



Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska  
i Gospodarki Wodnej w Poznaniu

***Zestawienie wzorów i  
wskaźników emisji substancji  
zanieczyszczających  
wprowadzanych do powietrza***

**Styczeń 2018**

[na podstawie wytycznych NFOŚiGW]

**Spis treści:**

Ograniczenie lub uniknięcie emisji dwutlenku węgla (CO <sub>2</sub> )	2
Ograniczenie lub uniknięcie emisji dwutlenku siarki (SO <sub>2</sub> )	3
Ograniczenie lub uniknięcie emisji tlenków azotu (NO <sub>x</sub> )	6
Ograniczenie lub uniknięcie emisji tlenku węgla (CO)	8
Ograniczenie lub uniknięcie emisji pyłu	10

## Nazwa efektu

# Ograniczenie lub uniknięcie emisji dwutlenku węgla (CO<sub>2</sub>)

## Jednostka miary

kg/rok

## Definicja/opis

Efekt przedstawia rezultat realizacji przedsięwzięć z zakresu ochrony atmosfery i zapobieganiu zmianom klimatu i określa on wielkość zredukowanej lub unikniętej emisji CO<sub>2</sub>.

Przez zredukowaną emisję dwutlenku węgla (CO<sub>2</sub>) należy rozumieć redukcję emisji uzyskaną w wyniku realizacji przedsięwzięć ograniczających lub eliminujących w całości zużycie energii chemicznej zawartej w paliwach kopalnych.

Przez unikniętą emisję dwutlenku węgla (CO<sub>2</sub>) należy rozumieć hipotetyczną redukcję emisji uzyskaną w wyniku:

- budowy nowego źródła energii (emisji CO<sub>2</sub>) dla potrzeb nowego odbiornika energii (za scenariusz odniesienia (baseline) należy przyjmować spalanie **węgla kamiennego** (zużycie energii chemicznej zawartej w węglu kamiennym) w nowym źródle ciepła o referencyjnej sprawności 88%<sup>1</sup> (co oznacza, że gdyby nie zostało wybudowane źródło ciepła objęte wnioskiem o dofinansowanie, należałoby wybudować kotłownię węglową),
- budowy obiektu o zmniejszonym zapotrzebowaniu na energię w stosunku do obowiązujących standardów<sup>2</sup> (wielkość unikniętej emisji zależna od paliwa spalanego w źródle energii do którego przyłączony jest/zostanie budynek).

## Wzór/sposób liczenia

W celu obliczenia wielkości efektu (redukcji lub uniknięcia emisji dwutlenku węgla (CO<sub>2</sub>)) należy:

- określić zużycie energii chemicznej zawartej w spalonym paliwie (przed i po zrealizowaniu przedsięwzięcia), stosując do tego celu wartości opałowe paliw (WO) (w MJ/kg) zalecane do stosowania na dany rok przez Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami (KOBiZE) i zawarte w dokumencie pod nazwą: „**Wartości opałowe (WO) i wskaźniki emisji CO<sub>2</sub> (WE) w roku 2015 do raportowania w ramach Systemu Handlu Uprawnieniami do Emisji za rok 2018**”;  
[http://www.kobize.pl/uploads/materialy/materialy\\_do\\_pobrania/monitorowanie\\_raportowanie\\_weryfikacja\\_emisji\\_w\\_eu\\_ets/WO\\_i\\_WE\\_do\\_stosowania\\_w\\_SHE\\_2018.pdf](http://www.kobize.pl/uploads/materialy/materialy_do_pobrania/monitorowanie_raportowanie_weryfikacja_emisji_w_eu_ets/WO_i_WE_do_stosowania_w_SHE_2018.pdf)
- obliczyć emisję (przed i po zrealizowaniu przedsięwzięcia), stosując do tego wskaźniki emisji dwutlenku węgla (CO<sub>2</sub>) (w kg/GJ) zalecane do stosowania na dany rok przez Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami (KOBiZE) i zawarte w dokumencie pod nazwą: „**Wartości opałowe (WO) i wskaźniki emisji CO<sub>2</sub> (WE) w roku 2015 do raportowania w ramach Systemu Handlu Uprawnieniami do Emisji za rok 2018**”;  
[http://www.kobize.pl/uploads/materialy/materialy\\_do\\_pobrania/monitorowanie\\_raportowanie\\_weryfikacja\\_emisji\\_w\\_eu\\_ets/WO\\_i\\_WE\\_do\\_stosowania\\_w\\_SHE\\_2018.pdf](http://www.kobize.pl/uploads/materialy/materialy_do_pobrania/monitorowanie_raportowanie_weryfikacja_emisji_w_eu_ets/WO_i_WE_do_stosowania_w_SHE_2018.pdf)
- emisja CO<sub>2</sub> ze spalania biomasy nie wlicza się do sumy emisji ze spalania paliw, zgodnie z zasadami Wspólnotowego handlu uprawnieniami do emisji oraz IPCC. Podejście to jest równoważne stosowaniu **zerowego** wskaźnika emisji dla biomasy;
- w przypadku projektów związanych z wprowadzaniem energii elektrycznej do Krajowego Systemu Elektroenergetycznego (KSE) lub ograniczeniem zużycia energii elektrycznej z KSE, dla potrzeb obliczenia wielkości redukcji lub uniknięcia redukcji emisji dwutlenku węgla należy stosować „Referencyjny wskaźnik jednostkowej emisyjności dwutlenku węgla przy produkcji energii elektrycznej do wyznaczania poziomu bazowego dla projektów JI realizowanych w Polsce” zalecany do stosowania przez Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami (KOBiZE). Ostatnio opublikowany wskaźnik (czerwiec, 2011) wynosi: **0,812 MgCO<sub>2</sub>/MWh**;

<sup>1</sup> Wykorzystano Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 26 lipca 2011 w sprawie sposobu obliczania danych podanych we wniosku o wydanie świadectwa pochodzenia z kogeneracji oraz szczegółowego zakresu obowiązku uzyskania i przedstawienia do umorzenia tych świadectw, uiszczania opłaty zastępczej i obowiązku potwierdzania danych dotyczących ilości energii elektrycznej wytworzonej w wysokosprawnej Kogeneracji (Dz.U. nr 176 z 2011 roku, poz. nr 1052).

<sup>2</sup> Standardy określa Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. nr 75 z 2003 roku, poz 690 ze zmianami), zmienione rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 5 lipca 2013 r. (Dz. U. z 2013 r., poz. 926).

## Nazwa efektu

# Ograniczenie lub uniknięcie emisji dwutlenku siarki (SO<sub>2</sub>)

## Jednostka miary

kg/rok

## Definicja/opis

Efekt przedstawia rezultat realizacji przedsięwzięć z zakresu ochrony powietrza i określa on wielkość zredukowanej lub unikniętej emisji dwutlenku siarki (SO<sub>2</sub>).

Przez zredukowaną emisję dwutlenku siarki (SO<sub>2</sub>) należy rozumieć redukcję emisji uzyskaną w wyniku realizacji przedsięwzięć ograniczających lub eliminujących w całości spalanie paliw o wysokich wskaźnikach emisji SO<sub>2</sub> oraz w wyniku zastosowania innych metod pierwotnych i wtórnych redukcji emisji SO<sub>2</sub>.

Przez unikniętą emisję dwutlenku siarki (SO<sub>2</sub>) należy rozumieć hipotetyczną redukcję emisji uzyskaną w wyniku:

- budowy nowego źródła energii (emisji SO<sub>2</sub>) dla potrzeb nowego odbiornika energii (za scenariusz odniesienia (baseline) należy przyjmować spalanie węgla kamiennego (zużycie energii chemicznej zawartej w węglu kamiennym) w nowym źródle ciepła o referencyjnej sprawności 88%<sup>3</sup> (co oznacza, że gdyby nie zostało wybudowane źródło ciepła objęte wnioskiem o dofinansowanie, należałoby wybudować kotłownię węglową),
- budowy obiektu o zmniejszonym zapotrzebowaniu na energię w stosunku do obowiązujących standardów<sup>4</sup> (wielkość unikniętej emisji zależna od paliwa spalanego w źródle energii do którego przyłączony jest/zostanie budynek).

## Wzór/sposób liczenia

Wielkości emisji uzależnione są od rodzaju paliwa, wielkości zużycia paliwa, parametrów paliwa takich jak: wartość opałowa, zawartość siarki oraz sprawności zastosowanego urządzenia redukcyjnego (o ile występuje w układzie technologicznym). Rezultatem jest różnica pomiędzy emisją przed i po modernizacji źródła energii (emisji).

W celu obliczenia wielkości efektu (redukcji lub uniknięcia emisji dwutlenku siarki (SO<sub>2</sub>)) należy stosować poniższy wzór:

$$E = B \times W$$

gdzie:

gdzie:

**E** – emisja substancji, wyrażona w kilogramach [kg],

**B** – zużycie paliwa: dla paliw stałych wyrażone w megagramach /rok [Mg/rok], w przypadku paliw gazowych wyrażone w milionach metrów sześciennych /rok [mln.m<sup>3</sup>/rok], paliwa ciekłe wyrażone w metrach sześciennych /rok [m<sup>3</sup>/rok],

**W** – wskaźnik emisji wyrażony w kilogramach na jednostkę zużytego paliwa,

W przypadku gdy za źródłem spalania (kotłem) jest zainstalowane urządzenie redukcji emisji, jej wielkość określa się wg zależności:

$$E^{\wedge} = E \times \frac{(100 - \eta)}{100}$$

gdzie:

**E<sup>∧</sup>** - emisja substancji po korekcie ze względu na redukcję w zainstalowanym urządzeniu, wyrażone w kilogramach [kg]

<sup>3</sup> Wykorzystano Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 26 lipca 2011 w sprawie sposobu obliczania danych podanych we wniosku o wydanie świadectwa pochodzenia z kogeneracji oraz szczegółowego zakresu obowiązku uzyskania i przedstawienia do umorzenia tych świadectw, uiszczania opłaty zastępczej i obowiązku potwierdzania danych dotyczących ilości energii elektrycznej wytworzonej w wysokosprawnej Kogeneracji (Dz.U. nr 176 z 2011 roku, poz. nr 1052).

<sup>4</sup> Standardy określa Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. nr 75 z 2003 roku, poz 690 ze zmianami), zmienione rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 5 lipca 2013 r. (Dz. U. z 2013 r., poz. 926).

Zestawienie wzorów i wskaźników emisji substancji zanieczyszczających wprowadzanych do powietrza

E – emisja przed urządzeniem redukcyjnym, wyrażona w kilogramach [kg]

$\eta$  – sprawność urządzenia redukcyjnego wyrażona w procentach [%]

Wskaźniki emisji dwutlenku siarki „W” proponowane do stosowania:

Tab. 1. Dla węgla kamiennego

Substancja	Jednostka wskaźnika	RODZAJ PALENISKA								
		Ruszt mechaniczny			Ruszt stały					
		Wydajność pary $\geq 20$ Mg/h	Wydajność pary 5-20 Mg/h	Wydajność pary $\leq 5$ Mg/h	Parowe i wodne				Pozostałe	
		Wydajność cieplna $\geq 12$ MW	Wydajność cieplna 3-12 MW	Wydajność cieplna $\leq 3$ MW	Wydajność cieplna $\geq 200$ kW		Wydajność cieplna 25 – 200 kW		Ciąg naturalny	Ciąg sztuczny
Ciąg naturalny	Ciąg sztuczny				Ciąg naturalny	Ciąg sztuczny				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
SO <sub>2</sub>	kg/Mg	17 x s	16 x s	16 x s	16 x s	16 x s	16 x s	16 x s	16 x s	16 x s

gdzie:

s – zawartość siarki całkowitej w spalonym paliwie w procentach [%]

Tab.2. Dla koksu

Substancja	Jednostka wskaźnika	RODZAJ PALENISKA								
		Ruszt mechaniczny			Ruszt stały					
		Wydajność pary $\geq 20$ Mg/h	Wydajność pary 5-20 Mg/h	Wydajność pary $\leq 5$ Mg/h	Parowe i wodne				Pozostałe	
		Wydajność cieplna $\geq 12$ MW	Wydajność cieplna 3-12 MW	Wydajność cieplna $\leq 3$ MW	Wydajność cieplna $\geq 200$ kW		Wydajność cieplna 25 – 200 kW		Ciąg naturalny	Ciąg sztuczny
Ciąg naturalny	Ciąg sztuczny				Ciąg naturalny	Ciąg sztuczny				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
SO <sub>2</sub>	kg/Mg	nie oblicza się	nie oblicza się	nie oblicza się	16 x s	16 x s	16 x s	16 x s	16 x s	16 x s

gdzie:

s – zawartość siarki całkowitej w spalonym paliwie w procentach [%]

Tab.3. Dla paliw ciekłych

Substancja	Jednostka wskaźnika	Olej opałowy			Olej napędowy
		Wydajność cieplna $\geq 30$ MW	Wydajność cieplna 5,5 - 30 MW	Wydajność cieplna $\leq 5,5$ MW	
1	2	3	4	5	6
SO <sub>2</sub>	kg/m <sup>3</sup>	19 x s	19 x s	19 x s	19 x s

gdzie:

s – zawartość siarki całkowitej w spalonym paliwie w procentach [%]

Tab.4. Dla gazu ziemnego wysokometanowego

Substancja	Jednostka wskaźnika	Gaz ziemny			
		Wydajność cieplna $\geq 30$ MW	Wydajność cieplna 5,5 - 30 MW	Wydajność cieplna 1,4 - 5,5 MW	Wydajność cieplna $\leq 1,4$ MW
1	2	3	4	5	6
SO <sub>2</sub>	kg/10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>	2 x s	2 x s	2 x s	2 x s

gdzie:

s – zawartość siarki w gazie w mg/m<sup>3</sup>,

Tab.5. Dla gazu ziemnego zaazotowanego

Substancja	Jednostka wskaźnika	Gaz ziemny			
		Wydajność cieplna $\geq 30$ MW	Wydajność cieplna 5,5 - 30 MW	Wydajność cieplna 1,4 - 5,5 MW	Wydajność cieplna $\leq 1,4$ MW
1	2	3	4	5	6
SO <sub>2</sub>	kg/10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>	1,4 x s	1,4 x s	1,4 x s	1,4 x s

gdzie:

s – zawartość siarki w gazie w mg/m<sup>3</sup>,

Zestawienie wzorów i wskaźników emisji substancji zanieczyszczających wprowadzanych do powietrza

---

Tab.6. Dla drewna

Substancja	Jednostka wskaźnika	Ruszt stały		Ruszt mechaniczny
		Wydajność cieplna $\leq 1,0$ MW	Wydajność cieplna 1 - 5,5 MW	Wydajność cieplna $\geq 5,5$ MW
1	2	3	4	5
SO <sub>2</sub>	kg/Mg	0,11	0,11	0,02

## Nazwa efektu

### Ograniczenie lub uniknięcie emisji tlenków azotu (NO<sub>x</sub>)

#### Jednostka miary

kg/rok

#### Definicja/opis

Efekt przedstawia rezultat realizacji przedsięwzięć z zakresu ochrony powietrza i określa on wielkość zredukowanej lub unikniętej emisji tlenków azotu (NO<sub>x</sub>).

Przez zredukowaną emisję tlenków azotu (NO<sub>x</sub>) należy rozumieć redukcję emisji uzyskaną w wyniku realizacji przedsięwzięć ograniczających lub eliminujących w całości spalanie paliw o wysokich wskaźnikach emisji tlenków azotu oraz w wyniku zastosowania innych metod pierwotnych i wtórnych redukcji emisji tlenków azotu.

Przez unikniętą emisję tlenków azotu (NO<sub>x</sub>) należy rozumieć hipotetyczną redukcję emisji uzyskaną w wyniku:

- budowy nowego źródła energii (emisji NO<sub>x</sub>) dla potrzeb nowego odbiornika energii (za scenariusz odniesienia (baseline) należy przyjmować spalanie **węgla kamiennego** (zużycie energii chemicznej zawartej w węglu kamiennym) w nowym źródle ciepła o referencyjnej sprawności 88%<sup>5</sup> (co oznacza, że gdyby nie zostało wybudowane źródło ciepła objęte wnioskiem o dofinansowanie, należałoby wybudować kotłownię węglową),
- budowy obiektu o zmniejszonym zapotrzebowaniu na energię w stosunku do obowiązujących standardów<sup>6</sup> (wielkość unikniętej emisji zależna od paliwa spalanego w źródle energii, do którego przyłączony jest/zostanie budynek).

#### Wzór/sposób liczenia

Wielkości emisji uzależnione są od rodzaju paliwa, wielkości zużycia paliwa, parametrów paliwa oraz sprawności zastosowanego urządzenia redukcyjnego (o ile występuje w układzie technologicznym). Rezultatem jest różnica pomiędzy emisją przed i po modernizacji źródła energii (emisji).

W celu obliczenia wielkości efektu (redukcji lub uniknięcia emisji pyłu) należy stosować poniższy wzór:

$$E = B \times W$$

gdzie:

**E** – emisja substancji, wyrażona w kilogramach [kg],

**B** – zużycie paliwa: dla paliw stałych wyrażone w megagramach /rok [Mg/rok], w przypadku paliw gazowych wyrażone w milionach metrów sześciennych /rok [mln.m<sup>3</sup>/rok], paliwa ciekłe wyrażone w metrach sześciennych /rok [m<sup>3</sup>/rok],

**W** – wskaźnik emisji wyrażony w kilogramach na jednostkę zużytego paliwa,

W przypadku gdy za źródłem spalania (kotłem) jest zainstalowane urządzenie redukcji emisji, jej wielkość określa się wg zależności:

$$E^{\wedge} = E \times \frac{(100 - \eta)}{100}$$

gdzie:

**E<sup>∧</sup>** - emisja substancji po korekcie ze względu na redukcję w zainstalowanym urządzeniu, wyrażone w kilogramach [kg]

**E** – emisja przed urządzeniem redukcyjnym, wyrażona w kilogramach [kg]

**η** – sprawność urządzenia redukcyjnego wyrażona w procentach [%]

<sup>5</sup> Wykorzystano Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 26 lipca 2011 w sprawie sposobu obliczania danych podanych we wniosku o wydanie świadectwa pochodzenia z kogeneracji oraz szczegółowego zakresu obowiązku uzyskania i przedstawienia do umorzenia tych świadectw, uiszczania opłaty zastępczej i obowiązku potwierdzania danych dotyczących ilości energii elektrycznej wytworzonej w wysokosprawnej kogeneracji (Dz.U. nr 176 z 2011 roku, poz. nr 1052).

<sup>6</sup> Standardy określa Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. nr 75 z 2003 roku, poz 690 ze zmianami), zmienione rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 5 lipca 2013 r. (Dz. U. z 2013 r., poz. 926).

Zestawienie wzorów i wskaźników emisji substancji zanieczyszczających wprowadzanych do powietrza

Wskaźniki emisji tlenków azotu „W” proponowane do stosowania:

Tab. 1. Dla węgla kamiennego

Substancja	Jednostka wskaźnika	RODZAJ PALENISKA								
		Ruszt mechaniczny			Ruszt stały					
		Wydajność pary IV 20 Mg/h	Wydajność pary 5-20 Mg/h	Wydajność pary IA 5 Mg/h	Parowe i wodne				Pozostałe	
		Wydajność cieplna IV 12 MW	Wydajność cieplna 3-12 MW	Wydajność cieplna IA 3 MW	Wydajność cieplna IV 200 kW		Wydajność cieplna 25 – 200 kW		Ciąg naturalny	Ciąg sztuczny
Ciąg naturalny	Ciąg sztuczny				Ciąg naturalny	Ciąg sztuczny				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
NOx	kg/Mg	4	4	4	1	1,5	1	1,5	1	1,5

Tab.2. Dla koksu

Substancja	Jednostka wskaźnika	RODZAJ PALENISKA								
		Ruszt mechaniczny			Ruszt stały					
		Wydajność pary IV 20 Mg/h	Wydajność pary 5-20 Mg/h	Wydajność pary IA 5 Mg/h	Parowe i wodne				Pozostałe	
		Wydajność cieplna IV 12 MW	Wydajność cieplna 3-12 MW	Wydajność cieplna IA 3 MW	Wydajność cieplna IV 200 kW		Wydajność cieplna 25 – 200 kW		Ciąg naturalny	Ciąg sztuczny
Ciąg naturalny	Ciąg sztuczny				Ciąg naturalny	Ciąg sztuczny				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
NOx	kg/Mg	nie oblicza się	nie oblicza się	nie oblicza się	1,5	2	1,5	2	1,5	2

Tab.3. Dla paliw ciekłych

Substancja	Jednostka wskaźnika	Olej opałowy			Olej napędowy
		Wydajność cieplna IV 30 MW	Wydajność cieplna 5,5 - 30 MW	Wydajność cieplna IA 5,5 MW	
1	2	3	4	5	6
NOx	kg/m <sup>3</sup>	6,5	5	5	5

Tab.4. Dla gazu ziemnego wysokometanowego

Substancja	Jednostka wskaźnika	Gaz ziemny			
		Wydajność cieplna ≥ 30 MW	Wydajność cieplna 5,5 - 30 MW	Wydajność cieplna 1,4 - 5,5 MW	Wydajność cieplna ≤ 1,4 MW
1	2	3	4	5	6
NOx	kg/10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>	4800 – palnik pionowy 7500 – palnik poziomy	3700	1920	1280

Tab.5. Dla gazu ziemnego zaazotowanego

Substancja	Jednostka wskaźnika	Gaz ziemny			
		Wydajność cieplna ≥ 30 MW	Wydajność cieplna 5,5 - 30 MW	Wydajność cieplna 1,4 - 5,5 MW	Wydajność cieplna ≤ 1,4 MW
1	2	3	4	5	6
NOx	kg/10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>	3360 – palnik pionowy 5250 – palnik poziomy	2590	1345	900

Tab.6. Dla drewna

Substancja	Jednostka wskaźnika	Ruszt stały		Ruszt mechaniczny
		Wydajność cieplna ≤ 1,0 MW	Wydajność cieplna 1 - 5,5 MW	Wydajność cieplna ≥ 5,5 MW
1	2	3	4	5
NOx	kg/Mg	1	0,95	0,8



## Nazwa efektu

# Ograniczenie lub uniknięcie emisji tlenku węgla (CO)

## Jednostka miary

kg/rok

## Definicja/opis

Efekt przedstawia rezultat realizacji przedsięwzięć z zakresu ochrony powietrza i określa on wielkość zredukowanej lub unikniętej emisji tlenku węgla (CO).

Przez zredukowaną emisję tlenku węgla (CO) należy rozumieć redukcję emisji uzyskaną w wyniku realizacji przedsięwzięć ograniczających lub eliminujących w całości spalanie paliw o wysokich wskaźnikach emisji tlenku węgla CO oraz w wyniku zastosowania innych metod pierwotnych i wtórnych redukcji emisji tlenku węgla CO.

Przez unikniętą emisję tlenku węgla (CO) należy rozumieć hipotetyczną redukcję emisji uzyskaną w wyniku:

- budowy nowego źródła energii (emisji CO) dla potrzeb nowego odbiornika energii (za scenariusz odniesienia (baseline) należy przyjmować spalanie węgla kamiennego (zużycie energii chemicznej zawartej w węglu kamiennym) w nowym źródle ciepła o referencyjnej sprawności 88%<sup>7</sup> (co oznacza, że gdyby nie zostało wybudowane źródło ciepła objęte wnioskiem o dofinansowanie, należałoby wybudować kotłownię węglową),
- budowy obiektu o zmniejszonym zapotrzebowaniu na energię w stosunku do obowiązujących standardów<sup>8</sup> (wielkość unikniętej emisji zależna od paliwa spalanego w źródle energii do którego przyłączony jest/zostanie budynek).

## Wzór/sposób liczenia

Wielkości emisji uzależnione są od rodzaju paliwa, wielkości zużycia paliwa oraz sprawności zastosowanego urządzenia redukcyjnego (o ile występuje w układzie technologicznym). Rezultatem jest różnica pomiędzy emisją przed i po modernizacji źródła energii (emisji).

W celu obliczenia wielkości efektu (redukcji lub uniknięcia emisji tlenku węgla (CO)) należy stosować poniższy wzór:

$$E = B \times W$$

gdzie:

**E** – emisja substancji, wyrażona w kilogramach [kg],

**B** – zużycie paliwa: dla paliw stałych wyrażone w megagramach /rok [Mg/rok], w przypadku paliw gazowych wyrażone w milionach metrów sześciennych /rok [mln.m<sup>3</sup>/rok], paliwa ciekłe wyrażone w metrach sześciennych /rok [m<sup>3</sup>/rok],

**W** – wskaźnik emisji wyrażony w kilogramach na jednostkę zużytego paliwa,

W przypadku gdy za źródłem spalania (kotłem) jest zainstalowane urządzenie redukcji emisji, jej wielkość określa się wg zależności:

$$E^{\wedge} = E \times \frac{(100 - \eta)}{100}$$

gdzie:

**E<sup>^</sup>** - emisja substancji po korekcie ze względu na redukcję w zainstalowanym urządzeniu, wyrażone w kilogramach [kg]

**E** – emisja przed urządzeniem redukcyjnym, wyrażona w kilogramach [kg]

**η** – sprawność urządzenia redukcyjnego wyrażona w procentach [%]

<sup>7</sup> Wykorzystano Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 26 lipca 2011 w sprawie sposobu obliczania danych podanych we wniosku o wydanie świadectwa pochodzenia z kogeneracji oraz szczegółowego zakresu obowiązku uzyskania i przedstawienia do umorzenia tych świadectw, uiszczania opłaty zastępczej i obowiązku potwierdzania danych dotyczących ilości energii elektrycznej wytworzonej w wysokosprawnej kogeneracji (Dz.U. nr 176 z 2011 roku, poz. nr 1052).

<sup>8</sup> Standardy określa Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. nr 75 z 2003 roku, poz 690 ze zmianami), zmienione rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 5 lipca 2013 r. (Dz. U. z 2013 r., poz. 926).

Zestawienie wzorów i wskaźników emisji substancji zanieczyszczających wprowadzanych do powietrza

Wskaźniki emisji tlenku węgla „W” proponowane do stosowania:

Tab. 1. Dla węgla kamiennego

Substancja	Jednostka wskaźnika	RODZAJ PALENISKA								
		Ruszt mechaniczny			Ruszt stały					
		Wydajność pary $\geq 20$ Mg/h	Wydajność pary 5-20 Mg/h	Wydajność pary $\leq 5$ Mg/h	Parowe i wodne				Pozostałe	
		Wydajność cieplna $\geq 12$ MW	Wydajność cieplna 3-12 MW	Wydajność cieplna $\leq 3$ MW	Wydajność cieplna $\geq 200$ kW		Wydajność cieplna 25 – 200 kW		Ciąg naturalny	Ciąg sztuczny
Ciąg naturalny	Ciąg sztuczny				Ciąg naturalny	Ciąg sztuczny				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
CO	kg/Mg	5	10	20	45	45	45	45	100	100

Tab.2. Dla koksu

Substancja	Jednostka wskaźnika	RODZAJ PALENISKA								
		Ruszt mechaniczny			Ruszt stały					
		Wydajność pary $\geq 20$ Mg/h	Wydajność pary 5-20 Mg/h	Wydajność pary $\leq 5$ Mg/h	Parowe i wodne				Pozostałe	
		Wydajność cieplna $\geq 12$ MW	Wydajność cieplna 3-12 MW	Wydajność cieplna $\leq 3$ MW	Wydajność cieplna $\geq 200$ kW		Wydajność cieplna 25 – 200 kW		Ciąg naturalny	Ciąg sztuczny
Ciąg naturalny	Ciąg sztuczny				Ciąg naturalny	Ciąg sztuczny				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
CO	kg/Mg	nie oblicza się	nie oblicza się	nie oblicza się	25	25	25	25	25	25

Tab.3. Dla paliw ciekłych

Substancja	Jednostka wskaźnika	Olej opałowy			Olej napędowy
		Wydajność cieplna $\geq 30$ MW	Wydajność cieplna 5,5 - 30 MW	Wydajność cieplna $\leq 5,5$ MW	
1	2	3	4	5	6
CO	kg/m <sup>3</sup>	0,5	0,5	0,6	0,4

Tab.4. Dla gazu ziemnego wysokometanowego

Substancja	Jednostka wskaźnika	Gaz ziemny			
		Wydajność cieplna $\geq 30$ MW	Wydajność cieplna 5,5 - 30 MW	Wydajność cieplna 1,4 - 5,5 MW	Wydajność cieplna $\leq 1,4$ MW
1	2	3	4	5	6
CO	kg/10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>	270	270	270	360

Tab.5. Dla gazu ziemnego zaazotowanego

Substancja	Jednostka wskaźnika	Gaz ziemny			
		Wydajność cieplna $\geq 30$ MW	Wydajność cieplna 5,5 - 30 MW	Wydajność cieplna 1,4 - 5,5 MW	Wydajność cieplna $\leq 1,4$ MW
1	2	3	4	5	6
CO	kg/10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>	190	190	190	225

Tab.6. Dla drewna

Substancja	Jednostka wskaźnika	Ruszt stały		Ruszt mechaniczny
		Wydajność cieplna $\leq 1,0$ MW	Wydajność cieplna 1 - 5,5 MW	Wydajność cieplna $\geq 5,5$ MW
1	2	3	4	5
CO	kg/Mg	26	16	11

## Nazwa efektu

# Ograniczenie lub uniknięcie emisji pyłu

## Jednostka miary

kg/rok

## Definicja/opis

Efekt przedstawia rezultat realizacji przedsięwzięć z zakresu ochrony powietrza i określa on wielkość zredukowanej lub unikniętej emisji pyłu.

Przez zredukowaną emisję pyłu należy rozumieć redukcję emisji uzyskaną w wyniku realizacji przedsięwzięć ograniczających lub eliminujących w całości spalanie paliw o wysokich wskaźnikach emisji pyłu oraz w wyniku zastosowania innych metod pierwotnych i wtórnych redukcji emisji pyłu.

Przez unikniętą emisję pyłu należy rozumieć hipotetyczną redukcję emisji uzyskaną w wyniku:

- budowy nowego źródła energii (emisji pyłu) dla potrzeb nowego odbiornika energii (za scenariusz odniesienia (baseline) należy przyjmować spalanie węgla kamiennego (zużycie energii chemicznej zawartej w węglu kamiennym) w nowym źródle ciepła o referencyjnej sprawności 88%<sup>9</sup> (co oznacza, że gdyby nie zostało wybudowane źródło ciepła objęte wnioskiem o dofinansowanie, należałoby wybudować kotłownię węglową),
- budowy obiektu o zmniejszonym zapotrzebowaniu na energię w stosunku do obowiązujących standardów<sup>10</sup> (wielkość unikniętej emisji zależne od paliwa spalanego w źródle energii do którego przyłączony jest/zostanie budynek).

## Wzór/sposób liczenia

Wielkości emisji uzależnione są od rodzaju paliwa, wielkości zużycia paliwa, parametrów paliwa oraz sprawności zastosowanego urządzenia redukcyjnego (o ile występuje w układzie technologicznym). Rezultatem jest różnica pomiędzy emisją przed i po modernizacji źródła energii (emisji).

W celu obliczenia wielkości efektu (redukcji lub uniknięcia emisji pyłu) należy stosować poniższy wzór:

$$E^* = E \times \frac{(100 - \eta)}{(100 - k)}$$

gdzie:

$E^*$  - emisja substancji po korekcie ze względu na redukcję w zainstalowanym urządzeniu, wyrażone w kilogramach [kg]

$\eta$  - sprawność urządzenia redukcyjnego wyrażona w procentach [%]

$k$  - zawartość części palnych w pyłe [%]

$E$  - emisja przed urządzeniem redukcyjnym, wyrażona w kilogramach [kg]

$$E = B \times W$$

gdzie:

$E$  - emisja substancji, wyrażona w kilogramach [kg],

$B$  - zużycie paliwa: dla paliw stałych wyrażone w megagramach /rok [Mg/rok], w przypadku paliw gazowych wyrażone w milionach metrów sześciennych /rok [mln.m<sup>3</sup>/rok], paliwa ciekłe wyrażone w metrach sześciennych /rok [m<sup>3</sup>/rok],

$W$  - wskaźnik emisji wyrażony w kilogramach na jednostkę zużytego paliwa,

<sup>9</sup> Wykorzystano Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 26 lipca 2011 w sprawie sposobu obliczania danych podanych we wniosku o wydanie świadectwa pochodzenia z kogeneracji oraz szczegółowego zakresu obowiązku uzyskania i przedstawienia do umorzenia tych świadectw, uiszczania opłaty zastępczej i obowiązku potwierdzania danych dotyczących ilości energii elektrycznej wytworzonej w wysokosprawnej Kogeneracji (Dz.U. nr 176 z 2011 roku, poz. nr 1052).

<sup>10</sup> Standardy określa Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. nr 75 z 2003 roku, poz 690 ze zmianami), zmienione rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 5 lipca 2013 r. (Dz. U. z 2013 r., poz. 926).

## Zestawienie wzorów i wskaźników emisji substancji zanieczyszczających wprowadzanych do powietrza

Wskaźniki emisji pyłu „W” proponowane do stosowania:

Tab. 1. Dla węgla kamiennego

Substancja	Jednostka wskaźnika	RODZAJ PALENISKA								
		Ruszt mechaniczny			Ruszt stały					
		Wydajność pary $\geq 20$ Mg/h	Wydajność pary 5-20 Mg/h	Wydajność pary $\leq 5$ Mg/h	Parowe i wodne				Pozostałe	
		Wydajność cieplna $\geq 12$ MW	Wydajność cieplna 3-12 MW	Wydajność cieplna $\leq 3$ MW	Wydajność cieplna $\geq 200$ kW		Wydajność cieplna 25 – 200 kW		Ciąg naturalny	Ciąg sztuczny
Ciąg naturalny	Ciąg sztuczny				Ciąg naturalny	Ciąg sztuczny				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
pył	kg/Mg	3 X A	2,5 X A	2 X A	1,5 X A	2 X A	1,5 X A	2 X A	1,5 X A	2 X A

gdzie:

A – zawartość popiołu w paliwie, wyrażona w procentach [%]

Tab.2. Dla koksu

Substancja	Jednostka wskaźnika	RODZAJ PALENISKA								
		Ruszt mechaniczny			Ruszt stały					
		Wydajność pary $\geq 20$ Mg/h	Wydajność pary 5-20 Mg/h	Wydajność pary $\leq 5$ Mg/h	Parowe i wodne				Pozostałe	
		Wydajność cieplna $\geq 12$ MW	Wydajność cieplna 3-12 MW	Wydajność cieplna $\leq 3$ MW	Wydajność cieplna $\geq 200$ kW		Wydajność cieplna 25 – 200 kW		Ciąg naturalny	Ciąg sztuczny
Ciąg naturalny	Ciąg sztuczny				Ciąg naturalny	Ciąg sztuczny				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
pył	kg/Mg	nie oblicza się	nie oblicza się	nie oblicza się	1,5 X A	2 X A	1,5 X A	2 X A	1,5 X A	2 X A

gdzie:

A – zawartość popiołu w paliwie, wyrażona w procentach [%]

Tab.3. Dla paliw ciekłych

Substancja	Jednostka wskaźnika	Olej opałowy			Olej napędowy
		Wydajność cieplna $\geq 30$ MW	Wydajność cieplna 5,5 - 30 MW	Wydajność cieplna $\leq 5,5$ MW	
1	2	3	4	5	6
pył	kg/m <sup>3</sup>	1	2,75	1,8	1

Tab.4. Dla gazu ziemnego wysokometanowego

Substancja	Jednostka wskaźnika	Gaz ziemny			
		Wydajność cieplna $\geq 30$ MW	Wydajność cieplna 5,5 - 30 MW	Wydajność cieplna 1,4 - 5,5 MW	Wydajność cieplna $\leq 1,4$ MW
1	2	3	4	5	6
pył	kg/10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>	12	14,5	14,5	15

Tab.5. Dla gazu ziemnego zaazotowanego

Substancja	Jednostka wskaźnika	Gaz ziemny			
		Wydajność cieplna $\geq 30$ MW	Wydajność cieplna 5,5 - 30 MW	Wydajność cieplna 1,4 - 5,5 MW	Wydajność cieplna $\leq 1,4$ MW
1	2	3	4	5	6
pył	kg/10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>	8,5	10,1	10,1	10,5

Tab.6. Dla drewna

Substancja	Jednostka wskaźnika	Ruszt stały		Ruszt mechaniczny
		Wydajność cieplna $\leq 1,0$ MW	Wydajność cieplna 1 - 5,5 MW	Wydajność cieplna $\geq 5,5$ MW
1	2	3	4	5
pył	kg/Mg	1,5 X A	1,5 X A	2,5 X A

gdzie:

A – zawartość popiołu w paliwie, wyrażona w procentach [%]