

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

Układ graficzny © CKE 2018

**CKE**  
**CENTRALNA  
KOMISJA  
EGZAMINACYJNA**

Nazwa kwalifikacji: **Ocena stanu środowiska**

Oznaczenie kwalifikacji: **R.07**

Numer zadania: **01**

Wypełnia zdający

Miejsce na naklejkę z numerem  
PESEL i z kodem ośrodka

Numer PESEL zdającego\*

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

**R.07-01-18.06**

Czas trwania egzaminu: **180 minut**

## **EGZAMIN POTWIERDZAJĄCY KWALIFIKACJE W ZAWODZIE**

**Rok 2018**

### **CZEŚĆ 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 15 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 **KARTE 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

Zdiagnozuj na podstawie wyników badań stan środowiska w miejscowości Z liczącej 50 000 mieszkańców.

Oceń jakość powietrza atmosferycznego. W tym celu opracuj w Tabelach 1 i 2 wyniki jakości powietrza, uzyskane z automatycznej stacji pomiarowej, a następnie na podstawie uśrednionych i maksymalnych wyników pomiarów oraz wartości dopuszczalnych dokonaj oceny jakości powietrza (Tabela 3).

Dokonaj oceny stanu jakości powietrza na podstawie godzinowego indeksu jakości powietrza i indeksu ogólnego wypełniając Tabele 4a i 4b.

Oceń poziom hałasu komunikacyjnego w mieście, wypełniając Tabelę 5.

Dokonaj oceny jakości wody, w ramach monitoringu kontrolnego, wskaż czy potrzebne są dodatkowe działania uzdatniające - Tabela 6.

Do wykonania zadania wykorzystaj dane i informacje zawarte w arkuszu egzaminacyjnym.

**Tabela A. Wyniki pomiarów jakości powietrza z automatycznej stacji pomiarowej w mieście Z**

Czas	Dwutlenek siarki SO <sub>2</sub>	Dwutlenek azotu NO <sub>2</sub>	Ozon O <sub>3</sub>	Tlenek węgla CO	Pył zawieszony PM10
	µg/m <sup>3</sup>				
	okres uśrednienia				
	jedna godzina	jedna godzina	osiem godzin	jedna godzina	24 godziny
1:00	47,4	57	3	1574	71
2:00	52,3	50	3	1251	42
3:00	46,4	35	4	1066	40
4:00	55,0	32	6	1021	30
5:00	54,5	34	8	919	26
6:00	50,3	39	9	877	23
7:00	50,7	50	9	1030	29
8:00	57,6	70	9	1462	100
9:00	57,5	94	10	2034	100
10:00	56,4	67	12	1336	85
11:00	37,5	26	17	778	30
12:00	35,8	19	23	699	24
13:00	30,0	11	32	624	26
14:00	28,0	10	42	597	13
15:00	25,1	9	53	551	13
16:00	25,3	21	64	629	26
17:00	38,3	66	68	1078	56
18:00	55,5	114	66	2044	101
19:00	50,7	99	61	1893	94
20:00	45,6	75	54	1391	93
21:00	54,3	85	44	1564	89
22:00	53,5	86	33	1645	75
23:00	54,9	79	23	1848	94
24:00	58,1	76	13	1678	105

**Tabela B. Dopuszczalne poziomy wybranych substancji w powietrzu atmosferycznym**  
(Wyciąg z rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 24 sierpnia 2012 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu)

Nazwa substancji	Okres uśrednienia wyników pomiarów	Dopuszczalny poziom substancji [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]
Benzen $\text{C}_6\text{H}_6$	rok kalendarzowy	5
Dwutlenek azotu $\text{NO}_2$	jedna godzina <sup>1</sup>	200
	rok kalendarzowy	40
Dwutlenek siarki $\text{SO}_2$	jedna godzina <sup>1</sup>	350
	24 godziny	125
Ołów Pb	rok kalendarzowy	0,5
Ozon $\text{O}_3$	osiem godzin <sup>2</sup>	120
Pył zawieszony PM10	24 godziny	50
Tlenek węgla CO	osiem godzin <sup>2</sup>	10000

<sup>1</sup>wartość **średnia** jednogodzinna

<sup>2</sup>**maksymalna** średnia ośmiogodzinna spośród średnich kroczących

**Wartość ośmiogodzinnej średniej kroczącej** przypisanej do danej godziny stanowi **średnią z ośmiu ostatnich ważnych wartości jednogodzinnych** (przykładowo dla godziny 1:00 do obliczeń brane są wartości pomiarów godzinnych z godzin 18:00-1:00, dla godziny 2:00 wartości z godzin 19:00-2:00).

Każdą tak obliczoną średnią 8-godzinną przypisuje się dobie, w której się ona kończy.

**Tabela C. Dane z pomiarów zanieczyszczeń powietrza w godzinach 10:00-15:00**

Czas	Dwutlenek siarki $\text{SO}_2$	Dwutlenek azotu $\text{NO}_2$	Ozon $\text{O}_3$	Pył zawieszony PM10	Benzen $\text{C}_6\text{H}_6$
	[ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]				
	okres uśrednienia				
	jedna godzina	jedna godzina	osiem godzin	jedna godzina	jedna godzina
<b>10:00</b>	56,4	67	12	85	5
<b>11:00</b>	37,5	26	17	30	5
<b>12:00</b>	35,8	19	23	24	5
<b>13:00</b>	30,0	11	32	26	16
<b>14:00</b>	28,0	10	42	13	16
<b>15:00</b>	25,1	9	53	13	22

**Tabela D. Godzinowy indeks jakości powietrza**

Indeks jakości powietrza	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	O <sub>3</sub>	PM10	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>
	[µg/m <sup>3</sup> ]				
<b>Bardzo dobry</b>	0-50	0-40	0-30	0-20	0-5
<b>Dobry</b>	51-100	41-100	31-70	21-60	6-10
<b>Umiarkowany</b>	101-200	101-150	71-120	61-100	11-15
<b>Dostateczny</b>	201-350	151-200	121-160	101-140	16-20
<b>Zły</b>	351-500	201-400	161-240	141-200	21-50
<b>Bardzo zły</b>	>500	>400	>240	>200	>50

**Tabela E. Wyniki pomiarów hałasu wzdłuż największych arterii komunikacyjnych w mieście**

Punkt pomiarowy	1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Pora doby</b>	<b>Poziom dźwięku L<sub>Aeq</sub> [dB]</b>							
Dzień	68	60	65	45	60	60	64	40
Noc	50	50	60	50	50	50	53	30

**Charakterystyka punktów pomiaru hałasu:**

1. teren zabudowy jednorodzinnej,
2. w niewielkiej odległości znajduje się szkoła z internatem,
3. szpital miejski,
4. ogród botaniczny i zoologiczny,
5. osiedle mieszkaniowe – bloki 5-cio kondygnacyjne,
6. teren domu opieki społecznej,
7. strefa usługowa,
8. teren szpitala podmiejskiego.

**Tabela F. Dopuszczalny poziom hałasu**

Lp.	Rodzaj terenu	Dopuszczalny poziom hałasu w [dB]			
		Drogi lub linie kolejowe		Pozostałe obiekty i działalność będąca źródłem hałasu	
		LAeq D przedział czasu odniesienia równy 16 godzinom	LAeq N przedział czasu odniesienia równy 8 godzinom	LAeq D przedział czasu odniesienia równy 8 najmniej korzystnym godzinom dnia kolejno po sobie następującym	LAeq N przedział czasu odniesienia równy 1 najmniej korzystnej godzinie nocy
1	a) Strefa ochronna "A" uzdrowiska b) Tereny szpitali poza miastem	50	45	45	40
2	a) Tereny zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej b) Tereny zabudowy związanej ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży c) Tereny domów opieki społecznej d) Tereny szpitali w miastach	61	56	50	40
3	a) Tereny zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej i zamieszkania zbiorowego b) Tereny zabudowy zagrodowej c) Tereny rekreacyjno-wypoczynkowe d) Tereny mieszkaniowo-usługowe	65	56	55	45
4	Tereny w strefie śródmiejskiej miast powyżej 100 tys. mieszkańców	68	60	55	45

**Tabela G. Wyniki analizy monitoringu kontrolnego dla ujęcia wody**

Wskaźnik	Jednostka	Wyniki analizy
Bakterie grupy coli	liczba mikroorganizmów /100 ml próbki	50
Escherichia coli (E. coli)	liczba mikroorganizmów /100 ml próbki	0
Ogólna liczba mikroorganizmów w temperaturze w 36°C	liczba mikroorganizmów /1 ml	30
Mętność	NTU	1
Przewodność	µS/cm	1000
Stężenie jonów wodoru (pH)	-	8,3
Azotyny	mg/l	40
Jon amonowy	mg/l	0,4
Glin	µg/l	150
Żelazo	µg/l	180

**Tabela H. Dopuszczalne wartości wskaźników wody przeznaczonej do spożycia**  
(Wyciąg z rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 7 grudnia 2017 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi)

Wskaźnik	Jednostka	Wartość dopuszczalna
Bakterie grupy coli	liczba mikroorganizmów /100 ml próbki	100
Escherichia coli (E. coli)	liczba mikroorganizmów /100 ml próbki	0
Mętność	NTU	1
Przewodność	$\mu\text{S/cm}$	2500
Stężenie jonów wodoru (pH)	-	6,5-9,5
Jon amonowy	mg/l	0,5
Glin	$\mu\text{g/l}$	200
Żelazo	$\mu\text{g/l}$	200
Azotyny	mg/l	50
Ogólna liczba mikroorganizmów w temperaturze w 36 °C	liczba mikroorganizmów /1 ml	100

**Czas przeznaczony na wykonanie zadania wynosi 180 minut.**

**Ocenię podlegać będzie 5 rezultatów:**

- wyniki jakości powietrza uzyskane z automatycznej stacji pomiarowej (Tabele 1 i 2),
- ocena jakości powietrza atmosferycznego w punkcie pomiarowym miasta Z (Tabela 3),
- ocena stanu powietrza na podstawie godzinowego indeksu jakości powietrza oraz indeksu ogólnego (Tabele 4a i 4b),
- ocena poziomu hałasu komunikacyjnego (Tabela 5),
- monitoring kontrolny nadzoru sanitarnego nad jakością wody przeznaczonej do spożycia (Tabela 6).

## Wyniki jakości powietrza uzyskane z automatycznej stacji pomiarowej (Tabela 1 i 2)

<b>Tabela 1. Określenie maksymalnej średniej ośmiogodzinnej wartości spośród średnich kroczących dla tlenku węgla</b>		
<i>Oblicz średnią ośmiogodzinną wartość tlenku węgla dla godziny 8:00 oraz 18:00, zapisz wykonane działania i uzupełnij poniższą tabelę.</i>		
<i>Wybierz wartości maksymalne i wpisz je do komórki w odpowiedniej kolumnie.</i>		
Czas	Tlenek węgla CO [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	
	Wynik pomiaru stacji	Średnia ośmiogodzinna spośród średnich kroczących
	1	2
1:00	1574	2053
2:00	1251	1929
3:00	1066	1749
4:00	1021	1615
5:00	919	1449
6:00	877	1284
7:00	1030	1168
8:00	1462	.....
9:00	2034	1207
10:00	1336	1218
11:00	778	1182
12:00	699	1142
13:00	624	1105
14:00	597	1070
15:00	551	1010
16:00	629	906
17:00	1078	786
18:00	2044	.....
19:00	1893	1014
20:00	1391	1101
21:00	1564	1218
22:00	1645	1349
23:00	1848	1511
24:00	1678	1643
Maksimum	.....	.....
Średnia ośmiogodzinna wartość tlenku węgla dla godziny 8:00		
Obliczenia ..... [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]		
Wynik ..... [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]		
Średnia ośmiogodzinna wartość tlenku węgla dla godziny 18:00		
Obliczenia ..... [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]		
Wynik ..... [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]		

**Tabela 2. Określenie wartości średnich dla SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, PM10 oraz maksymalnej średniej ośmiogodzinnej spośród średnich krocących dla ozonu O<sub>3</sub> i tlenku węgla CO**

Uzupełnij brakujące miejsca w kolumnie 4 wpisując wyniki obliczeń z Tabeli 1.

Oblicz brakującą wartość średniej 1-godzinnej dla NO<sub>2</sub> i określ maksymalną średnią 8-godzinną spośród średnich krocących dla O<sub>3</sub> oraz CO. Wpisz do tabeli wyniki zaokrąglone do liczby całkowitej.

Czas	Dwutlenek siarki SO <sub>2</sub>	Dwutlenek azotu NO <sub>2</sub>	Ozon O <sub>3</sub>	Tlenek węgla CO	Pył zawieszony PM10
	[µg/m <sup>3</sup> ]				
	okres uśrednienia				
	jedna godzina	jedna godzina	osiem godzin	osiem godzin	24 godziny
	1	2	3	4	5
1:00	47,4	57	3	2053	71
2:00	52,3	50	3	1929	42
3:00	46,4	35	4	1749	40
4:00	55,0	32	6	1615	30
5:00	54,5	34	8	1449	26
6:00	50,3	39	9	1284	23
7:00	50,7	50	9	1168	29
8:00	57,6	70	9	.....	100
9:00	57,5	94	10	1207	100
10:00	56,4	67	12	1218	85
11:00	37,5	26	17	1182	30
12:00	35,8	19	23	1142	24
13:00	30,0	11	32	1105	26
14:00	28,0	10	42	1070	13
15:00	25,1	9	53	1010	13
16:00	25,3	21	64	906	26
17:00	38,3	66	68	786	56
18:00	55,5	114	66	.....	101
19:00	50,7	99	61	1014	94
20:00	45,6	75	54	1101	93
21:00	54,3	85	44	1218	89
22:00	53,5	86	33	1349	75
23:00	54,9	79	23	1511	94
24:00	58,1	76	13	1643	105
wartość średnia	wartość średnia 1-godzinna <b>46,7</b>	wartość średnia 1-godzinna .....			wartość średnia 24-godzinna <b>58</b>
maksimum			maksymalna średnia 8-godzinna spośród średnich kroczących .....	maksymalna średnia 8-godzinna spośród średnich kroczących .....	



**Tabela 3. Ocena jakości powietrza atmosferycznego w punkcie pomiarowym miasta Z**

Na podstawie uśrednionych i maksymalnych wyników pomiarów substancji w powietrzu atmosferycznym z Tabeli 2. oraz wartości dopuszczalnych substancji w powietrzu atmosferycznym zawartych w Tabeli B. dokonaj oceny jakości powietrza. Wpisz odpowiednie dane w kolumnie 3 i 4.

W kolumnie 5 wpisz wyniki oceny. Jeżeli wartość dopuszczalna została przekroczona wpisz **T**, jeżeli nie, wpisz **N**.

Uzupełnij wnioski w dolnej części tabeli.

Nazwa substancji	Okres uśrednienia wyników pomiarów	Dopuszczalny poziom substancji	Wyniki pomiarów	Ocena wg Rozporządzenia Ministra Środowiska
		[µg/m <sup>3</sup> ]		
1	2	3	4	5
Dwutlenek azotu NO <sub>2</sub>	jedna godzina.	.....	.....	.....
Dwutlenek siarki SO <sub>2</sub>	jedna godzina	.....	.....	.....
Ozon O <sub>3</sub>	osiem godzin	.....	.....	.....
Pył zawieszony PM10	24 godziny	.....	.....	.....
Tlenek węgla CO	osiem godzin	.....	.....	.....

**Wnioski z oceny jakości powietrza atmosferycznego wg Rozporządzenia Ministra Środowiska:**

W wyniku oceny jakości powietrza **nie stwierdzono przekroczeń / stwierdzono przekroczenia wskaźników\***

(wymienić przekroczone wskaźniki gdy występowały).....

Jakość powietrza **odpowiada / nie odpowiada\*** rozporządzeniu Ministra Środowiska.

Powietrze **wymaga / nie wymaga\*** opracowania dodatkowych programów ochronnych.

\* skreśl błędne sformułowania

### Ocena stanu powietrza na podstawie godzinowego indeksu jakości powietrza oraz indeksu ogólnego (Tabela 4a i 4b)

<b>Tabela 4a. Ocena stanu powietrza na podstawie godzinowego indeksu jakości powietrza</b>					
<i>Przyporządkuj dane pomiarowe zanieczyszczeń powietrza w godzinach 10:00–15:00 zawarte w Tabeli C. do odpowiedniego poziomu godzinowego indeksu jakości powietrza zawartego w Tabeli D.</i>					
<i>Odczytane indeksy zapisz dla każdej godziny</i>					
Czas	Dwutlenek siarki SO <sub>2</sub>	Dwutlenek azotu NO <sub>2</sub>	Ozon O <sub>3</sub>	Pył zawieszony PM10	Benzen C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>
	[µg/m <sup>3</sup> ]				
	okres uśrednienia				
	jedna godzina	jedna godzina	osiem godzin	jedna godzina	jedna godzina
	1	2	3	4	5
10:00	dobry	dobry	bardzo dobry	umiarkowany	bardzo dobry
11:00	.....	.....	.....	.....	.....
12:00	.....	.....	.....	.....	.....
13:00	.....	.....	.....	.....	.....
14:00	.....	.....	.....	.....	.....
15:00	.....	.....	.....	.....	.....

<b>Tabela 4b. Wyznaczenie indeksu ogólnego</b>		
<i>Na podstawie danych opracowanych w Tabeli 4a. wyznacz indeks ogólny (najgorszy spośród odnotowanych poziomów zanieczyszczeń) oraz substancję dominującą, czyli tę, która w danej godzinie ma najwyższą wartość indeksu.</i>		
Czas	Indeks ogólny	Substancja dominująca
1	2	3
10:00	umiarkowany	PM10
11:00	.....	.....
12:00	.....	.....
13:00	.....	.....
14:00	.....	.....
15:00	.....	.....

**Tabela 5. Ocena poziomu hałasu komunikacyjnego**

Na podstawie wyników pomiaru poziomu dźwięku zawartych w Tabeli E. i charakterystyki punktów pomiarowych oraz wartości dopuszczalnych zawartych w Tabeli F. oceń poziom hałasu komunikacyjnego w poszczególnych punktach.

Wyniki oceny wpisz w kolumnach 4 i 7. Jeżeli wartość dopuszczalna została przekroczona wpisz **T**, jeżeli nie, wpisz **N**. Uzupełnij wnioski.

Punkt pomiarowy	Poziom dźwięku $L_{Aeq}$ [dB]					
	Dzień			Noc		
	wynik pomiaru	wartość dopuszczalna	przekroczenie	wynik pomiaru	wartość dopuszczalna	przekroczenie
1	2	3	4	5	6	7
1	68	.....	.....	50	.....	.....
2	60	.....	.....	50	.....	.....
3	65	.....	.....	60	.....	.....
4	45	.....	.....	50	.....	.....
5	60	.....	.....	50	.....	.....
6	60	.....	.....	50	.....	.....
7	64	.....	.....	53	.....	.....
8	40	.....	.....	30	.....	.....

**Wniosek:**

Dopuszczalny poziom hałasu **został przekroczony/ nie został przekroczony** \* (w dzień lub w nocy) w punkcie pomiarowym : .....

Hałas komunikacyjny jest szczególnie uciążliwy dla (wymień dla kogo.....

.....

.....

\*skreśl błędne sformowania

**Tabela 6. Monitoring kontrolny nadzoru sanitarnego nad jakością wody przeznaczoną do spożycia**

Na podstawie danych zawartych w Tabeli G. uzupełnij brakujące wyniki analizy.

Na podstawie wyników pomiarów wskaźników wody w punkcie kontrolnym ujęcia zawartych w Tabeli G. oraz wartości dopuszczalnych zawartych w Tabeli H. oceń jakość wody przeznaczoną do picia.

Wyniki oceny wpisz w kolumnie 5. Jeżeli wartość dopuszczalna została przekroczona wpisz T, jeżeli nie, wpisz N. Uzupełnij wnioski.

Wskaźnik	Jednostka	Wartość dopuszczalna	Wyniki analizy	Ocena jakości wody
1	2	3	4	5
<b>Wskaźniki bakteriologiczne</b>				
Bakterie grupy coli	liczba mikroorganizmów/100 ml próbek	100	50	.....
Escherichia coli (E. coli)	liczba mikroorganizmów /100 ml próbek	0	0	.....
Ogólna liczba mikroorganizmów w temperaturze w 36°C	liczba mikroorganizmów /1 ml	100	30	.....
<b>Wskaźniki fizykochemiczne</b>				
Mętność	NTU	1	1	.....
Przewodność	µS/cm	2500	1000	.....
Stężenie jonów wodoru (pH)		6,5-9,5	8,3	.....
Azotyny	mg/l	50	40	.....
Jon amonowy	mg/l	0,5	.....	.....
Glin	µg/l	200	.....	.....
Żelazo	µg/l	200	.....	.....

**Wnioski z oceny jakości wody.**

W wyniku oceny jakości wody **nie stwierdzono przekroczeń / stwierdzono przekroczenia wskaźników\*** (wymienić przekroczone wskaźniki gdy występowały).....

Jakość wody **odpowiada / nie odpowiada\*** rozporządzeniu Ministra Środowiska Zdrowia.

Woda **wymaga / nie wymaga\*** zastosowania dodatkowych procesów uzdatniania.

\*skreśl błędne sformułowania





