

Základná škola s materskou školou v

Pozn. Údaje o kotli, druhu paliva, limitoch, odčítanej účinnosti a výpočty sú uvedené ako príklad.

ObÚŽP

.....

.....

Váš list zn./zo dňa

Naše číslo
/2006

Vybavuje/linka

V
. . 2006

Vec.

Preukázanie dodržania emisného limitu pre oxid siričitý technickým výpočtom podľa § 4 vyhlášky MŽP SR č. 408/2003 Z. z.

Týmto podávame žiadosť, ktorou podľa § 4 ods. 1 písm. b) vyhlášky MŽP SR č. 408/2003 Z. z. preukazujeme, že pre kotol na tuhé palivo, ktorý je nainštalovaný v kotolni možno pre oxid siričitý vypočítať najvyššiu možnú hodnotu hmotnostného toku, ktorý je nižší ako hodnota limitného hmotnostného toku, od ktorého sa uplatňuje emisný limit vyjadrený ako hmotnostná koncentrácia.

1. Údaje o zdroji, zariadení a palive podľa dokumentácie

Zdroj:	Kotolňa „ZŠ s MŠ v“
VAR PCZ	„uviesť podľa NEIS“
Zariadenie:	teplovodný kotol na tuhé palivo, Železárnny a drátovny, n.p., Bohumín
palivo	hnedé uhlie, triedené (podľa dokumentácie výrobcu; iné požiadavky na palivo neznáme)
menovitý tepelný výkon Q_{men}	279 kW (podľa dokumentácie výrobcu)
menovitá tepelná účinnosť	nie je v dokumentácii výrobcu uvedená, údaje o účinnosti pre kotol neboli merané a nie sú pre daný kotol známe ani z iných materiálov (viď bod 3.2)
menovitý tepelný príkon P_{men}	410 kW (viď bod 3.2)
uvedenie do prevádzky	1971 (presnejší dátum nie je známy)

2. Určený emisný limit pre SO₂

Členenie zariadenia podľa platnosti emisného limitu:	1.2.1, príloha č. 4 I. časť bod 1.2 k vyhláške MŽP SR č. 706/2002 Z. z. v znení vyhlášky č. 410/2003 Z. z.
Emisný limit	2 500 mg/m ³ pri hmotnostnom toku vyššom ako 20kg/h podľa prílohy č. 4 I. časti bodu 1.6.3.1 k vyhláške MŽP SR č. 706/2002 Z. z.

3. Opis technického výpočtu

3.1. Palivo:

druh – hnedé uhlie, SR – HU SUB, triedené podľa tab. B.4 OTN ŽP 2 008:99 (poznámka 1 - neuvádza sa v žiadosti)

výhrevnosť – 15,27 MJ/kg

obsah spáliteľnej S v palive – 1,37 % hmotnosti

3.2 Menovitý tepelný príkon:

účinnosť kotla – 68 % pre HU triedené

určené podľa: Príloha č. 1 bodu 3 k vyhláske ÚRSO č. 328/2005 Z. z., ktorou sa určuje spôsob overovania hospodárnosti tepelných zariadení, ukazovatele energetickej účinnosti ..., bod 3. Najnižšia účinnosť kotla (*poznámka 2 - neuvádza sa v žiadosti*)

Výpočet menovitého tepelného príkonu:

$$P_{\text{men}} [\text{MW}] = Q_{\text{men}} / \eta \text{ (účinnosť)} = 279 / 0,68 = 410 \text{ kW} = \mathbf{0,410 \text{ MW}}$$

3.3 Najvyššie možné množstvo spáleného paliva:

$$M_{\text{pal}} [\text{kg/h}] = 3600 [\text{s}] \times P_{\text{men}} [\text{MW}] / Q_{\text{výhrevnosť}} [\text{MJ/kg}] = 3600 \times 0,410 / 15,27 = \mathbf{96,66 \text{ kg/h}}$$

3.3 Najvyšší možný hmotnostný tok SO₂ za predpokladov:

- stechiometrické spálenie S (mol. hmotnosť 32 g/mol) na SO₂ (mol hmotnosť 64 g/mol), t. j. že z 1 kg síry vznikne 2 kg SO₂ (pomer mólových hmotností 64 / 32 = 2),
- bez záchytu síry (SO₂) v popole.

$$M(\text{SO}_2) [\text{kg/h}] = 2 \times S_{\text{pal}} [\% \text{ hmot.}] \times M_{\text{pal}} [\text{kg/h}] / 100 = 2 \times 1,37 \times 96,66 / 100 = \mathbf{2,65 \text{ kg/h}}$$

3.4 Údaj o presnosti výpočtu

Súhrnný výpočtový vzťah: $M(\text{SO}_2) = 2 \times 3600 \times Q_{\text{men}} \times S_{\text{pal}} / (Q_{\text{výhrevnosť}} \times \eta)$

Presnosť výpočtu najvyššie možného hmotnostného toku SO₂ je závislá od presnosti stanovenia obsahu S v palive, výhrevnosti paliva a odhadu tepelnej účinnosti. Rozšírená neistota najvyššieho hmotnostného toku SO₂ sa vypočíta ako súčet relatívnych rozšírených neistôt jednotlivých veličín (pravidlo zlučovania pre súčiny a podiely):

$$U_{\text{MSO}_2}^2 = U_S^2 + U_Q^2 + U_\eta^2$$

Odhady relatívnej rozšírenej neistoty jednotlivých príspevkov:

Q_{men} – menovitý tepelný príkon je fixný údaj výrobcu, neistota sa neuvažuje

stanovenie obsahu S a výhrevnosti paliva U_S a U_Q – 10 % rel., max. odborný odhad vrátane odberu priemernej vzorky

odhad neistoty účinnosti U_η – výpočet z rozdielu údajov o účinnosti pre výkonové úrovne nad a pod menovitým príkonom (0,1 až 05) MW, ktoré sú uvedené v tabuľke v bode 3 prílohy č. 1 k vyhláske č. 328/2005 Z. z. (*vid' poznámka 2*), prepočet odhadu chyby účinnosti na štandardnú neistotu (podiel $\sqrt{2} = 1,73$), vynásobenie faktorom rozšírenia $k = 2$ na rozšírenú neistotu a výpočet rozšírenej neistoty v relatívnych %.

$$U_\eta = \Delta \eta \times 2 \times 100 / (1,73 \times \eta)$$

$$U_\eta = (69 - 67) \times 2 \times 100 / (1,73 \times 68) = 3,4 \%$$

$$U_{\text{MSO}_2} = \sqrt{(10^2 + 10^2 + 3,4^2)} = \sqrt{(211,56)} = \mathbf{14,5 \%}$$

Presnosť výpočtu vyjadrená ako rozšírená neistota je na úrovni 14,5 %. Uvedená neistota korešponduje so všeobecnou požiadavkou na neistotu merania hmotnostného toku do 30 % podľa § 3 ods. 1 písm. f) bod 2 výnosu MŽP SR č. 1/2003. Je nižšia ako aj všeobecná požiadavka na neistotu merania koncentrácie 20 %.

4. Podmienky platnosti technického výpočtu

Predpoklad obsahu spáliteľnej S v palive (1,37 % hmotnosti) sa bude priebežne kontrolovať podľa údajov dodávateľa paliva.

Pri vyššom obsahu spáliteľnej síry sa ako súčasť oznámenia o zdroji a o dodržiavaní emisných limitov k 15. 2. nasledujúceho kalendárneho roka predloží aktualizovaný výpočet najvyššieho hmotnostného toku SO₂ (§ 19 ods. 1 písm. e) zákona č. 478/2002 Z. z., § 3 ods. 11 písm. c) vyhlášky MŽP SR č. 408/2003 Z. z., § 2 ods. 2 písm. i) – prevádzková evidencia kvality palív a § 3 ods. 2 vyhlášky MŽP SR č. 61/2004 Z. z.).

5. Záver

Z predloženého technického výpočtu vyplýva, že najvyššie možný hmotnostný tok SO₂ pri štandardnom palive a podmienkach výpočtu podľa § 4 ods. 4 vyhlášky MŽP SR č. 408/2003 Z. z. je **2,65** kg/h, čo je menej ako limitný hmotnostný tok **20** kg/h platný do 31. 12. 2007.

Hmotnostný tok **2,65** kg/h SO₂ je nižší aj ako limitný hmotnostný tok **10** kg/h, ktorý podľa prílohy č. 4 I. časť bod 1.6.3.2 k vyhláške MŽP SR č. 706/2002 Z. z. bude platiť pre zariadenie 1.2.1 od 1. januára 2008. Preto preukázanie dodržania určeného emisného limitu pre SO₂ týmto technickým výpočtom je aktuálne aj po roku 2008.

Predložený technický výpočet hmotnostného toku SO₂ platí až do zmeny kotla na spaľovanie hnedého uhlia a požiadavky na diskontinuálne meranie sa neuplatňujú (§ 4 ods. 6 vyhlášky MŽP SR č. 408/2003 Z. z.).

S pozdravom

podpis:

Poznámka 1 – neuvádza sa v žiadosti:

OTN ŽP 2 008:99 je zverejnená na web stránke MŽP SR „www.enviro.gov.sk“, Pôsobnosť – Odvetvové technické normy životného prostredia – Oblasť ochrany ovzdušia – Zoznam OTN ŽP radu 2000“ – OTN ŽP 2 008 (na konci informácie na internete v zip forme).

Parametre paliva - najmenšia výhrevnosť a najvyšší obsah spáliteľnej síry sa uvádzajú prednostne podľa platnej dokumentácie, povolenia na užívanie. Ak údaje nie sú v dokumentácii, ako ďalšie v poradí sa uplatňujú garantované údaje dodávateľa paliva podľa dodávateľskej zmluvy alebo STN normy .

Údaje podľa OTN ŽP 2 008 sa uplatňujú ako posledné v poradí, len ak parametre uhlia nie sú určené v dokumentácii spaľovacieho zariadenia, v povolení na užívanie (inom zodpovedajúcom povolení) alebo pre daný druh paliva nie sú vydané STN.

Poznámka 2 (neuvádza sa v žiadosti)

Príloha č. 1 bodu 3 k vyhláske ÚRSO č. 328/2005 Z. z., ktorou sa určuje spôsob overovania hospodárnosti tepelných zariadení, ukazovatele energetickej účinnosti ..., bod 3. Najnižšia účinnosť kotla

Výkon kotla [MW]	Účinnosť kotla [%]									
	Plynné palivo	Kvapalné palivo		Kondenzáčný kotol	Tuhé palivo					
		Ostatné	ĽVO		Bio masa	Koks	Brikety	Čierne uhlie	Hnedé uhlie triedené	Hnedé uhlie netried.
0,02 do 0,1 vrátane	86	80	–	90	68	70	68	69	67	63
0,1 do 0,5 vrátane	86	82	–	91	69	72	69	70	68	64
0,5 do 3,0 vrátane	87	83	–	91	70	–	70	72	69	65
3,0 do 6,0 vrátane	87	84	82	–	72	–	–	75	71	68
6,0 do 20,0 vrátane	88	85	83	–	75	–	–	78	75	73
nad 20,0	88	86	85	–	79	–	–	82	–	79

Menovitý tepelný príkon kotla je údaj výrobcu uvedený v dokumentácii kotla (na štítku alebo v písomnej dokumentácii). Ak menovitý tepelný príkon nie je uvedený v dokumentácii, má sa podľa možnosti zistiť z iných dostupných údajov výrobcu o vyrábaných kotloch, prípadne priamym dopytom na výrobcu kotla (ak je to možné).

Ak vyššie uvedené nie je dostupné, menovitý tepelný príkon sa vypočíta z menovitého tepelného výkonu a „menovitej“ tepelnej účinnosti. Podľa usmernenia č. 336/2001-2.1 z 30. 4. 2001 „Určenie menovitého tepelného príkonu zariadenia na spaľovanie palív – usmernenie“ na výpočet menovitého tepelného príkonu možno použiť účinnosť v poradí:

- uvedení v dokumentácii kotla – garantovanú alebo zistenú od výrobcu kotla (dodatočne podľa technických materiálov alebo na základe vyjadrenia výrobcu),
- nameranú Slovenskou energetickou agentúrou (uplatňuje sa najnižšia zistená hodnota pri menovitom výkone),
- určenú z podkladov pre hodnotenie hospodárnosti tepelných zariadení – ukazovatele energetickej účinnosti .

Ak menovitý tepelný príkon kotla bol určený s použitím účinnosti podľa predchádzajúceho usmernenia č. 336/2001-2.1 a tak je aj vedený v doterajšej evidencii, na výpočet hmotnostného toku SO₂ sa uplatňuje menovitý tepelný príkon podľa doterajšej evidencie.

Hodnoty účinností, ktoré sú uvedené v prílohe č. 1 bodu 3 k vyhláske ÚRSO č. 328/2005 Z. z. sa uplatňujú len v osobitných prípadoch, ak pre „starý“ kotol ešte nebol menovitý tepelný príkon určený podľa doterajšieho usmernenia č. 336/2001-2.1.

V prípade novo povoloovaných kotlov má byť menovitý tepelný príkon alebo menovitá tepelná účinnosť zistená a zdokumentovaná žiadateľom o súhlas v rámci povoloňovacieho procesu.

Poznámka 3 (neuvádza sa v žiadosti)

Ak tepelný príkon kotla bol určený podľa predchádzajúceho usmernenia č. 336/2001-2.1, pre odhad neistoty určenia tepelného príkonu sa použijú hodnoty z tabuľky minimálnych tepelných príkonov podľa usmernenia č. 336/2001-2.1.

Výkon [MW]	Tuhé palivo kotol vyrobený			Kvapalné palivo kotol vyrobený			Plynné palivo kotol vyrobený		
	do 1988	do 1993	po 1993	do 1988	do 1993	po 1993	do 1988	do 1993	po 1993
do 0,01 vrátane	68	68	68	79	80,5	81	76	77	83
do 0,1 vrátane	71	72,5	72,5	82	83,5	84	80	81,5	86,7
do 1 vrátane	75	75	75	84	87	87	84	88	88
nad 1,0	75	75	75	85	87	87	85	88	88