

Environmentálna efektívna a obnoviteľná energetika

13. – 14. jún 2012, Grand hotel Bellevue, Horný Smokovec

*Sú všetky opatrenia na znižovanie emisií
znečisťujúcich látok energeticky efektívne?*

Dr. Ing. Jozef Šoltés, CSc.



Národná energetická spoločnosť a. s.

Veľké zdroje - emisné limity

➤ Príloha č. 4 k vyhláške č. 356/2010 Z. z.

1.8 STACIONÁRNE ZARIADENIA NA SPAĽOVANIE PALÍV SO SÚHRNNÝM MENOVIÝM TEPELNÝM PRÍKONOM ≥ 50 MW

1.8.1 Tuhé palivá

1.8.1.1 Emisné limity

Podmienky platnosti emisných limitov		Štandardné stavové podmienky, suchý plyn, O ₂ ref: 6 % objemu				
		Ak vzhľadom na vlastnosti paliva nemožno dosiahnuť emisný limit SO ₂ vyjadrený ako hmotnostná koncentrácia, platí stupeň odsirenia za ustanovených podmienok.				
		Emisné limity pre ďalšie ZL sa neustanovujú a neuplatňujú sa ani všeobecné emisné limity. Prítom však treba využiť dostupné opatrenia s ohľadom na primeranosť nákladov na obmedzenie ich emisií.				
Menovitý tepelný príkon [MW]		Emisný limit [mg/m³]				
od	do	TZL	SO₂	NO_x	CO	TOC ¹⁾
Zariadenia uvedené v bodoch 1.2.1 + 1.2.2 + 1.2.3						
≥ 50	< 100	100	2 000, 200 ¹⁾	600, 1 200 ²⁾	250	50
≥ 100	< 500	100	2 000 – 400 ³⁾ 800 ⁴⁾ , 200 ¹⁾	600, 1 200 ²⁾	250	50
≥ 500	–	50, 100 ⁵⁾	400, 800 ⁴⁾ , 200 ¹⁾	500, 600 ⁶⁾), 1 200 ²⁾	250	50
od 1. januára 2016						
≥ 500	–	50, 100 ⁵⁾	400, 800 ⁴⁾ 200 ¹⁾	200, 450 ⁷⁾ 1 200 ²⁾	250	50
Zariadenia uvedené v bode 1.2.4						
≥ 50	< 100	50	850, 200 ¹⁾	400	250	50
≥ 100	< 300	30	200	200, 300 ¹⁾	250	50
≥ 300	–	30	200	200	250	50

1) Platí pre spaľovanie biomasy.

Veľké zdroje - emisné limity

- Príloha č. 4 k vyhláške č. 356/2010 Z. z.

1.8.3 Plynné palivá

1.8.3.1 Emisné limity

Podmienky platnosti emisných limitov			Štandardné stavové podmienky, suchý plyn, O ₂ ref: 3 % objemu			
Druh paliva	Menovitý tepelný príkon [MW]		Emisný limit [mg/m ³]			
	od	do	TZL	SO ₂	NO _x	CO
Zariadenia uvedené v bodoch 1.2.1 + 1.2.2 + 1.2.3						
Všeobecné	≥ 50	–	5	35	200	100
Skvapalnené uhľovodíkové plyny	≥ 50	–	5	5	300	100
Rafinárske plyny	≥ 0,3	–	5	100	200	100
Priemyselné plyny	≥ 0,3	–	5, 10 ¹⁾ , 50 ²⁾	35, 800 ³⁾	200	100

Zariadenia uvedené v bode 1.2.4						
Všeobecne	≥ 50	–	5	35	200	100
Zemný plyn	≥ 50	≤ 300	5	35	150	100
	> 300	–	5	35	100	100
Skvapalnené uhľovodíkové plyny	≥ 50	–	5	5	200	100
Rafinárske plyny	≥ 50	–	5	35	200	100
Priemyselné plyny	≥ 50	–	5, 10 ¹⁾ , 30 ²⁾	35, 400 ⁴⁾ , 200 ⁵⁾	200	100

Technológie znižovania emisií SO₂ a NO_x

- **primárne technológie znižovania SO₂** – znižovanie obsahu síry v uhlí:
 - fyzikálna separácia (výpierka) - vysoké energetické straty, vysoké náklady,
 - chemická separácia – technologicky komplikované, ekonomicky náročné,
 - tlakové splyňovanie – účinnosť do 70 %, ekonomicky náročné,
- **sekundárne technológie znižovania SO₂** – odsírenie spalín:
 - regeneračné – aktívna látka sa po reakcii s oxidom siričitým regeneruje a vracia sa späť do procesu,
 - neregeneračné – aktívna látka reaguje s oxidom siričitým na ďalej využiteľný alebo nevyužiteľný produkt a do procesu sa už nevracia,
 - mokré – SO₂ sa zachycuje do kvapaliny alebo vodnej suspenzie aktívnej látky,
 - polosuché – aktívna látka je vo forme vodnej suspenzie vstrekováaná do prúdu spalín, kvapalina sa odparí a výsledný produkt reakcie sa v tuhej fáze zachytí na filtri,
 - suché – SO₂ reaguje s aktívnou látkou v tuhej fáze.

Technológie znižovania emisií SO₂ a NO_x

- **primárne technológie znižovania NO_x**- zníženie tvorby NO_x v spaľovacom procese:
 - konštrukčné úpravy kotlov,
 - konštrukčné úpravy horákov,
 - fluidné spaľovanie (vhodné aj pre znižovanie emisií SO₂),
- **sekundárne technológie znižovania NO_x**:
 - selektívna katalytická redukcia (vstrekovanie amoniaku, prechod cez katalyzátor, vznik dusíka a vody) – vysoká účinnosť odlúčenia, vysoké investičné náklady.

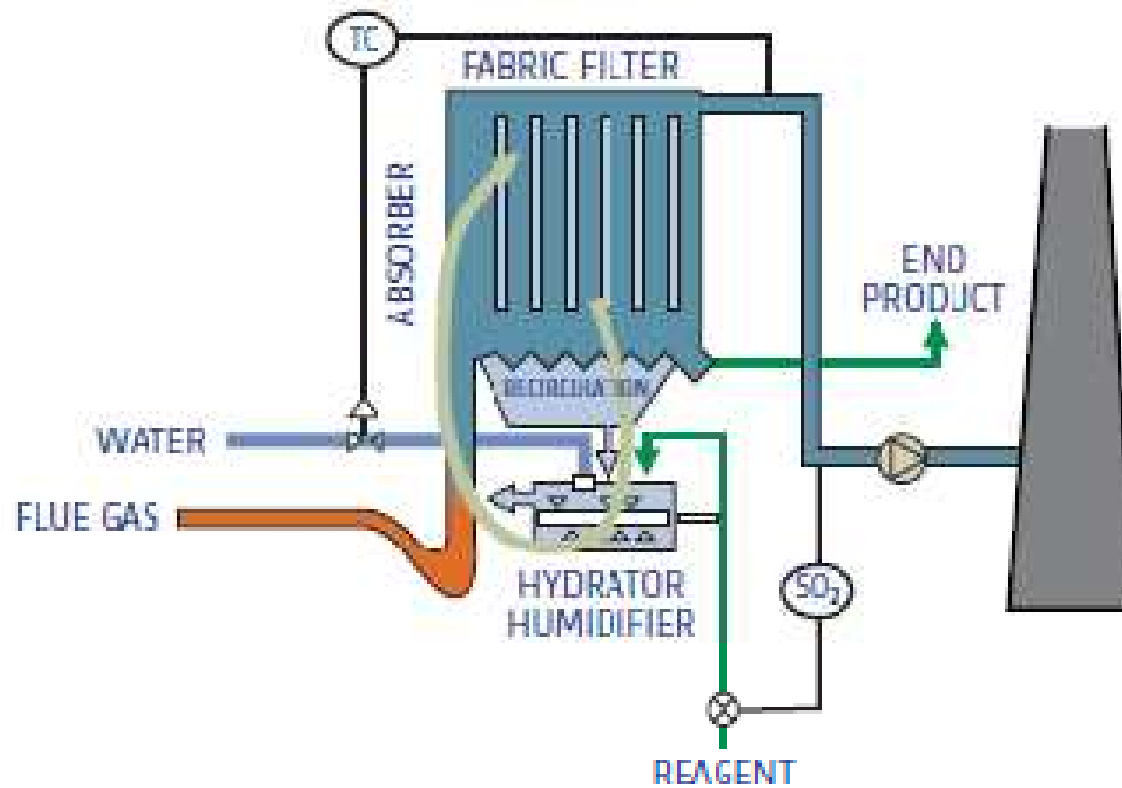
Suchá metóda odsírenia - NID

System pre odstránenie spalín NID predstavuje suchú metódu odsírenia (DFGN), ktorá je založená na reakcii SO_x s Ca(OH)_2 vo vlhkom prostredí.

Metódu možno charakterizovať:

- nižšími investičnými nákladmi,
- nižšou spotrebou energie,
- malými nárokmi na údržbu,
- vyššou účinnosťou odsírenia,
- vysokou vstupnou koncentráciou SO_2 ,
- možnosťou použitia rôznych reagentov,
- miešaním reagentu, vody a recirkulovaného produktu mimo hlavného ťahu spalín.

Suchá metóda odsírenia - NID



System NID

Investície

Tepelný výkon zdroja	200 MW
Odsírovaný objem spalín	375 tis. m ³ /h
Stupeň odsírenia	75 %
Celkové investície	21,06 mil. €
Merné investície	105,3 tis. €/MW

Hodnoty odsírenia

Koncentrácia SO ₂ pred odsírením	1 500 mg/m ³
Koncentrácia SO ₂ za odsírením	280 mg/m ³
Stupeň odsírenia	81,4 %

Spotreby surovín a energií

Ročná spotreba elektriny

8142 MWh

Ročná spotreba CaO

3 278 t

Ročná spotreba tepla

zanedbatelná

Ročné bilancie ZL pri prevádzke NID

Hmotnostná koncentrácia SO ₂ pred odsírením	1 500,0	mg/m ³
Hmotnostná koncentrácia SO ₂ po odsírení	280,0	mg/m ³
Menovitý objemový prietok spalín	375 000,0	m ³ /h
Ročná výroba elektriny na TG	89 803,0	MWh/r
Ročná výroba tepla na kotloch	734 444,4	MWh/r
Priemerný ročný sumárny výkon kotlov	83,8	MW
Ročné využitie menovitej kapacity odsírenia	0,419	
Ročné množstvo emisie SO ₂ za odsírením	385,6	t/rok
Ročné množstvo emisie SO ₂ pred odsírením	2 065,6	t/rok
Ročná úspora emisií SO ₂	1 680,0	t/rok

Vlastná spotreba elektriny pri prevádzke NID

Ročná vlastná spotreba elektriny pre NID	8 142,0 MWh/r
Podiel vlastnej spotreby elektriny pre NID z vyrobenej elektriny	9,1 %
Vo finančnom vyjadrení	936 330,0 €/r
Merné náklady v elektrine na zníženie emisií SO ₂ o 1t	557,3 €/t

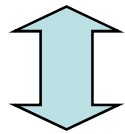
Zvýšenie tvorby skleníkových plynov

Obsah CO ₂ v spalinách	8,64 %
Merná hmotnosť CO ₂	1,98 kg/m ³
Ročné zvýšenie emisií CO ₂	26 047,5 t/rok

Porovnanie: prínosy ↔ zát'aže

Ročná úspora emisií SO₂

1 680,0 t/r



Ročné zvýšenie emisií CO₂

26 047,5 t/r

Ročné zvýšenie spotreby elektriny

8 142 MWh/r

Nárast prevádzkových nákladov na energie

936 330 €/r

Investičné náklady

21,06 mil. €

Záver

- prínosy z ekologizačných opatrení sú spojené s vysokými investičnými nákladmi,
- prevádzkové náklady na ekologizačné opatrenia sú značné (ako na vstupné suroviny, tak aj na energie),
- ekologizačné opatrenia na jednej strane prinesú zníženie emisií znečisťujúcich látok, na druhej strane však spôsobia podstatne vyšší nárast tvorby skleníkových plynov.

Aké sú globálne riešenia?

Ďakujem za pozornosť!

Dr. Ing. Jozef Šoltés, CSc.
jozef.soltes@nesbb.sk