Katalytický rozklad PCDD/F  
se současným  
odstraňováním NOx  
Spalovna nebezpečných  
odpadů Spovo Ostrava



evropský  
sociální  
fond v ČR

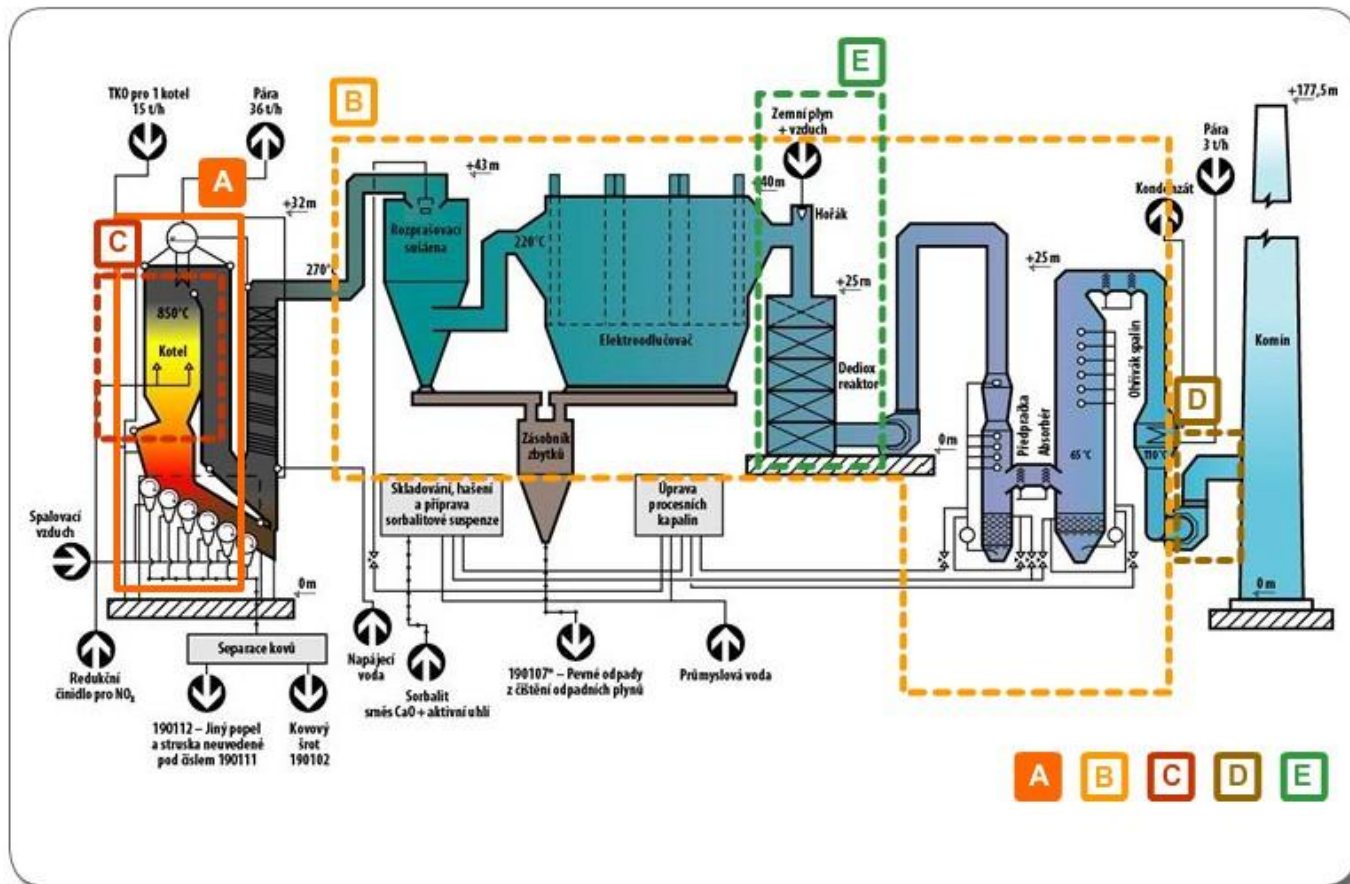


OPERAČNÍ PROGRAM  
LIDSKÉ ZDROJE  
A ZAMĚTNANOST

PODPORUJEME  
VAŠI BUDOUCNOST  
[www.esfcr.cz](http://www.esfcr.cz)

# 2. KATALYTICKÝ ROZKLAD DIOXINŮ

## SCHÉMA ZAŘÍZENÍ NA ENERGETICKÉ VYUŽITÍ ODPADU MALEŠICE



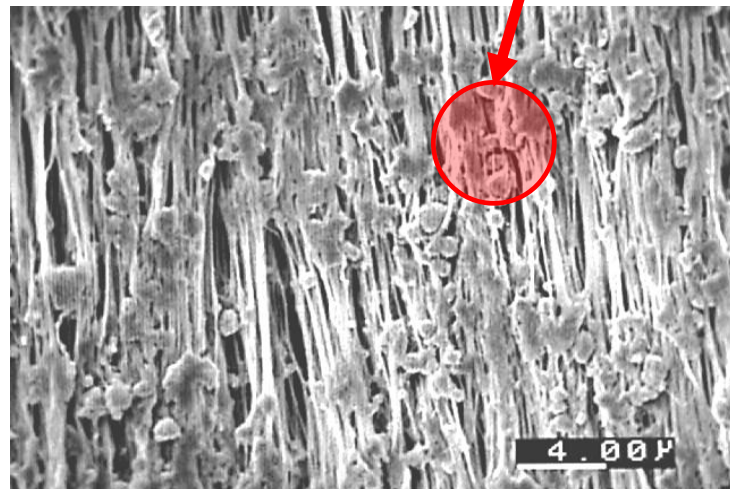
# 3. KATALYTICKÁ FILTRACE

Technologie je založena na speciální úpravě filtrační tkaniny, kterou tvoří:

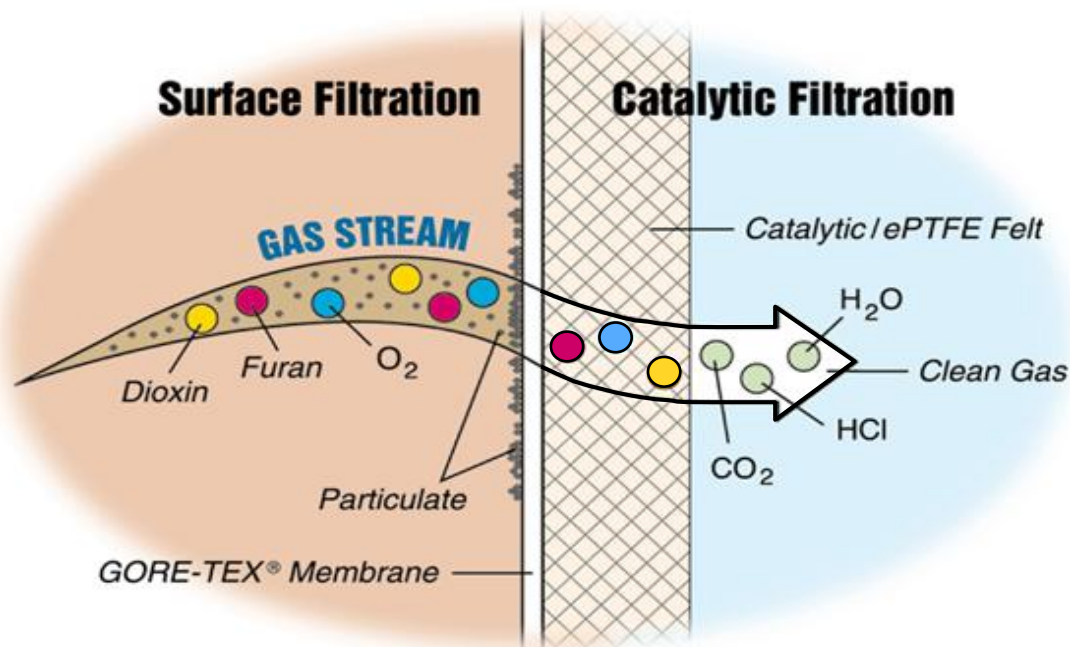
membrány (ePTFe) GORE-TEX®



implementované katalytické vrstvičky na bázi  $V_2O_5$  a  $TiO_2$



# 3. KATALYTICKÁ FILTRACE

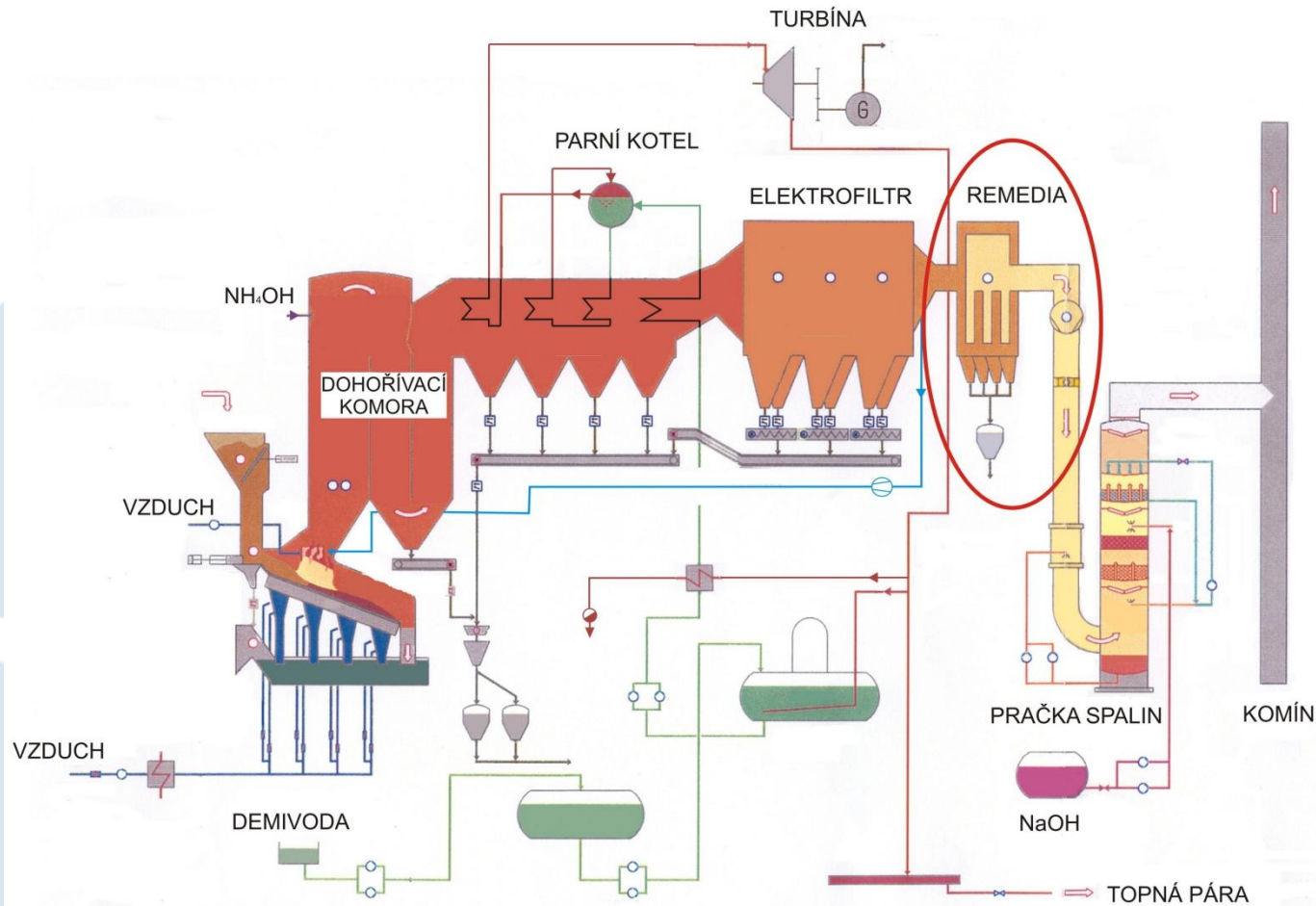


Odprášené spaliny dále proudí přes katalytický substrát, který chemicky reaguje s molekulami PCDD/F a rozkládá je na minimální množství CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O a HCl.

Průchodem spalin přes filtrační tkaninu nejprve GORE-TEX® membrána na svém povrchu zachytí jemné tuhé částice (popílek s adsorbovanými molekulami dioxinů).

# 3. KATALYTICKÁ FILTRACE

Termizo a.s. Liberec



# 3. KATALYTICKÁ FILTRACE

**Termizo a.s. Liberec**



evropský  
sociální  
fond v ČR



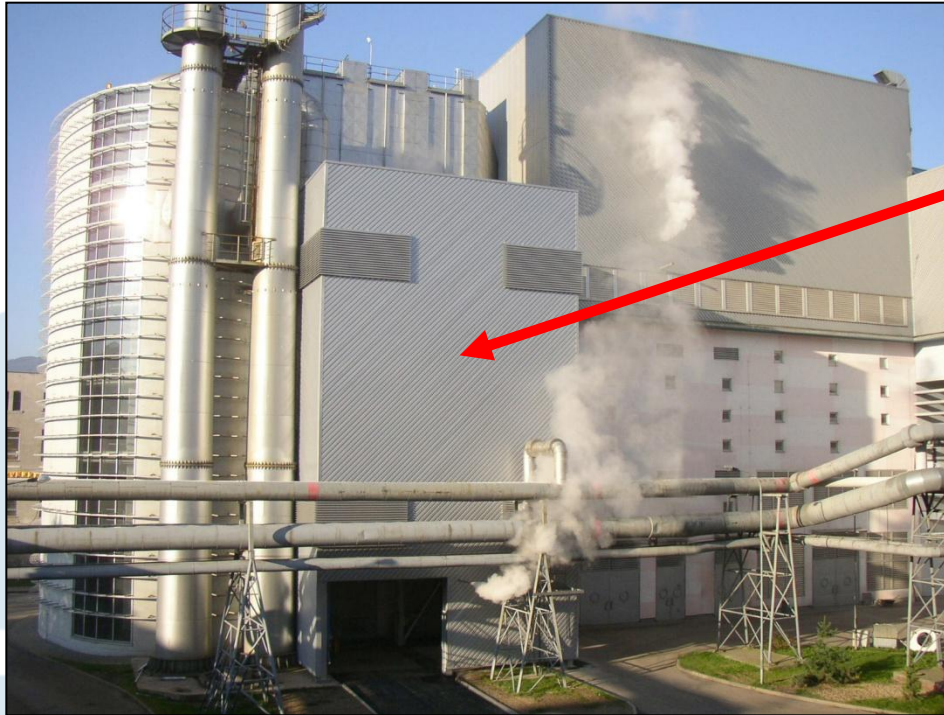
OPERAČNÍ PROGRAM  
LIDSKÉ ZDROJE  
A ZAMĚŠTNANOST

PODPORUJEME  
VAŠI BUDOUCNOST  
[www.esfcr.cz](http://www.esfcr.cz)



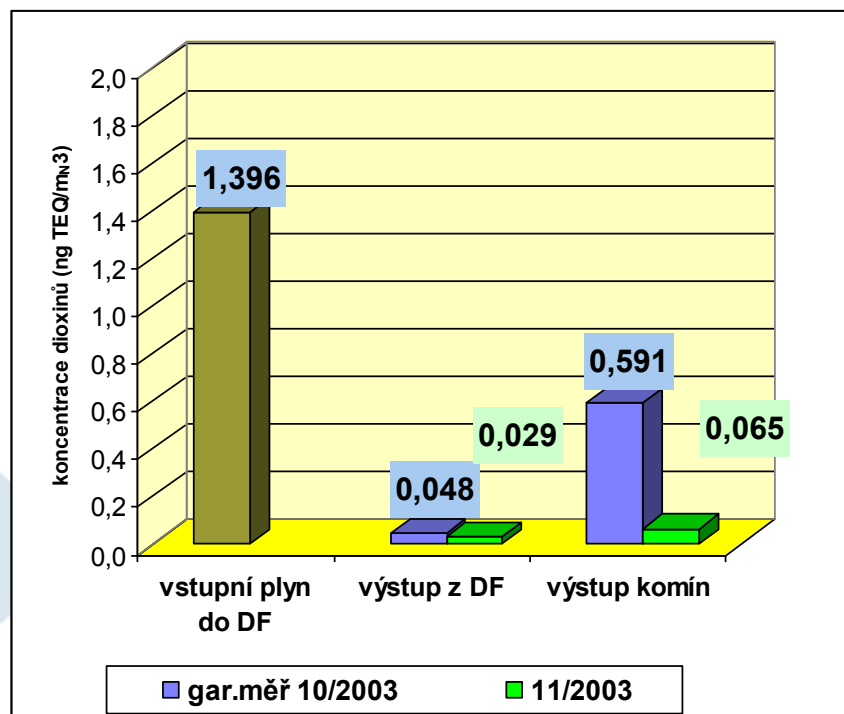
# 3. KATALYTICKÁ FILTRACE

**Termizo a.s. Liberec**



# 3. KATALYTICKÁ FILTRACE

## Dosažené výsledky

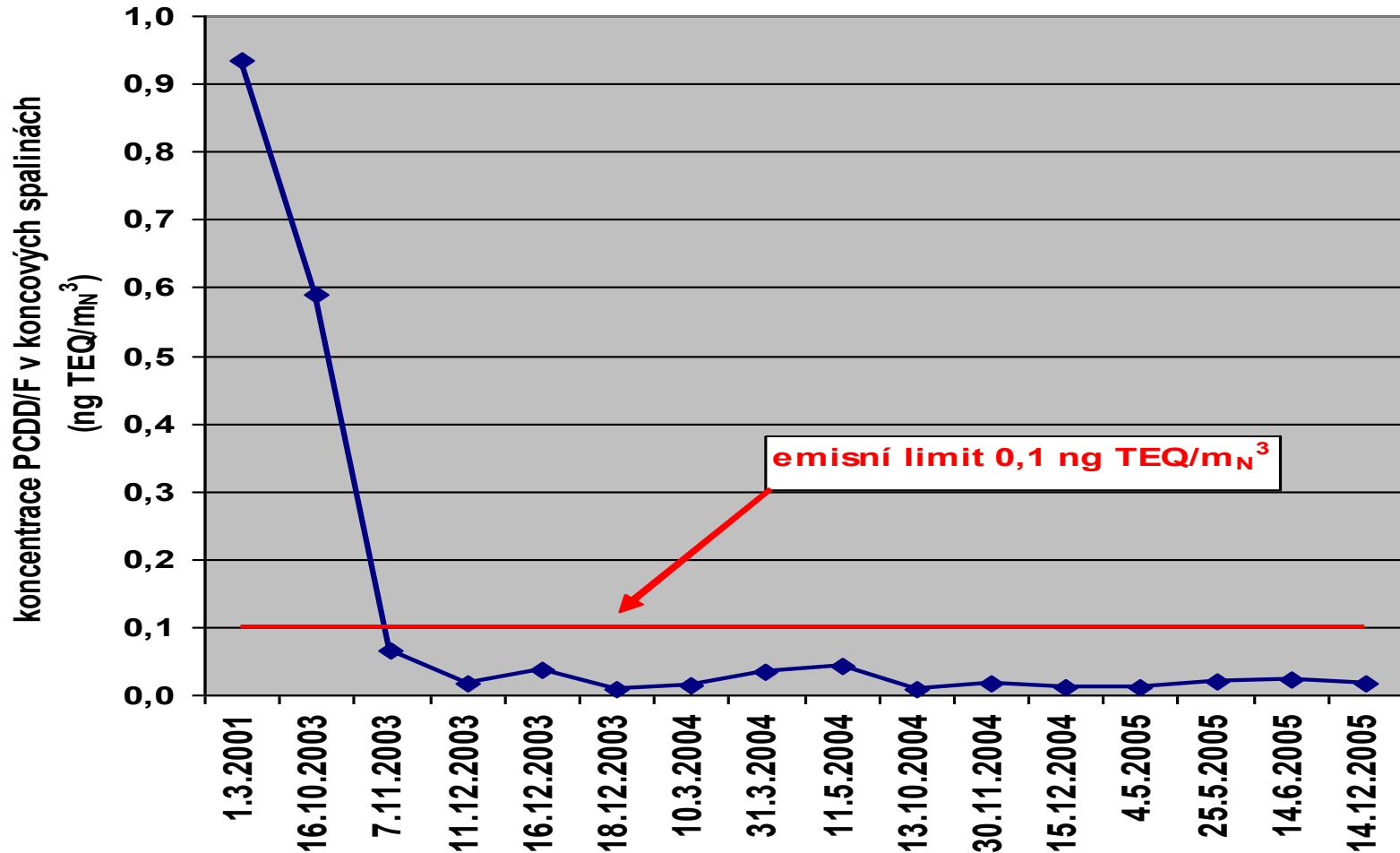


Dosažené snížení obsahu dioxinů v DF při garančním měření 96,4 %.

Stupeň odprášení spalin v DF je 90,3 %.

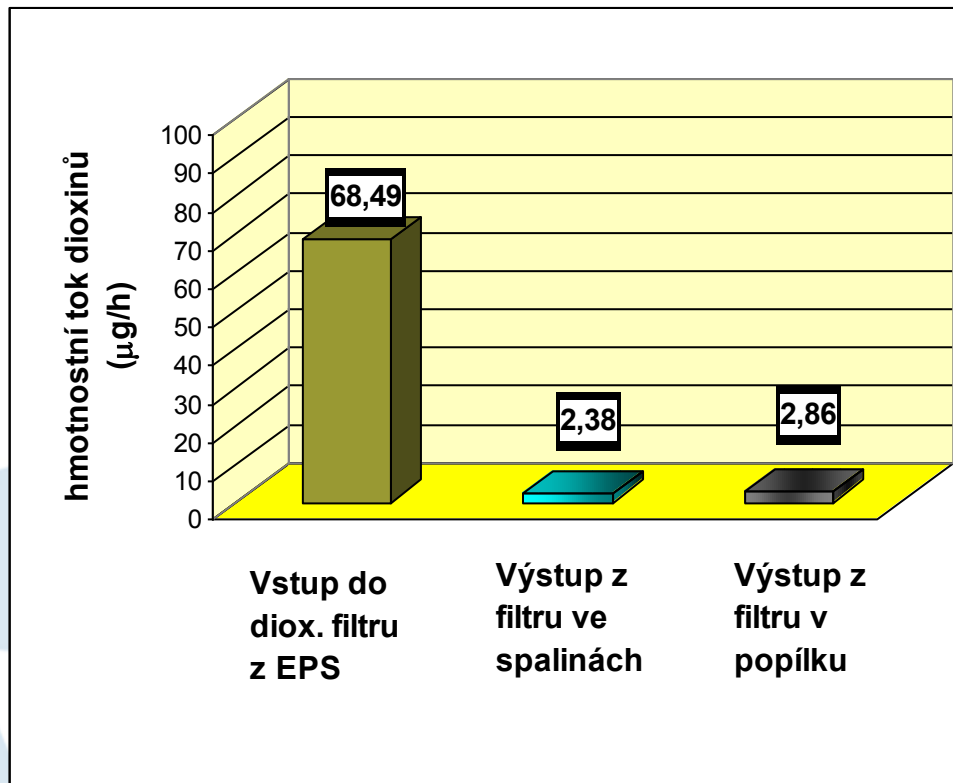
# 3. KATALYTICKÁ FILTRACE

## Dosažené výsledky



# 3. KATALYTICKÁ FILTRACE

## Dosažené výsledky



Rozložené množství dioxinů ve filtru:

63,25  $\mu\text{gTEQ/h}$ , tj. 92,4%

# Katalytická 4D FILTRACE

## 1D - DeDusting

filtrace TZL

## 2D - DrySorption

neutralizaci kyselých složek  
(SO<sub>2</sub>, HCl, HF, část. NO<sub>x</sub>)

## 3D - DeDiox

katalytický rozklad PCDD/F

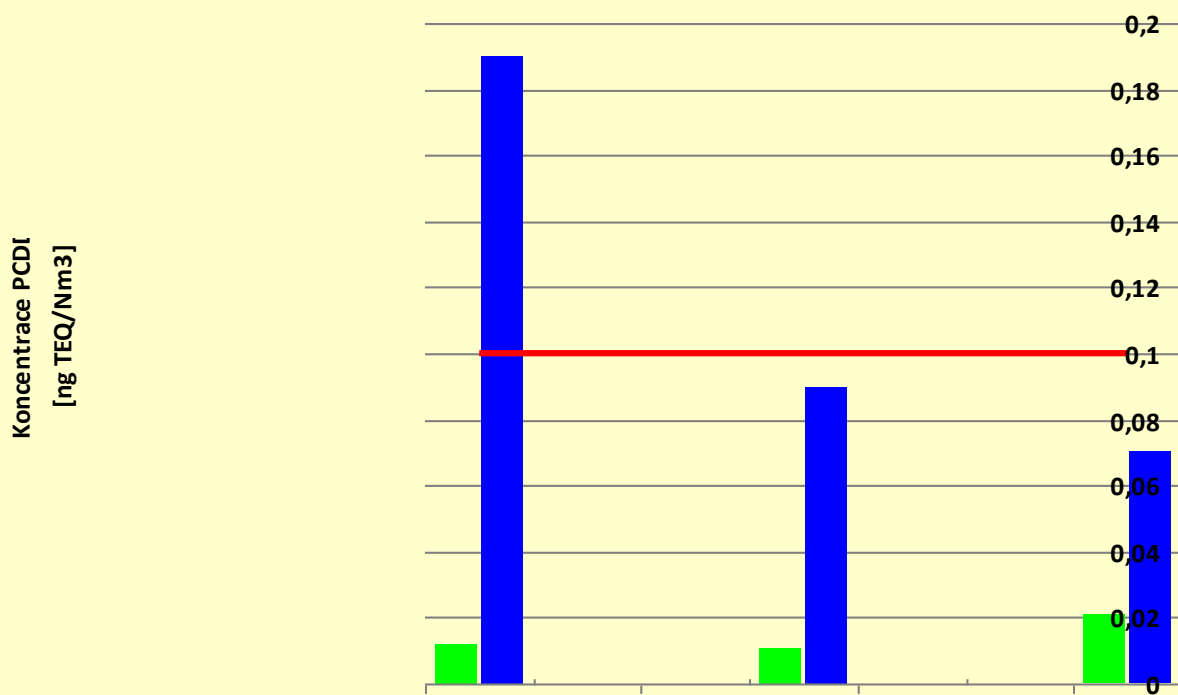
## 4D - DeNO<sub>x</sub>

SCR NO<sub>x</sub>



# Katalytická 4D FILTRACE

Výsledky měření PCDD/F 4D filtru



	30.6.2011	14.9.2011	14.12.2011
za 4D filtrem	0,012	0,011	0,021
za mokrou vypírkou (komín)	0,19	0,09	0,07
Emisní limit	0,1	0,1	0,1

Zdroj: spalovna  
nebezpečného  
odpadu  
Sporten, a.s. Nové  
Město na Moravě



OPERAČNÍ PROGRAM  
LIDSKÉ ZDROJE  
A ZAMĚSTNANOST

PODPORUJEME  
VAŠI BUDOUCNOST  
[www.esfcr.cz](http://www.esfcr.cz)