

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

Układ graficzny © CKE 2016

CKE
**CENTRALNA
KOMISJA
EGZAMINACYJNA**

Nazwa kwalifikacji: **Organizacja i prowadzenie robót związanych z budową obiektów inżynierii środowiska**

Oznaczenie kwalifikacji: **R.23**

Numer zadania: **01**

Wypełnia zdający

Miejsce na naklejkę z numerem
PESEL i z kodem ośrodka

Numer PESEL zdającego*

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

R.23-01-16.05

Czas trwania egzaminu: **120 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 9 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

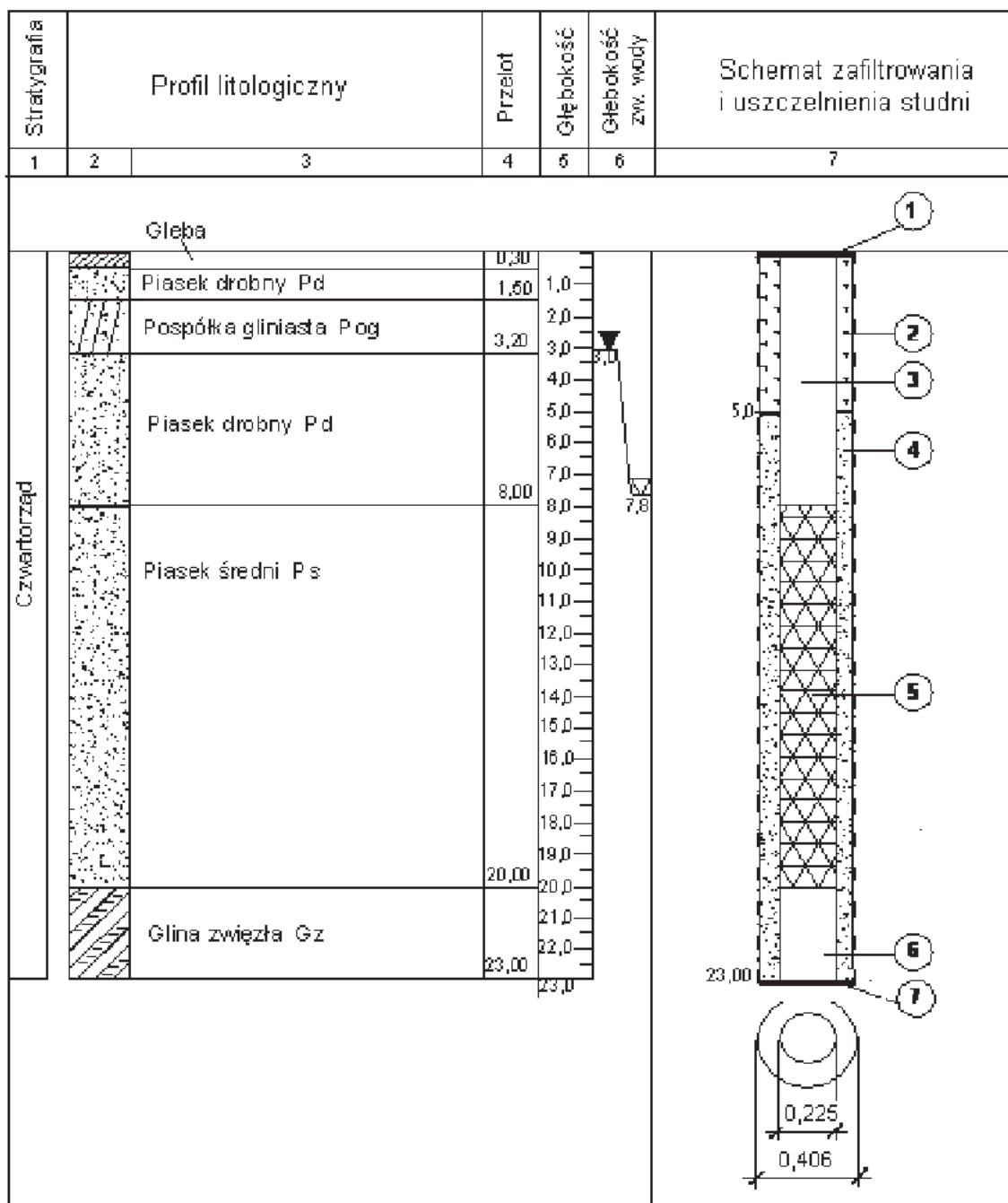
Zadanie egzaminacyjne

Na Rysunku 1 przedstawiono profil litologiczny oraz schemat zafiltrowania otworu studziennego studni zapasowej ujęcia wody podziemnej. Korzystając z założeń wyjściowych do rozwiązania zadania oraz z danych zawartych na Rysunku 1:

1. uzupełnij danymi hydrogeologicznymi schemat studni i oblicz promień zasięgu lejki depresji R ,
2. zidentyfikuj elementy funkcjonalne zafiltrowanego otworu studziennego przedstawionego na Rysunku 1 oraz podaj ich podstawowe parametry techniczne,
3. oblicz objętość gruntu z poszczególnych warstw litologicznych oraz objętość obsypki żwirowej i łu przeznaczoną do uszczelnienia studni,
4. określ liczbę próbek, którą należy pobrać do badań granulometrycznych w czasie wykonywania odwiertu,
5. sporządź harmonogram realizacji etapów prac przy wykonywaniu studni.

Założenia wyjściowe do rozwiązania zadania:

- rzędna terenu otworu studziennego – 122,50 m n.p.m.,
- głębokość statycznego zwierciadła wody – 3 m p.p.t.,
- miąższość (grubość) warstwy wodonośnej – $H = 12$ m,
- wydajność eksploatacyjna studni – $Q_e = 16$ m³/h przy wartości depresji wody $s = 4,3$ m,
- promień studni wraz z obsypką – $r = 0,203$ m,
- współczynnik filtracji – $k = 0,000023$ m/s,
- górną część obsypki uszczelniającej na długości 5 m należy wykonać z łu o uziarnieniu 0,0002 – 0,002 mm,
- dolną część obsypki uszczelniającej na długości 18,0 m należy wykonać ze żwiru o uziarnieniu 1,6 – 2,5 mm,
- średnica zewnętrzna rury nadfiltrowej – $d_1 = 225$ mm,
- w warstwie wodonośnej należy umieścić filtr szczelinowy z PVC-U o długości 12,0 m i średnicy zewnętrznej – $d_1 = 225$ mm,
- rura podfiltrowa o średnicy zewnętrznej $d_1 = 225$ mm zostanie posadowiona w glinach zwięzłych na długości 3 m,
- rura podfiltrowa zakończona będzie denkiem dolnym z PVC,
- jako przykrycie studni będzie zamontowany właz żeliwny o średnicy 600 mm,
- podczas wiercenia otworu studziennego należy pobierać z każdej warstwy próbki gruntu do badań granulometrycznych z zachowaniem określonych wytycznych i częstotliwości,
- rozpoczęcie poszczególnych etapów prac nastąpi dnia 29 czerwca.



Rysunek 1. Profil litologiczny i schemat zafiltrowanego otworu studziennego wraz z warstwami jego uszczelnienia

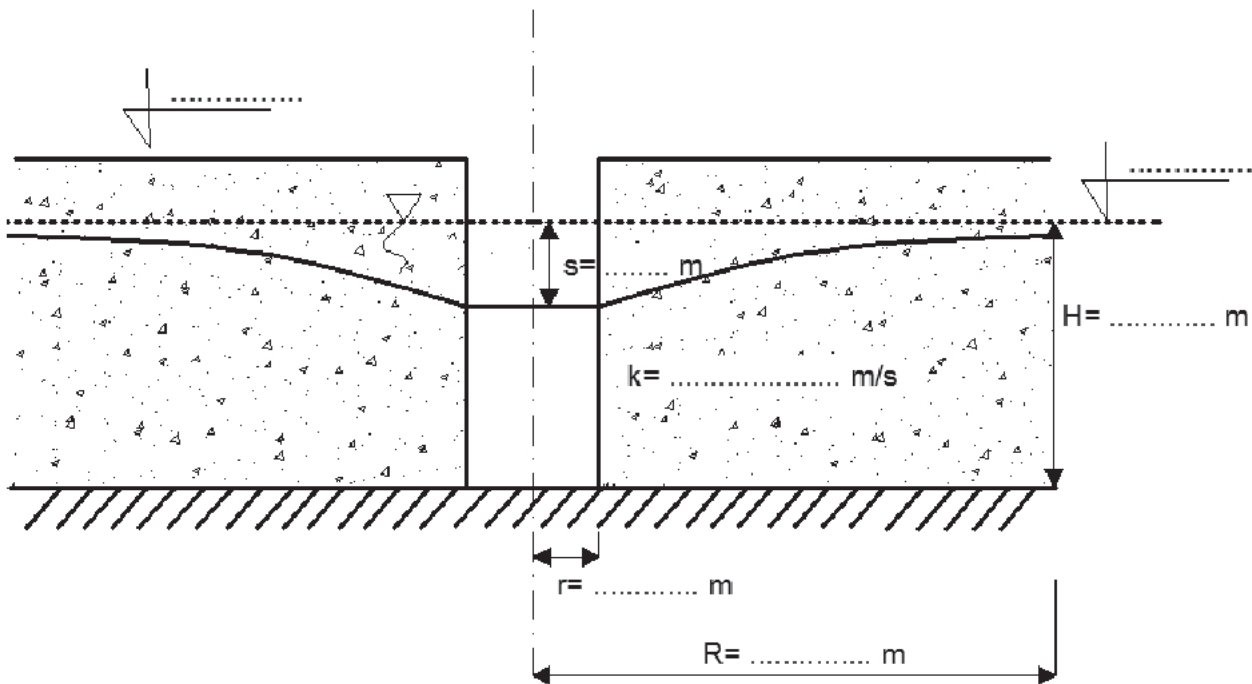
Czas przeznaczony na wykonanie zadania wynosi 120 minut.

Ocenie podlegać będzie 5 rezultatów:

- schemat studni z naniesionymi danymi hydrogeologicznymi – Rysunek 2,
- elementy funkcjonalne i podstawowe parametry techniczne zafiltrowanego otworu studziennego – Tabela 1,
- objętość urobku z poszczególnych warstw litologicznych oraz objętość obsypki żwirowej i iłu przeznaczonego do uszczelnienia studni – Tabela 2 i 3,
- liczba próbek do badań granulometrycznych – Tabela 4,
- harmonogram realizacji etapów prac – Tabela 5.

1. Uzupelnienie schematu studni danymi hydrogeologicznymi i obliczenie promienia leja depresji

Korzystając z założeń wyjściowych, uzupełnij danymi hydrogeologicznymi schemat studni przedstawionej na Rysunku 2. Na rysunku zapisz wartości rzędnej terenu i rzędnej statycznego zwierciadła wody oraz wartości s , H , k , r i R .



Rysunek 2. Schemat studni do uzupełnienia danymi hydrogeologicznymi

Zasięg promienia leja depresji R oblicz ze wzoru Kusakina przedstawionego poniżej (wyniki obliczeń podaj z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku).

$$R = 575 \cdot s \cdot \sqrt{k \cdot H}$$

w którym:

R – promień zasięgu leja depresji, m

s – depresja wody w studni, m

k – współczynnik filtracji warstwy wodonośnej, m/s

H – miąższość warstwy wodonośnej, m

$R = \dots\dots\dots =$
 $\dots\dots\dots$

2. Elementy funkcjonalne i podstawowe parametry techniczne zafiltrowanego otworu studziennego

Do opisu elementów funkcjonalnych i podstawowych parametrów technicznych zafiltrowanego otworu studziennego wykorzystaj dane zawarte w założeniach wyjściowych do zadania oraz dane umieszczone na Rysunku 1.

Tabela 1. Elementy funkcjonalne zafiltrowanego otworu studziennego i jego uszczelnienia

Lp.	Numer elementu funkcjonalnego studni i jej uszczelnienia (Rysunek 1)	Nazwa elementu funkcjonalnego studni i jej uszczelnienia	Podstawowe parametry techniczne elementów studni i jej uszczelnienia np.: średnica, uziarnienie, materiał
1	2	3	4
1.	①		
2.	②		
3.	③		
4.	④		
5.	⑤		
6.	⑥		
7.	⑦		

3. Obliczenie objętości urobku z poszczególnych warstw litologicznych oraz objętości obsypki żwirowej i łu do uszczelnienia studni – Tabele 2 i 3

Do obliczenia objętości urobku z poszczególnych warstw litologicznych oraz objętości obsypki żwirowej i łu przeznaczonego do uszczelnienia studni wykorzystaj dane z profilu litologicznego przedstawionego na Rysunku 1.

Wyniki obliczeń przedstaw w Tabeli 2 i 3.

Tabela 2. Objętość urobku z poszczególnych warstw litologicznych
(wyniki obliczeń objętości podaj z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku)

Lp.	Rodzaj gruntu	Miąższość warstwy, h [m]	Średnica otworu studziennego $d = 2r$ [m]	Obliczona objętość warstwy urobku $V = \frac{\pi \cdot d^2}{4} \cdot h$ [m ³]
1	2	3	4	5
1.	Piasek drobny	$h_{Pd} =$	$d =$	$V_{Pd} =$
2.	Pospółka gliniasta	$h_{Pog} =$		$V_{Pog} =$
3.	Piasek drobny	$h_{Pd} =$		$V_{Pd} =$
4.	Piasek średni	$h_{Ps} =$		$V_{Ps} =$
5.	Gлина zwięzła	$h_{Gz} =$		$V_{Gz} =$

Tabela 3. Objętość obsypki żwirowej i łu przeznaczonego do uszczelnienia studni
(wyniki obliczeń objętości podaj z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku)

Lp.	Rodzaj gruntu na uszczelnienie ścian studni	Grubość warstwy [m]	Średnica otworu studziennego $d = 2r$ [m]	Średnica rury nadfiltrowej, filtra i rury podfiltrowej d_1 [m]	Obliczona objętość gruntu do uszczelnienia studni [m ³]
1	2	3	4	5	6
1.	Żwir	$h_z =$	$d =$	$d_1 =$	$V_z =$
2.	Ł	$h_l =$			$V_l =$

4. Określenie liczby próbek do badań granulometrycznych

Podczas wiercenia studni należy pobierać próbki gruntu do badań granulometrycznych z zachowaniem następujących wytycznych i częstotliwości:

- nie należy pobierać prób z wierzchniej warstwy gleby,
- z każdej warstwy wyróżniającej się litologicznie należy pobrać minimum jedną próbę,
- z warstw zbudowanych z gruntów niespoistych należy pobrać jedną próbkę na każdy rozpoczęty 1 metr odwiertu,
- z warstw zbudowanych z gruntów spoistych należy pobrać jedną próbkę na każde rozpoczęte 2 metry odwiertu.

Tabela 4. Liczba próbek do badań granulometrycznych

Lp.	Rodzaj gruntu	Rodzaj gruntu ze względu na spoistość (wpisz – spoisty lub niespoisty)	Mięższość warstwy gruntu [m]	Liczba próbek niezbędnych do badań granulometrycznych [szt.]
1	2	3	4	5
1.	Piasek drobny			
2.	Pospółka gliniasta			
3.	Piasek drobny			
4.	Piasek średni			
5.	Glina zwięzła			

5. Harmonogram realizacji prac

Harmonogram realizacji prac przy wykonywaniu otworu studziennego sporządź w Tabeli 5.

Czas realizacji poszczególnych etapów prac, które należy uwzględnić w harmonogramie przedstawia się następująco:

- przygotowanie materiałów do wykonania studni – 1 dzień,
- zagospodarowanie placu wiercenia i montaż wiertnicy – 1 dzień,
- wiercenie otworu studziennego do głębokości 23 m – 2 dni,
- zabudowa kolumny filtracyjnej – 2 dni,
- pompowanie oczyszczające i pomiarowe – 3 dni,
- likwidacja placu wiercenia i uporządkowanie terenu budowy – 1 dzień,
- umocnienie terenu wokół wjazdu kostką granitową na podsypce piaskowej – 1 dzień.

Etapy wykonywania prac przy budowie studni oraz uporządkowaniu terenu budowy będą realizowane metodą kolejnego wykonania.

Liczbę dni roboczych w części graficznej harmonogramu przedstaw w postaci linii ciągłej pogrubionej obejmującej wymaganą liczbę dni roboczych.

Tabela 5. Harmonogram realizacji etapów prac

Lp.	Etapy prac	Dni robocze																
		czerwiec						lipiec										
		23	24	25	26	29	30	1	2	3	6	7	8	9	10	13	14	
1.																		
2.																		
3.																		
4.																		
5.																		
6.																		
7.																		

