

Nazwa kwalifikacji: **Planowanie i realizacja zadań związanych z ochroną środowiska**

Oznaczenie kwalifikacji: **R.08**

Numer zadania: **01**

Wypełnia zdający

Miejsce na naklejkę z numerem  
PESEL i z kodem ośrodka

Numer PESEL zdającego\*

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

**R.08-01-17.01**

Czas trwania egzaminu: **120 minut**

## **EGZAMIN POTWIERDZAJĄCY KWALIFIKACJE W ZAWODZIE**

**Rok 2017**

### **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 10 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

Zaplanuj prace eksploatacyjne związane z uzdatnianiem wody, ochroną powietrza atmosferycznego oraz z gospodarką odpadami komunalnymi.

Ustal i uzupełnij zakres czynności eksploatacyjnych przy obsłudze filtra pospiesznego zamkniętego według wskazówek zamieszczonych w Karcie 1.

Przeanalizuj proces demineralizacji wody do celów przemysłowych pod kątem przebiegu reakcji chemicznych zachodzących na jonitach, kolejności urządzeń oraz składu wody po przejściu przez wskazane urządzenia, wypełniając Kartę 2 i Kartę 3.

Na podstawie zamieszczonych w Karcie 4 zakresów zdolności odpylania dla różnego rodzaju odpylaczy dobierz odpylacze, które spełniają podane kryteria.

Na podstawie zamieszczonego schematu zagospodarowania składowiska nieckowego odpadów komunalnych (Karta 5) dobierz odpowiednie elementy do oznaczeń cyfrowych zamieszczonych na rysunku.

Przeprowadź klasyfikację odpadów podanych w Karcie 6, dobierz odpowiednie pojemniki do ich selektywnej zbiórki oraz oblicz ilość wytwarzanych odpadów komunalnych.

Druki do uzupełnienia w celu sporządzenia dokumentacji znajdują się w arkuszu egzaminacyjnym.

**Tabela 1. Pojęcia z zakresu eksploatacji filtrów do uzdatniania wody**

/do Karty 1/

<ul style="list-style-type: none"> <li>· Wpracowanie złoża filtracyjnego</li> <li>· Płukanie filtra</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Płukanie i odpowietrzenie filtra</li> <li>· Właściwa filtracja</li> </ul>
--	--

**Tabela 2. Nazwy urządzeń, składników wody i chemikaliów z zakresu technologii uzdatniania wód na złożach jonitowych**

Skład wody i chemikalia /do Karty 2/	Urządzenia /do Karty 3/	Skład wody /do Karty 3/
<ul style="list-style-type: none"> <li>· <math>H_2SO_4</math></li> <li>· <math>Cl_2</math></li> <li>· Ca</li> <li>· HCl</li> <li>· <math>CO_2</math></li> <li>· NaOH</li> <li>· Mg</li> <li>· HCl</li> <li>· <math>H_2SO_4</math></li> <li>· Mg</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Silnie zasadowy anionit wodorotlenowy <math>An_mOH</math></li> <li>· Silnie kwaśny kationit w formie wodorowej <math>Kt_mH</math></li> <li>· Wymiennik dwujonitowy <math>Kt_mH+An_mOH</math></li> <li>· Doprowadzenie wody surowej</li> <li>· Absorber <math>CO_2</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· HCl</li> <li>· <math>Mg(HCO_3)_2</math></li> <li>· <math>H_2SO_4</math></li> <li>· <math>SiO_2</math></li> <li>· <math>CaCl_2</math></li> </ul>

**Tabela 3. Nazwy elementów budowy charakterystycznych dla obiektów typu składowisko odpadów**

/do Karty 5/

<ul style="list-style-type: none"> <li>· Stacja wykorzystania gazu składowiskowego</li> <li>· Poziom wody gruntowej</li> <li>· Drenaż do odprowadzania biogazu ze składowiska</li> <li>· Darń zewnętrzny pobocza niecki</li> <li>· Studnia kontroli wody gruntowej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Rów opaskowy do odprowadzenia wód deszczowych</li> <li>· Waga samochodowa</li> <li>· Siatki ochronne</li> <li>· Portiernia i kontrola przywożonych odpadów</li> </ul>
---	--

**Tabela 4. Kolorystyka i przeznaczenie pojemników do selektywnej zbiórki odpadów komunalnych**  
/do Karty 6/

Kolor pojemnika na odpady	Rodzaj składowanych odpadów
zielony	szkło
niebieski	papier
żółty	tworzywa sztuczne
brązowy	odpady zielone, bioodpady

**Tabela 5. Katalog odpadów ze wskazaniem odpadów niebezpiecznych – wybrane fragmenty Załącznika do rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 9 grudnia 2014 r. (poz. 1923)**  
/do Karty 6/

Kod	Grupy, podgrupy i rodzaje odpadów
1	2
20	Odpady komunalne łącznie z frakcjami gromadzonymi selektywnie
2001	Odpady komunalne segregowane i gromadzone selektywnie (z wyłączeniem 15 01)
200101	Papier i tektura
200102	Szkło
200108	Odpady kuchenne ulegające biodegradacji
200113*	Rozpuszczalniki
200139	Tworzywa sztuczne
20 02	Odpady z ogrodów i parków (w tym z cmentarzy)
20 02 01	Odpady ulegające biodegradacji
20 02 02	Gleba i ziemia, w tym kamienie
20 03	Inne odpady komunalne
20 03 01	Niesegregowane (zmieszane) odpady komunalne
20 03 07	Odpady wielkogabarytowe
20 03 99	Odpady komunalne niewymienione w innych podgrupach
<b>* – oznaczenie odpadów niebezpiecznych</b>	

**Tabela 6. Wskaźniki nagromadzenia odpadów komunalnych**  
/do Karty 6/

Lp.	Wskaźniki	Jednostka	Miasta o liczbie ludności		Tereny wiejskie
			> 20 tys.	< 20 tys.	
1.	Objętościowy wskaźnik nagromadzenia odpadów komunalnych	$\frac{m^3}{M \cdot rok}$	0,9 – 1,55	0,3 – 0,9	0,2 – 0,5
2.	Wagowy wskaźnik nagromadzenia odpadów komunalnych	$\frac{Mg}{M \cdot rok}$	0,12 – 0,25	0,15 – 0,45	0,07 – 0,20

**Objętość odpadów komunalnych nagromadzonych w ciągu roku:  $V_r = L \times W_o$  ( $m^3/rok$ )**

**Masa nagromadzonych odpadów komunalnych w ciągu roku:  $M_r = L \times W_m$  ( $Mg/rok$ )**

gdzie:

**L** – liczba mieszkańców,

**$W_o$**  – wskaźnik jednostkowy objętościowy nagromadzenia odpadów  $\frac{m^3}{M \cdot rok}$ ,

**$W_m$**  – jednostkowy wskaźnik masowy nagromadzenia odpadów  $\frac{Mg}{M \cdot rok}$ .

**Czas przeznaczony na wykonanie zadania wynosi 120 minut.**

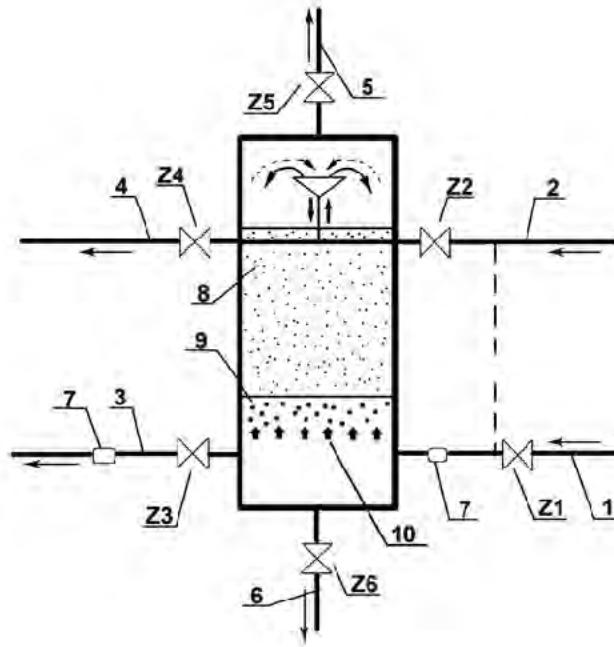
**Ocenię podlegać będzie 6 rezultatów:**

- zakres czynności eksploatacyjnych przy obsłudze filtra pospiesznego zamkniętego – Karta 1,
- zapis równań reakcji chemicznych zachodzących na złożach jonitowych podczas procesu demineralizacji wody do celów przemysłowych – Karta 2,
- schemat technologiczny pełnej demineralizacji wody do celów przemysłowych – Karta 3,
- dobór odpylaczy o odpowiednich zdolnościach separacyjnych – Karta 4,
- projekt graficzny zagospodarowania składowiska odpadów komunalnych – Karta 5,
- klasyfikacja odpadów komunalnych wraz z doбором pojemników oraz obliczona ilości wytwarzanych odpadów komunalnych – Karta 6.

## Druki do uzupełnienia w celu sporządzenia dokumentacji (wg zamieszczonych poleceń)

**Karta 1. Zakres czynności eksploatacyjnych przy obsłudze filtra pospiesznego zamkniętego**

Przeanalizuj zamieszczony schemat filtra pospiesznego zamkniętego i posługując się **Tabelą 1** wypisz w odpowiedniej kolejności etapy pracy tego rodzaju filtra oraz wskaż, które z zaworów oznaczonych symbolami Z (Z1, Z2...) powinny być otwarte, a które zamknięte podczas każdego z wypisanych procesów. Wyniki analiz zapisz w poniższej tabeli.



1 – doływ wody do płukania, 2 – doływ wody surowej, 3 – odpływ wody przefiltrowanej, 4 – odpływ wody po płukaniu, 5 – odpowietrzenie, 6 – spust, 7 – przepływomierze, 8 – warstwa piasku, 9 – żwirowa warstwa podtrzymująca, 10 – drenaż grzybkowy

Z1 – zawór na doływie wody do płukania

Z2 – zawór na doływie wody surowej

Z3 – zawór na odpływie wody przefiltrowanej

Z4 – zawór na odpływie wody po płukaniu

Z5 – zawór na przewodzie odpowietrzającym złożo

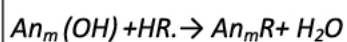
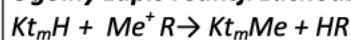
Z6 – zawór na przewodzie spustowym do kanalizacji

Lp.	Kolejność czynności eksploatacyjnych	Oznaczenie zaworów, które należy <b>otworzyć</b> (przy danym etapie pracy filtra)	Oznaczenie zaworów, które należy <b>zamknąć</b> (przy danym etapie pracy filtra)
	(kolumna 1)	(kolumna 2)	(kolumna 3)
1.	<b>Płukanie i odpowietrzenie filtra</b>	<b>Z1, Z4 i Z5</b>	<b>Z2, Z3 i Z6</b>
2.	.....	..... i Z6	<b>Z1, Z3, Z4 i Z5</b>
3.	.....	..... i .....	<b>Z ....., Z4, Z5 i Z6</b>
4.	<b>Płukanie filtra</b>	....., ..... i .....	<b>Z2, ..... i .....</b>

## Karta 2. Zapis równań reakcji chemicznych zachodzących na złożach jonitowych podczas procesu demineralizacji wody do celów przemysłowych

Na podstawie schematu pełnej demineralizacji wody z odkrzemianiem zamieszczonego w **Karcie 2** oraz danych zawartych w **Tabeli 2** (wzory strukturalne) uzupełnij zapis reakcji chemicznych zachodzących w tym procesie. Wzory odpowiednich związków chemicznych wpisz w wykropkowane miejsca.

### Ogólny zapis reakcji zachodzących na złożach jonitowych:



1.  $Kt_m H_2 + Ca(HCO_3)_2 \rightarrow Kt_m \dots + 2CO_2 + 2H_2O$
2.  $Kt_m H_2 + Mg(HCO_3)_2 \rightarrow Kt_m Mg + 2\dots + 2H_2O$
3.  $Kt_m H_2 + CaSO_4 \rightarrow Kt_m Ca + \dots$
4.  $Kt_m H_2 + MgSO_4 \rightarrow Kt_m \dots + H_2SO_4$
5.  $Kt_m H_2 + CaCl_2 \rightarrow Kt_m Ca + 2HCl$
6.  $Kt_m H_2 + MgCl_2 \rightarrow Kt_m Mg + 2\dots$
7.  $An_m (OH)_2 + \dots \rightarrow An_m SO_4 + 2H_2O$
8.  $An_m (OH)_2 + 2HCl \rightarrow An_m \dots + 2H_2O$

### Regeneracja jonitów

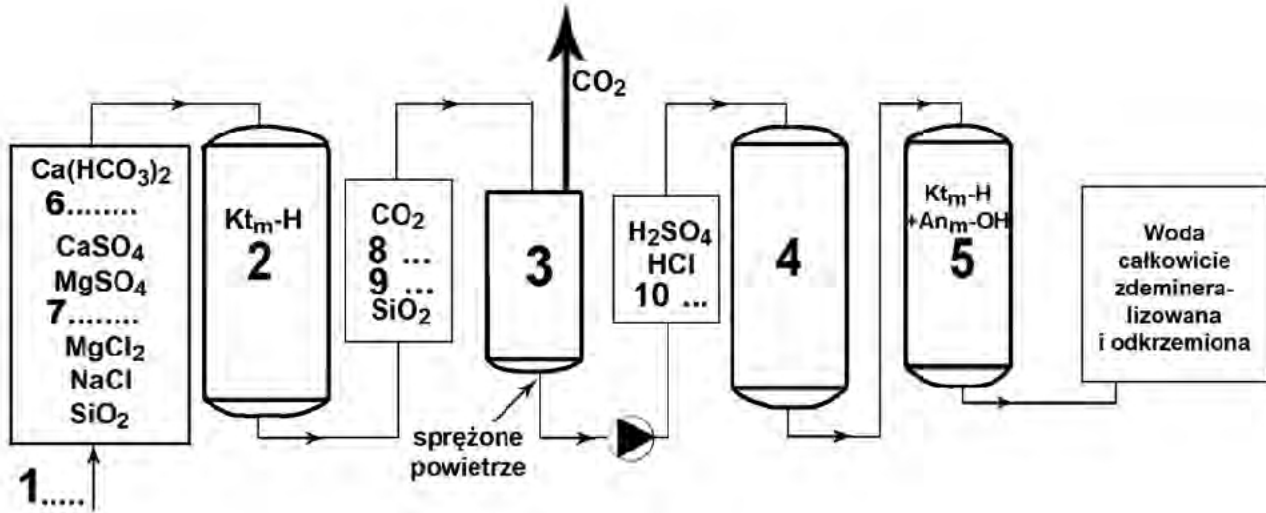
9.  $Kt_m \dots + 2HCl \rightarrow Kt_m H_2 + MgCl_2$
10.  $Kt_m Ca + 2\dots \rightarrow Kt_m H_2 + CaCl_2$
11.  $An_m SO_4 + 2\dots \rightarrow An_m (OH)_2 + Na_2SO_4$
12.  $An_m Cl_2 + 2NaOH \rightarrow An_m (OH)_2 + 2NaCl$

### Karta 3. Schemat technologiczny pełnej demineralizacji wody do celów przemysłowych

Na rysunku przedstawiono uproszczony schemat pełnej demineralizacji wody z odkrzemianiem. Przeanalizuj podany schemat i w oparciu o dane zawarte w Tabeli 2 uzupełnij podany skład wody surowej (nr 6 i 7) oraz skład wody po przejściu przez poszczególne urządzenia (nr 8, 9 i 10).

Ustal i uzupełnij czynności oraz kolejność urządzeń w tym schemacie uzdatniania wody (nr 1, 3 i 4).

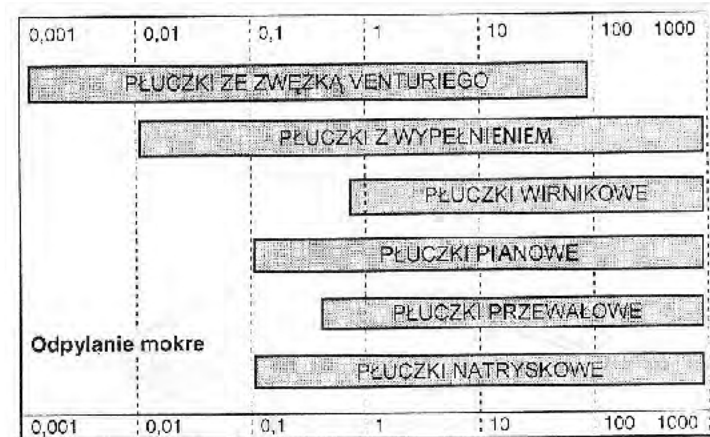
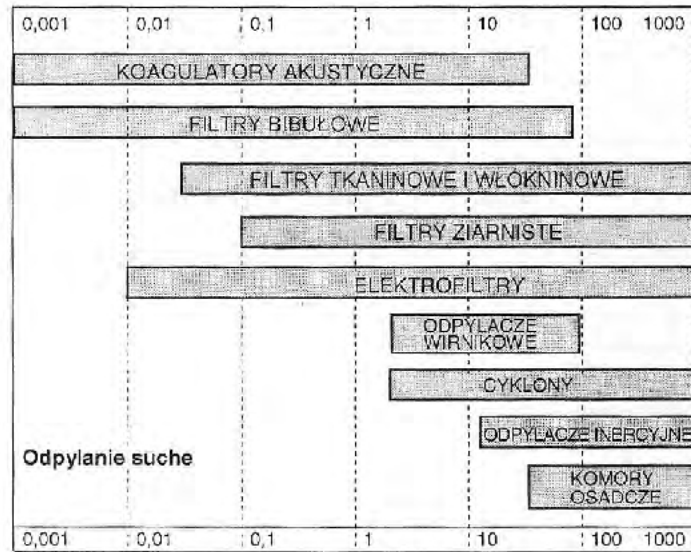
Wszystkie wymagane odpowiedzi zapisz w poniższej tabeli.



Lp.	Nr oznaczenia	Nazwa urządzenia/ na schemacie
	(kolumna 1)	(kolumna 2)
1.	1	.....
2.	2	Silnie kwaśny kationit w formie wodorowej $Kt_mH$
3.	3	.....
4.	4	.....
5.	5	Wymiennik dwujonitowy $Kt_mH + An_mOH$
Lp.	Nr oznaczenia	Wzór chemiczny składnika wody surowej lub wody po przejściu przez poszczególne jony (na podstawie przebiegu reakcji)
6.	6	.....
7.	7	.....
8.	8	.....
9.	9	.....
10.	10	.....

**Karta 4. Dobór odpylaczy o odpowiednich zdolnościach separacyjnych**

Przeanalizuj zamieszczone poniżej zakresy zdolności separacyjne odpylania dla różnego rodzaju odpylaczy. Wybierz i wpisz do tabeli te odpylacze, które spełniają kryteria podane w tabeli zamieszczonej w **Karcie 4** (są w stanie odpylić zanieczyszczenia w pełnym zakresie ziaren podanym w tabeli).



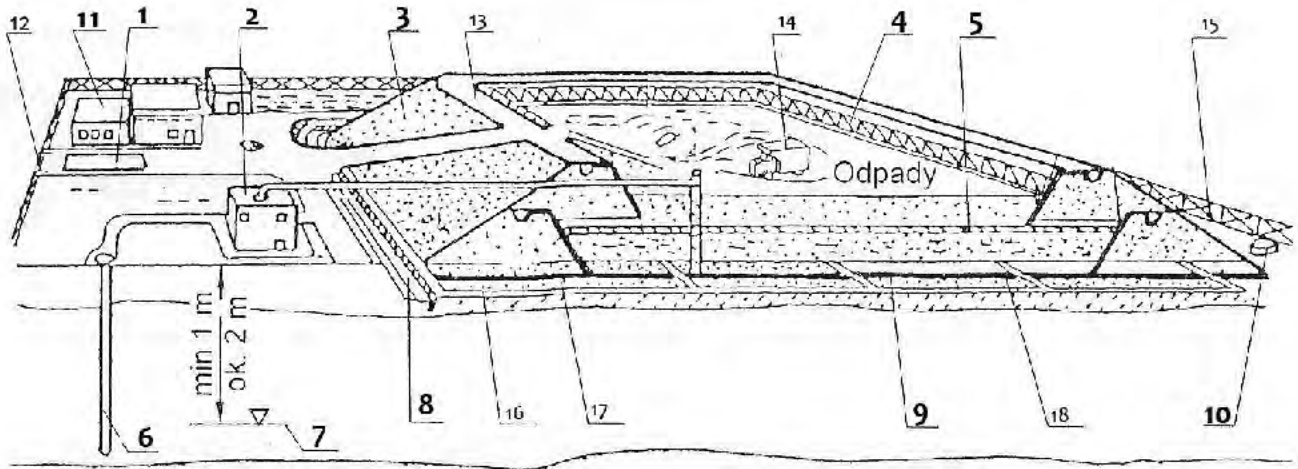
Rys. Rodzaje odpylaczy suchych i mokrych i ich zakresy zdolności odpylania ziaren o określonej granulacji w µm

Zakres średnic ziaren pyłu w µm	Optymalnie dobrane urządzenia odpylające	
	Odpylacze mokre	Odpylacze suche
1	2	3
0,001÷0,01	1 .....	1 .....
		2 .....
0,01÷0,1	1 .....	1 .....
	2 .....	2 .....
		3 .....
10÷100	1 .....	1 .....
	2 .....	2 .....
	3 .....	3 .....
	4 .....	4 .....
	5 .....	5 .....



### Karta 5. Projekt graficzny zagospodarowania składowiska nieckowego odpadów komunalnych

Przeanalizuj rysunek przedstawiający zagospodarowanie składowiska nieckowego odpadów komunalnych i posługując się nazwami elementów zawartymi w Tabeli 3 dobierz odpowiednie elementy do oznaczeń cyfrowych zamieszczonych na rysunku i w kolumnie 2, wpisz je do kolumny 3 w tabeli.



12 – brama, 13 – korona składowiska, 14 – śmieciarka, 15 – ogrodzenie, 16 – drenaż do odprowadzania odcieków, 17 – warstwa piasku, 18 – żwir

Nr wiersza	Oznaczenie cyfrowe	Nazwa stosowanego elementu
1	2	3
1.	1	.....
2.	2	.....
3.	3	.....
4.	4	.....
5.	5	.....
6.	6	.....
7.	7	.....
8.	8	.....
9.	9	Geomembrana PEHD uszczelniająca składowisko
10.	10	Studnia do zbierania odcieków
11.	11	.....
12.	Odległość do poziomu wód gruntowych	.....

### Karta 6. Klasyfikacja odpadów komunalnych wraz z doбором pojemników oraz obliczona ilość wytwarzanych odpadów komunalnych

Postępując się **Tabelą 4** i **Tabelą 5** przypisz niżej wymienionym odpadom odpowiedni kod odpadu i wpisz go do kolumny 2 oraz wskaż pojemnik, do którego dany odpad powinien być składowany- wpisując jego kolor w kolumnie 3. Jeżeli odpad nie może być składowany selektywnie w podanych pojemnikach, w kolumnie 3 wpisz „-” lub brak.

**Tabela 7. Klasyfikacja odpadów**

Nr wiersza	Rodzaj odpadu	Kod odpadu	Kolor pojemnika na odpady
	1	2	3
1.	Czasopisma	.....	.....
2.	Stara kanapa	.....	.....
3.	Pudełka tekturowe	.....	.....
4.	Worki foliowe	.....	.....
5.	Puste słoiki	.....	.....

W oparciu o **Tabelę 6** i zamieszczone wzory, oblicz **minimalną** roczną ilość odpadów dla miasta, w którym mieszka 20 200 mieszkańców. Obliczenia zapisz pod tabelą 8, a w tabeli obliczoną masę i objętość oraz wybrane wskaźniki nagromadzenia odpadów.

**Tabela 8. Ilości wytwarzanych odpadów komunalnych**

Wagowy wskaźnik nagromadzenia odpadów komunalnych	Objętościowy wskaźnik nagromadzenia odpadów komunalnych	Obliczona masa odpadów	Obliczona objętość odpadów
$\frac{Mg}{M \cdot rok}$	$\frac{m^3}{M \cdot rok}$	Mg/rok	$m^3/rok$
1	2	3	4
.....	.....	.....	.....

**Obliczenia:**

Objętość wytworzonych odpadów komunalnych w ciągu roku:  $V_r =$

Masa wytworzonych odpadów komunalnych w ciągu roku:  $M_r =$