

Nazwa kwalifikacji: **Organizacja i prowadzenie prac wiertniczych**  
Oznaczenie kwalifikacji: **GIW.13**  
Numer zadania: **01**  
Wersja arkusza: **SG**

Wypełnia zdający

Numer PESEL zdającego\*

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

Miejsce na naklejkę z numerem  
PESEL i z kodem ośrodka

Czas trwania egzaminu: **120** minut.

GIW.13-01-23.06-SG

## EGZAMIN ZAWODOWY

Rok 2023

CZĘŚĆ PRAKTYCZNA

**PODSTAWA PROGRAMOWA  
2019**

### 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 7 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

Firma wiertnicza otrzymała zlecenie wykonania w otworze wiertniczym Zet-drilling o głębokości 2800 m cementowania dwustopniowego eksploatacyjnej kolumny rur okładzinowych o średnicy 7". Średnica końcowa otworu wiertniczego wynosi 8 1/2". Kolumna techniczna rur okładzinowych o średnicy 9 5/8" została zapuszczona do głębokości 2100 m.

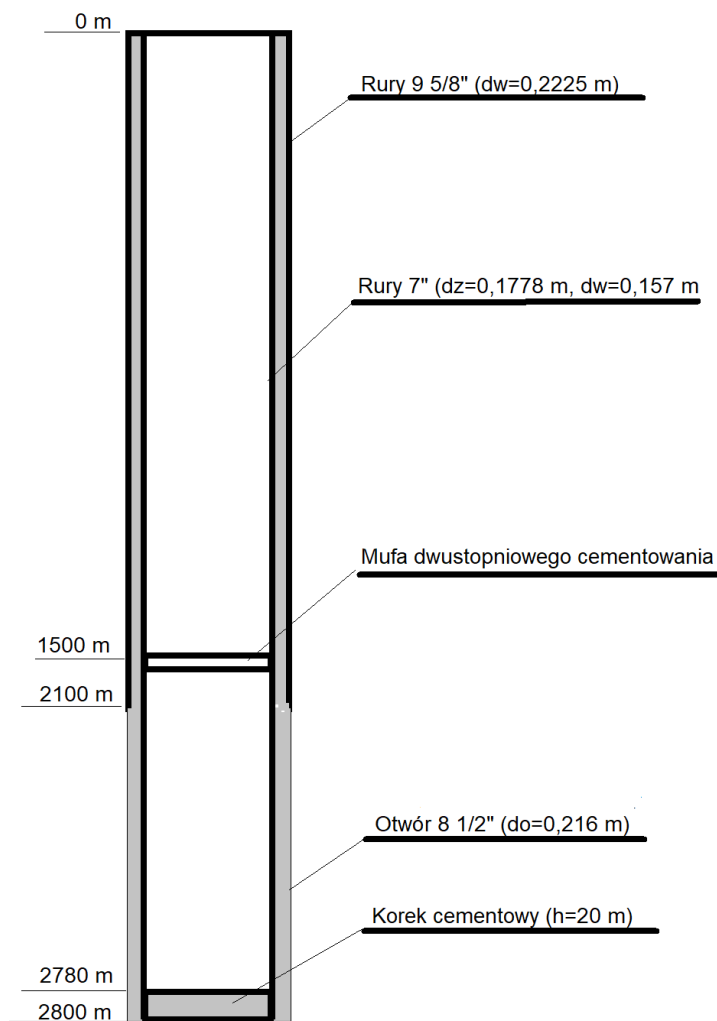
Na rysunku przedstawiono schemat zacementowania otworu Zet-drilling wraz z niezbędnymi danymi. Wykonaj obliczenia i sporządź zestawienie danych związane z realizacją planowanych prac wiertniczych.

1. Oblicz ilości składników do sporządzenia zaczynu cementowego, potrzebnych do wykonania cementowania pierwszego stopnia kolumny rur 7". Wyniki zapisz w tabeli 1.
2. Oblicz objętość przybitki do wytlóczenia zaczynu cementowego pierwszego stopnia. Wyniki zapisz w tabeli 1.
3. Oblicz ilości składników do sporządzenia zaczynu cementowego, potrzebnych do wykonania cementowania drugiego stopnia kolumny rur 7". Wyniki zapisz w tabeli 2.
4. Oblicz objętość przybitki do wytlóczenia zaczynu cementowego drugiego stopnia. Wyniki zapisz w tabeli 2.
5. W tabeli 3, w kolumnie *wymagane*, zaznacz znakiem „X” elementy niezbędne do zapuszczenia i zacementowania kolumny rur 7" w otworze Zet-drilling.

### Wybrane wzory i dane do obliczeń.

Lp.	Wyszczególnienie	Wzór lub wartość
1.	Objętość przestrzeni międzyrurowej 9 5/8"x7"	$V_{rr} = \frac{\pi (D_w^2 - d_z^2)}{4} \cdot H_1, m^3$ gdzie: $D_w$ – średnica wewnętrzna rur 9 5/8", m $d_z$ – średnica zewnętrzna rur 7", m $H_1$ – wysokość zaczynu w przestrzeni międzyrurowej, m
2.	Objętość przestrzeni pomiędzy ścianą otworu 8 1/2" a rurami 7"	$V_{or} = \frac{\pi (D_o^2 - d_z^2)}{4} \cdot H_2 \cdot \alpha, m^3$ gdzie: $D_o$ – średnica otworu wiertniczego, m $d_z$ – średnica zewnętrzna rur 7", m $H_2$ – wysokość zaczynu w przestrzeni pomiędzy ścianą otworu a rurami, m $\alpha$ – współczynnik uwzględniający zwiększenie objętości otworu (rozwały), $\alpha = 1,1$
3.	Objętość korka cementowego w rurach 7"	$V_k = \frac{\pi \cdot d_w^2}{4} \cdot h_k, m^3$ gdzie: $d_w$ – średnica wewnętrzna rur 7", m $h_k$ – wysokość korka cementowego w rurach 7", m
4.	Masa suchego cementu do sporządzenia 1 m <sup>3</sup> zaczynu cementowego	$m_{jc} = \frac{\rho_c \cdot \rho_w}{\rho_w + w \cdot \rho_c}, kg/m^3$ gdzie: $\rho_c$ – gęstość cementu, $\rho_c = 3150 kg/m^3$ $\rho_w$ – gęstość wody, $\rho_w = 1000 kg/m^3$ $w$ – współczynnik wodno-cementowy, $w = 0,5$

5.	Masa suchego cementu do sporządzenia obliczonej objętości zaczynu cementowego	$m_c = V_{zc} \cdot m_{jc}$ , kg gdzie: $V_{zc}$ – obliczona objętość zaczynu cementowego, m <sup>3</sup> $m_{jc}$ – masa suchego cementu niezbędna do sporządzenia 1 m <sup>3</sup> zaczynu cementowego, kg
6.	Masa wody do sporządzenia zaczynu cementowego	$m_w = m_c \cdot w$ , t gdzie: $m_c$ - masa suchego cementu, t $w$ - współczynnik wodno-cementowy, $w = 0,5$
7.	Współczynnik na ściśliwość przybitki	$k = 1,03$



**Rysunek. Schemat otworu wiertniczego Zet-drilling**

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

**Ocenie będzie podlegać 3 rezultaty:**

- objętość zaczynu cementowego i przybitki do wykonania zabiegu cementowania pierwszego stopnia kolumny rur okładzinowych 7", oraz ilość komponentów do przygotowania zaczynu – tabela 1,
- objętość zaczynu cementowego i przybitki do wykonania zabiegu cementowania drugiego stopnia kolumny rur okładzinowych 7" oraz ilość komponentów do przygotowania zaczynu – tabela 2,
- wykaz osprzętu niezbędnego do wglębnego uzbrojenia kolumny rur 7" oraz jej zacementowania – tabela 3.

**Tabela 1. Wyniki obliczeń danych potrzebnych do wykonania zabiegu cementowania pierwszego stopnia kolumny rur 7"**

Poz.	Określenie	Wynik obliczeń*
1.	Objętość przestrzeni międzyrurowej 9 <sup>5</sup> / <sub>8</sub> " x 7"	
2.	Objętość przestrzeni pomiędzy ścianą otworu 8 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> " a rurami 7"	
3.	Objętość korka cementowego w rurach 7"	
4.	Objętość zaczynu cementowego I stopnia	
5.	Masa suchego cementu do wykonania 1 m <sup>3</sup> zaczynu	
6.	Masa suchego cementu do sporządzenia (lub wykonania) zaczynu cementowego I stopnia	
7.	Objętość wody zarobowej do sporządzenia (lub wykonania) zaczynu cementowego I stopnia	
8.	Objętość przybitki	

Miejsce na obliczenia:

\* Wyniki obliczeń zapisz z dokładnością do trzech miejsc po przecinku.

**Tabela 2. Wyniki obliczeń danych potrzebnych do wykonania zabiegu cementowania drugiego stopnia kolumny rur 7”**

<b>Poz.</b>	<b>Określenie</b>	<b>Wynik obliczeń*</b>
1.	Objętość zaczynu cementowego II stopnia	
2.	Masa suchego cementu do sporządzenia (lub wykonania) zaczynu cementowego I stopnia	
3.	Objętość wody zarobowej do sporządzenia (lub wykonania) zaczynu cementowego I stopnia	
4.	Objętość przybitki	

Miejsce na obliczenia:

\*Wyniki obliczeń zapisz z dokładnością do trzech miejsc po przecinku.

**Tabela 3. Wykaz osprzętu niezbędnego do wglębnego uzbrojenia kolumny rur 7” oraz jej zacementowania**

Poz.	Nazwa osprzętu	Wymagane <i>Wpisz znak „X” dla osprzętu niezbędnego do wglębnego uzbrojenia kolumny rur 7” oraz jej zacementowania</i>
1.	But do rur 7” z zaworem zwrotnym	
2.	Zawór zwrotny 7”	
3.	Zawór zwrotny 9 5/8”	
4.	But 7” do cementowania przez przewód	
5.	Centralizatory sprężynowe 7”	
6.	Centralizatory sprężynowe 9 5/8”	
7.	Manszet cementacyjny 7”	
8.	Paker zewnętrzny do rur 7”	
9.	Skrobaki do rur okładzinowych 9 5/8”	
10.	Mufa dwustopniowego cementowania 7”	
11.	Klocek cementacyjny dolny pierwszego stopnia cementowania	
12.	Klocek cementacyjny górny pierwszego stopnia cementowania	
13.	Bombka otwierająca mufę dwustopniowego cementowania	
14.	Klocek cementacyjny górny drugiego stopnia cementowania	
15.	Głowica cementacyjna do przewodu 5”	
16.	Głowica cementacyjna dwuklockowa 7”	
17.	Łącznik do płukania rur 7”	

**Miejsce na notatki i obliczenia (nie podlegające ocenie)**