

Maksymalną ilość zużywanego paliwa obliczono ze wzoru:

$$B_{\max} = \frac{Q}{W_d \cdot \eta} \quad [\text{m}^3/\text{h}]$$

gdzie: Q - wydajność cieplna kotła [ kJ/h ]

W<sub>d</sub> - wartość opałowa paliwa [ kJ/m<sup>3</sup> ]

η - sprawność cieplna kotła

Wzory do obliczenia emisji:

### **Emisja z kotła Pochodnia**

#### **Emisja pyłu:**

$$E_p = B_{\max} \cdot E'_p$$

gdzie:

B<sub>max</sub> - maksymalne zużycie paliwa, mln m<sup>3</sup>/h

E'<sub>p</sub> - wskaźnik unosu pyłu, kg/mln m<sup>3</sup>

$$E_p = 0,0009 \cdot 20 = 0,018 \text{ kg/h}$$

Pył zawiera 100 % frakcji do 2,5 i 10 μm

#### **Emisja dwutlenku siarki:**

$$E_{SO_2} = B_{\max} \cdot E'$$

gdzie :

B<sub>max</sub> - maksymalne zużycie paliwa, mln m<sup>3</sup>/h

E' - wskaźnik dla dwutlenku siarki, kg/mln m<sup>3</sup>

$$E_{SO_2} = 0,0009 \cdot 350 = 0,315 \text{ kg/h}$$

#### **Emisja tlenków azotu:**

$$E_{NO_x} = B_{\max} \cdot E'$$

gdzie :

B<sub>max</sub> - maksymalne zużycie paliwa mln m<sup>3</sup>/h

E' - wskaźnik emisji tlenków azotu, kg/mln m<sup>3</sup>

$$E_{NO_x} = 0,0009 \cdot 500 = 0,45 \text{ kg/h}$$

#### **Emisja tlenku węgla:**

$$ECO = B_{\max} \cdot E'$$

gdzie :

$B_{\max}$  - maksymalne zużycie paliwa mln m<sup>3</sup>/h

$E'$  - wskaźnik emisji tlenku węgla, kg/mln m<sup>3</sup>

$$ECO = 0,0009 \cdot 1000 = 0,9 \text{ kg/h}$$

### Emisja formaldehydu:

$$E_{\text{formaldehyd}} = B_{\max} \cdot E'$$

gdzie :

$B_{\max}$  - maksymalne zużycie paliwa mln m<sup>3</sup>/h

$E'$  - wskaźnik emisji formaldehydu, kg/mln m<sup>3</sup>

$$E_{\text{formaldehyd}} = 0,0009 \cdot 60 = 0,054 \text{ kg/h}$$

### Zestawienie wielkości emisji

Kocioł Pochodnia  $B_{\max} = 0,9 \text{ tys. m}^3/\text{h}$   $Brok = 78,84 \text{ tys. m}^3/\text{rok}$

Nazwa zanieczyszczenia	Wskaźnik emisji kg/mln m <sup>3</sup>	Emisja maksymalna		Emisja roczna i średnioroczna	
		mg/s	kg/h	Mg/rok	kg/h
Pył	20	5	0,018	0,001577	0,00018
w tym pył do 2,5 μm	20	5	0,018	0,001577	0,00018
w tym pył do 10 μm	20	5	0,018	0,001577	0,00018
Dwutlenek siarki (SO <sub>2</sub> )	350	87,5	0,315	0,02759	0,00315
Tlenki azotu jako NO <sub>2</sub>	500	125	0,45	0,0394	0,0045
Tlenek węgla (CO)	1000	250	0,9	0,0788	0,009
Formaldehyd	60	15	0,054	0,00473	0,00054

Czas emisji = 87,6 godzin

Kocioł Pochodnia  $\lambda = 1,1$

Wzory do obliczenia ilości spalin ze spalania gazu.

$$VCO_2 = CO_2' + CO' + CH_4' + 2(C_2H_2' + C_2H_4' + C_2H_6') + \Sigma xC_xH_y'$$

$$VSO_2 = H_2S'$$

$$VH_2O = H_2' + 2(CH_4' + C_2H_4') + C_2H_2' + 3C_2H_6' + \Sigma y/2 C_xH_y' + H_2S' + H_2O'$$

$$VO_{2\min} = (H_2' + CO')/2 + 2CH_4' + 2,5C_2H_2' + 3C_2H_4' + 3,5C_2H_6' + \Sigma(x+y/4)C_xH_y' + 1,5H_2S' - O_2'$$

$$V_{p\min} = VO_{2\min}/0,21$$

$$VN_2 = N_2' + 0,79\lambda V_{p\min}$$

$$VO_2 = 0,21(\lambda - 1)V_{p\min}$$

$$V_{sp} = VCO_2 + VSO_2 + VH_2O + VN_2 + VO_2$$

Udziały składników w spalinach m<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>

Substancja	Zawart.%obj.	VCO <sub>2</sub> + SO <sub>2</sub>	VH <sub>2</sub> O	VO <sub>2</sub> min	Vpmin	VN <sub>2</sub>	VO <sub>2</sub>	Vsp
------------	--------------	------------------------------------	-------------------	---------------------	-------	-----------------	-----------------	-----

CH <sub>4</sub>	60,00	0,60000	1,20000	1,20000	5,71429	4,96571	0,12000	6,88571
CO <sub>2</sub>	35,90	0,35900	-	0,00000	0,00000	-	-	0,35900
H <sub>2</sub>	0,20	-	0,00200	0,00100	0,00476	0,00414	0,00010	0,00624
H <sub>2</sub> S	0,10	0,00100	0,00100	0,00150	0,00714	0,00621	0,00015	0,00836
H <sub>2</sub> O	3,30	-	0,03300	0,00000	0,00000	-	-	0,03300
O <sub>2</sub>	0,50	-	-	-0,00500	-0,02381	-0,02069	-0,00050	-0,02119
Razem	100,00	0,96000	1,23600	1,19750	5,70238	4,95537	0,11975	<b>7,27112</b>

Ilość spalin w warunkach umownych (suchych) =  $V_{CO_2} + V_{SO_2} + V_{N_2} + V_{O_2} = 6,03512 \text{ m}^3 / \text{m}^3 \text{ gazu}$ .

Ilość spalin w warunkach normalnych (wilgotnych) =  $V_{CO_2} + V_{SO_2} + V_{N_2} + V_{O_2} + V_{H_2O} = 7,27112 \text{ m}^3 / \text{m}^3 \text{ gazu}$ .

Ilość spalin ze spalania  $900 \text{ m}^3/\text{h}$  gazu =  $6544 \text{ m}^3/\text{h}$ , spalin suchych =  $5431,6 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $O_2 = 1,984 \%$

Przyjęto temperaturę u wylotu z emitora  $600 \text{ }^\circ\text{C}$  ( $T_k = 873,2 \text{ K}$ )

Ilość gorących gazów uchodzących z emitora:

$$V_g = V_n \cdot T_k / 273,15 = 6544 \cdot 873,2 / 273,15 = 20919 \text{ m}^3/\text{h}$$

Powierzchnia przekroju emitora:

$$F = \pi \cdot d^2 / 4 = 3,1416 \cdot 1,3^2 / 4 = 1,327 \text{ m}^2$$

Prędkość gazów u wylotu z emitora:

$$w = \frac{V_g}{F \cdot 3600} = \frac{20919}{1,327 \cdot 3600} = 4,38 \text{ m/s}$$