

**Arkusze zawiera informacje prawnie
chronione do momentu rozpoczęcia egzaminu**

Układ graficzny © CKE 2016



Nazwa kwalifikacji: **Ocena stanu środowiska**

Oznaczenie kwalifikacji: **R.07**

Numer zadania: **01**

Wypełnia zdający

Numer PESEL zdającego*

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Miejsce na naklejkę z numerem
PESEL i z kodem ośrodka

R.07-01-16.01

Czas trwania egzaminu: **180 minut**

EGZAMIN POTWIERDZAJĄCY KWALIFIKACJE W ZAWODZIE
Rok 2016
CZĘŚĆ PRAKTYCZNA

Instrukcja dla zdającego

1. Na pierwszej stronie arkusza egzaminacyjnego wpisz w oznaczonym miejscu swój numer PESEL i naklej naklejkę z numerem PESEL i z kodem ośrodka.
2. Na KARCIE OCENY w oznaczonym miejscu przyklej naklejkę z numerem PESEL oraz wpisz:
 - swój numer PESEL*,
 - oznaczenie kwalifikacji,
 - numer zadania,
 - numer stanowiska.
3. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 13 stron i nie zawiera błędów. Ewentualny brak stron lub inne usterki zgłoś przez podniesienie ręki przewodniczącemu zespołu nadzorującego.
4. Zapoznaj się z treścią zadania oraz stanowiskiem egzaminacyjnym. Masz na to 10 minut. Czas ten nie jest wliczany do czasu trwania egzaminu.
5. Czas rozpoczęcia i zakończenia pracy zapisze w widocznym miejscu przewodniczący zespołu nadzorującego.
6. Wykonaj samodzielnie zadanie egzaminacyjne. Przestrzegaj zasad bezpieczeństwa i organizacji pracy.
7. Po zakończeniu wykonania zadania pozostaw arkusz egzaminacyjny z rezultatami oraz KARTĘ OCENY na swoim stanowisku lub w miejscu wskazanym przez przewodniczącego zespołu nadzorującego.
8. Po uzyskaniu zgody zespołu nadzorującego możesz opuścić salę/miejsce przeprowadzania egzaminu.

Powodzenia!

* w przypadku braku numeru PESEL – seria i numer paszportu lub innego dokumentu potwierdzającego tożsamość

Zadanie egzaminacyjne

Dokonaj obliczeń poziomu emisji wybranych zanieczyszczeń do atmosfery w 2015 roku w zakładzie produkcyjnym wypełniając Tabelę 1. Wylicz opłaty za wprowadzenie poszczególnych zanieczyszczeń do powietrza oraz opłaty jednostkowej dla zakładu produkcyjnego posiadającego kotłownię uzupełniając Tabelę 2. Na podstawie danych z lat 2012-2014 oraz wyliczonych w 2015 roku emisji zanieczyszczeń w badanym zakładzie produkcyjnym oceń dla których zanieczyszczeń działania naprawcze w wprowadzonym programie ochrony powietrza w zakresie redukcji emisji zanieczyszczeń są skuteczne, a dla których nieskuteczne. Przedstaw w formie wykresu liniowego zmiany wartości emisji badanych zanieczyszczeń w latach 2012-2015. Do wyliczeń wykorzystaj zamieszczoną charakterystykę zakładu produkcyjnego odprowadzającego zanieczyszczenia do atmosfery, wzory do wyliczeń, informacje z Rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 14.10.2008 oraz dane i informacje zawarte w tabeli pn. Wskaźniki emisji substancji zanieczyszczających powstających przy energetycznym spalaniu węgla kamiennego.

Charakterystyka zakładu produkcyjnego posiadającego kotłownię – kocioł z rusztem mechanicznym z urządzeniem odpylającym:

Wydajność cieplna kotłowni: 2,5 MW

Ilość spalonego węgla kamiennego przez zakład w roku 2015: 220 Mg

Skuteczność urządzeń odpylających pyły na terenie zakładu: 90%

Parametry spalanego węgla wynoszą:

- zawartość siarki 2%,
- popiołu 15%,
- części palnych 30%.

Wzory do wyliczeń

1. Obliczenia emisji:

a) Emisja SO₂, NO₂, CO₂, CO, sadzy, benzopireny

$$E = B \cdot W$$

b) Emisja pyłu

$$E = \frac{B \times W (100 - n)}{100 - k}$$

B – zużycie paliwa (Mg)

W – wskaźnik emisji na jednostkę zużytego paliwa (kg/Mg)

n – skuteczność urządzenia odpylającego (%)

k – zawartość części palnych w pyłe (%)

2. Obliczanie opłaty jednostkowej za wprowadzanie zanieczyszczeń do powietrza

$$O_j = T \cdot I$$

O_j – opłata jednostkowa za wprowadzanie zanieczyszczeń do powietrza (zł/Mg)

T – stawka jednostkowa za gaz lub pyły wprowadzane do powietrza (zł/ Mg)

I – ilość spalonego paliwa (Mg)

Jednostkowe stawki opłat za gazy lub pyły wprowadzane do powietrza
(Dziennik Ustaw 2008 nr 196 poz.1217, Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 14.10.2008 (poz. 1217)
w sprawie opłat za korzystanie ze środowiska.)

Lp.	Rodzaje gazów i pyłów	Jednostkowa stawka w zł/kg
1	2	3
1	Akrylonitryl (aerozol)	36,11
2	Aldehydy alifatyczne i ich pochodne	1,06
3	Aldehydy pierścieniowe, aromatyczne i ich pochodne	1,06
4	Alkohole alifatyczne i ich pochodne	1,06
5	Alkohole pierścieniowe, aromatyczne	1,06
6	Aminy i ich pochodne	1,06
7	Amoniak	0,36
8	Arsen	315,80
9	Azbest	315,80
10	Benzen	7,22
11	Benzo/a/piren	315,80
12	Bismut	15,05
13	Cer	112,79
14	Chlorek winylu (w fazie gazowej)	18,05
15	Chlorowcopochodne węglowodorów: CFC-11, CFC-12, CFC-13, CFC-111, CFC-112, CFC-113, CFC-114, CFC-115, CFC-2111, CFC-212, CFC-213, CFC-214, CFC-215, CFC-216, CFC-217	157,91
16	Chlorowcopochodne węglowodorów: związki typu HCFC	50,00
17	Chrom	45,12
18	Cynk	4,74
19	Cyna	4,74
20	Tetrachlorek węgla	160,00
21	Dwusiarczek węgla	1,75
22	Dwutlenek siarki	0,44
23	Dwutlenek węgla (stawka w zł/Mg)	0,24
24	Etery i ich pochodne	1,06
25	Halony: 1211, 1310, 2402	157,91
26	Halony	1,06
27	Heksafluorek siarki	25,00
28	Kadm	157,91
29	Ketony i ich pochodne	1,06
30	Kobalt	45,12
31	Kwasy nieorganiczne, ich sole i bezwodniki	1,06
32	Kwasy organiczne, ich związki i pochodne	1,06
33	Mangan	18,05

34	Metan (stawka w zł/Mg)	0,24
35	Molibden	10,62
36	Nikiel	315,80
37	Oleje (mgła olejowa)	1,06
38	Ołów	36,11
39	Organiczne pochodne związków siarki	1,06
40	Perfluorowęglowodory	25,00
41	Pierwiastki metaliczne i ich związki	1,06
42	Pierwiastki niemetaliczne	1,06
43	Podtlenek azotu (stawka w zł/Mg)	71,30
44	Polichlorodibenzo-p-dioksyny i polichlorodibenzofurany – ilość po przeliczeniu wskaźnikiem toksyczności	315,80
45	Polichlorowane bifenyle	157,91
46	Pyły cementowo-wapiennicze i minerałów ogniotrwałych	0,30
47	Pyły krzemowe (powyżej 30% wolnej krzemionki)	1,23
48	Pyły nawozów sztucznych	1,23
49	Pyły polimerów	0,48
50	Pyły środków powierzchniowo czynnych	1,23
51	Pyły węgla brunatnego	0,48
52	Pyły węglowo-grafitowe, sadza	1,23
53	Pyły ze spalania paliw	0,30
54	Pyły pozostałe	0,48
55	Rtęć	157,91
56	Sole mineralne	1,06
57	Substancje organiczne	5,29
58	Tlenek węgla	0,11
59	Tlenki azotu (w przeliczeniu na NO ₂)	0,44
60	Tlenki niemetalii	1,06
61	1,1,1-trójkloroetan	157,91
62	Węglowodory alifatyczne i ich pochodne	0,11
63	Węglowodory pierścieniowe, aromatyczne i ich pochodne	1,20
64	Wodorofluorowęglowodory	25,00
65	Związki azowe, azoksy, nitrowe i nitrozowe	1,06
66	Związki heterocykliczne	1,06
67	Związki izocykliczne	1,06

Wskaźniki emisji substancji zanieczyszczających powstających przy energetycznym spalaniu węgla kamiennego.

(Ministerstwo Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa: *Wskaźniki emisji substancji zanieczyszczających wprowadzanych do powietrza z procesów energetycznego spalania paliw* (Seria 1/96) Warszawa 1996)

Substancja	Jednostka wskaźnika	Palenisko								
		Ruszt mechaniczny			Ruszt stały					
		Wydajność cieplna ≥ 12 MW	Wydajność cieplna 3-12 MW	Wydajność cieplna ≤ 3 MW	Parowe i wodne				Płomieniowe i pozostałe	
					Wydajność cieplna ≥ 200 kW		Wydajność cieplna 2T- 200 kW		wszystkie	
					Ciąg naturalny	Ciąg sztuczny	Ciąg naturalny	Ciąg sztuczny	Ciąg naturalny	Ciąg sztuczny
SO ₂	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
NO	kg/Mg	4	4	4	1	1,5	1	1,5	1	1,5
CO	kg/Mg	5	10	20	45	45	45	45	100	100
CO ₂	kg/Mg	2200	2100	2100	2000	2000	2000	2000	1850	1850
pył	kg/Mg	3xA	2,5xA	2xA	1,5xA	2xA	1,5xA	2xA	1,5xA	2xA
sadza	kg/Mg	0,002xA	0,004xA	0,02xA	0,05xA	0,05xA	0,05xA	0,05xA	0,05xA	0,05xA
beznopireny	kg/Mg	0,0004	0,0016	0,0032	0,014	0,014	0,014	0,014	0,02	0,02

s – zawartość siarki wyrażona w %

A – zawartość popiołu wyrażona w %

Jednostkowe stawki opłat za gazy lub pyły wprowadzane do powietrza z kotłów o normalnej mocy cieplnej do 5 MW opalanych węglem kamiennym, koksem, drewnem, olejem lub paliwem gazowym dla których nie jest wymagane pozwolenie na wprowadzenie gazów lub pyłów do powietrza albo pozwolenie zintegrowane.

(Dziennik Ustaw 2008 nr 196 poz.1217, Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 14.10.2008 (poz. 1217) w sprawie opłat za korzystanie ze środowiska.)

Lp.	Rodzaje kotłów	Normalna moc cieplna kotła w MW	Jednostkowa stawka za gaz lub pyły wprowadzane do powietrza z jednostki spalonego paliwa
1	2	3	4
I	Kotły opalane węglem kamiennym		
1	Kocioł z rusztem mechanicznym, z urządzeniem odpylającym	≤ 3	14,74 zł/Mg
		$>3 \text{ i } \leq 5$	13,79 zł/Mg
2	Kocioł z rusztem mechanicznym, bez urządzenia odpylającego	$3 \text{ i } \leq 5$	22,84 zł/Mg
3	Kocioł z rusztem stałym, z ciągiem naturalnym	≤ 5	25,58zł/Mg
4	Kocioł z rusztem stałym, z ciągiem sztucznym, z urządzeniem odpylającym	≤ 5	19,42 zł/Mg
5	Kocioł z rusztem stałym, z ciągiem sztucznym, bez urządzenia odpylającego	≤ 5	28,58 zł/Mg
II	Kotły opalane koksem		
1	Kocioł z rusztem stałym, z ciągiem naturalnym	≤ 5	19,61 zł/Mg
2	Kocioł z rusztem stałym, z ciągiem sztucznym, z urządzenia odpylającego	≤ 5	15,71 zł/Mg
3	Kocioł z rusztem stałym, z ciągiem sztucznym, bez urządzenia odpylającego	≤ 5	22,55 zł/Mg
III	Kotły opalane drewnem	≤ 5	3,76 zł/Mg
IV	Kotły opalane olejem		
1	Olej lekki (zawartość siarki nie większa niż 0,5%)	≤ 5	7,80 zł/Mg
2	Olej opałowy (zawartość siarki nie większa niż 1%)	≤ 5	9,58 zł/Mg
3	Olej opałowy (zawartość siarki od 1 % do 1,5%)	≤ 5	15,18 zł/Mg
4	Olej napędowy	≤ 5	7,51 zł/Mg
V	Kotły opalane paliwem gazowym		
1	Gaz ziemny wysokometanowy	$\leq 1,4$	1114,48 zł / 10^3 m^3
		$>1,4 \text{ i } \leq 5$	1392,47 zł / 10^3 m^3
2	Gaz ziemny zaazotowany	$\leq 1,4$	779,26 zł / 10^3 m^3
		$>1,4 \text{ i } \leq 5$	975,96 zł / 10^3 m^3
3	Gaz płynny propan-butan	≤ 5	1,51 zł/Mg

**Zestawienie wyników emisji wybranych zanieczyszczeń powietrza zanotowanych
w latach 2012-2014 w zakładzie produkcyjnym**

Lp.	Substancja	Wartości emisji w poszczególnych latach		
		2012	2013	2014
1	SO ₂ [kg]	6620	6670	7020
2	Pyły [kg]	1380	1240	990
3	Sadza [kg]	128	98	86
4	CO ₂ [kg]	470000	467000	463000
5	CO [kg]	4790	4650	4570
6	NO ₂ [kg]	1260	1030	960
7	Benzopireny [kg]	0,679	0,684	0,691

Czas przeznaczony na wykonanie zadania wynosi 180 minut.

Ocenie podlegać będą 4 rezultaty:

- wyniki obliczeń emisji wybranych zanieczyszczeń do powietrza;
- wyniki obliczeń opłat za wprowadzanie wybranych zanieczyszczeń do powietrza oraz opłaty jednostkowej;
- ocena skuteczności wprowadzonego przez zakład produkcyjny programu ochrony powietrza dla wybranych zanieczyszczeń w celu ich redukcji;
- wykresy liniowe przedstawiające zmiany emisji wybranych zanieczyszczeń w latach 2012-2015.

Tabela1. Emisja zanieczyszczeń do powietrza.

Lp.	Zanieczyszczenie	Obliczenia emisji (kg)
1.	Emisja SO ₂	E =
2.	Emisja pyłu	E =
3.	Emisja sadzy	E =
4.	Emisja CO ₂	E =
5.	Emisja CO	E =
6.	Emisja NO ₂	E =
7.	Emisja benzopirenu	E =

Tabela 2. Obliczenie opłat za wprowadzanie zanieczyszczeń do powietrza oraz opłaty jednostkowej.

Parametr	E (Emisja)	Opłata jednostkowa (zł/kg)	Opłata naliczona (zł)
SO ₂			
pyły			
sadza			
CO ₂			
CO			
NO ₂			
benzopiren			
RAZEM Opłata (zł)			
Opłata jednostkowa (zł/Mg)			

MIEJSCE NA OBLICZENIA

[illegible]

Ocena skuteczności wprowadzonego przez zakład produkcyjny programu ochrony powietrza dla wybranych zanieczyszczeń w celu ich redukcji:

a) skuteczna:

b) nieskuteczna:

Wykresy liniowe zmian wybranych emisji zanieczyszczeń w latach 2012-2015







