

Nazwa kwalifikacji: **Organizacja i prowadzenie prac wiertniczych**

Oznaczenie kwalifikacji: **M.34**

Numer zadania: **01**

Wersja arkusza: **SG**

Wypełnia zdający

Numer PESEL zdającego*

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

Miejsce na naklejkę z numerem
PESEL i z kodem ośrodka

M.34-01-20.01-SG

Czas trwania egzaminu: **120 minut**

EGZAMIN POTWIERDZAJĄCY KWALIFIKACJE W ZAWODZIE

Rok 2020

CZĘŚĆ PRAKTYCZNA

**PODSTAWA PROGRAMOWA
2012**

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 8 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

Projektowany jest otwór kierunkowy typu „J”. Konstrukcja otworu wiertniczego oraz wybrane parametry rur okładzinowych podane są w tabeli 1. W głębokości od 2 310 do 2 415 metrów przewiduje się występowanie warstwy perspektywicznej o najwyższym gradiencie ciśnienia złożowego równym 0,135 MPa/10 m, która będzie przewiercana świdrem o średnicy 8½”. W trakcie przewiercania będzie stosowana płuczka wiertnicza o gęstości 1,447 g/cm³.

Na podstawie danych zamieszczonych w arkuszu egzaminacyjnym:

- oblicz, o ile MPa ciśnienie hydrostatyczne słupa płuczki będzie wyższe od ciśnienia złożowego na dnie otworu wiertniczego po zakończeniu jego wiercenia,
- oblicz objętość zaczynu cementowego oraz przybitki, które należy przygotować do wykonania zabiegu cementowania do wierzchu kolumny eksploatacyjnej rur okładzinowych,
- oblicz masę suchego cementu oraz objętość wody zarobowej, które należy zgromadzić na wiertni, w celu wykonania zaczynu cementowego,
- oblicz całkowity czas zabiegu cementowania kolumny eksploatacyjnej rur okładzinowych.

Podczas obliczeń należy pominąć opory przepływu.

Tabela 1. Konstrukcja otworu wiertniczego i wybrane parametry rur okładzinowych

Średnica nominalna kolumn rur okładzinowych [cal/mm]	Średnica wewnętrzna [mm]	Wymiar TVD [m]	Wymiar MD [m]
18 ⁵ / ₈ / 473,10	451,00	32	32
13 ³ / ₈ / 339,72	317,90	280	280
9 ⁵ / ₈ / 244,47	222,50	1311	1311
7 / 177,80	157,00	2415	2587

Wzory do obliczeń:

$$m_{c1} = \frac{\rho_c \cdot \rho_w}{\rho_w + k_{wc} \cdot \rho_c} \text{ [kg/m}^3\text{]}$$

$$m_c = V_{zc} \cdot m_{c1} \text{ [kg]}$$

$$V_w = k_{wc} \cdot m_c \text{ [dm}^3\text{]}$$

gdzie:

m_{c1} – masa suchego cementu potrzebna do sporządzenia 1 m³ zaczynu cementowego [kg/m³]

ρ_c – gęstość cementu [kg/dm³]

ρ_w – gęstość wody [kg/dm³]

k_{wc} – współczynnik wodno-cementowy

m_c – ilość cementu potrzebnego do sporządzenia projektowanej objętości zaczynu cementowego [kg]

V_{zc} – objętość zaczynu cementowego [m³]

V_w – objętość wody zarobowej [dm³]

Dane do wykorzystania w zadaniu:

$$\rho_c = 3100 \text{ kg/m}^3$$

$$k_{wc} = 0,45$$

do obliczeń należy przyjąć:

- współczynnik ściśliwości płuczki wiertniczej (β) = 3%
- współczynnik uwzględniający rozmycie ściany otworu wiertniczego (α) = 9%
- odległość między zaworem zwrotnym a butem rur kolumny eksploatacyjnej (h) = 30 m
- wydatek tłoczenia pomp agregatu cementacyjnego (Q) = 600 l/min

Czas przeznaczony na wykonanie zadania wynosi 120 minut.

Ocenie podlegać będą 4 rezultaty:

- naddatek (nadwyżka) ciśnienia hydrostatycznego nad złożowym – tabela 2,
- objętość zaczynu cementowego i objętość przybitki do wykonania zabiegu cementowania kolumny eksploatacyjnej rur okładzinowych – tabela 3,
- masa suchego cementu i objętość cieczy zarobowej potrzebne do sporządzenia zaczynu cementowego – tabela 4,
- całkowity czas zabiegu cementowania kolumny eksploatacyjnej – tabela 5.

Tabela 2. Naddatek (nadwyżka) ciśnienia hydrostatycznego nad złożowym

Uwaga: wypełnić po wykonaniu obliczeń <i>Wyniki zapisz z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku</i>		
	Wartość	Jednostka miary
Ciśnienie hydrostatyczne na dnie otworu wiertniczego		
Ciśnienie złożowe w spągu warstwy perspektywicznej		
Naddatek (nadwyżka) ciśnienia hydrostatycznego nad ciśnieniem złożowym		
Obliczenia:		
Obliczenie ciśnienia hydrostatycznego słupa płuczki:		
Obliczenie ciśnienia złożowego:		
Obliczenie naddatku (nadwyżki) ciśnienia hydrostatycznego:		

Uwaga: wypełnić po wykonaniu obliczeń <i>Wyniki kolejnych obliczeń objętości należy przyjmować z dokładnością do 1 litra</i>		
	Wartość	Jednostka miary
Objętość zaczynu cementowego		
Objętość przybitki		
Miejsce na sporządzenie schematu zarzucania otworu i obliczenia: Schemat zarzucania otworu i objaśnienia do schematu:		
Obliczenie objętości zaczynu na wykonanie korka cementowego:		

Obliczenie objętości zaczynu pomiędzy ścianą otworu a eksploatacyjną kolumną rur:

Obliczenie objętości zaczynu pomiędzy kolumnami rur okładzinowych:

Obliczenie całkowitej objętości zaczynu cementowego:

Obliczenie objętości przybitki:

Tabela 4. Masa suchego cementu i objętość cieczy zarobowej potrzebne do sporządzenia zaczynu cementowego

Uwaga: wypełnić po wykonaniu obliczeń		
	Wartość	Jednostka miary
Masa suchego cementu potrzebna do sporządzenia 1 m ³ zaczynu cementowego (z dokładnością do 1 kg)		
Masa suchego cementu potrzebna do sporządzenia obliczonej objętości zaczynu cementowego (z dokładnością do 1 kg)		
Objętość cieczy zarobowej potrzebna do sporządzenia obliczonej objętości zaczynu cementowego (z dokładnością do 1 litra)		
Obliczenia:		
Obliczenie ilości cementu potrzebnego do sporządzenia 1 m ³ zaczynu:		
Obliczenie ilości cementu potrzebnego do sporządzenia wymaganej objętości zaczynu:		
Obliczenie ilości wody zarobowej:		

Tabela 5. Całkowity czas zabiegu cementowania kolumny eksploatacyjnej

Uwaga: wypełnić po wykonaniu obliczeń		
	Wartość	Jednostka miary
Całkowita objętość cieczy zatłaczanych w czasie zabiegu cementowania <i>(z dokładnością do 1 litra)</i>		
Czas wykonania zabiegu cementowania otworu <i>(z dokładnością do 1 min)</i>		godzina
Obliczenia:		
Wzór do obliczenia czasu zabiegu cementowania:		
Obliczenie całkowitej objętości zatłaczanych cieczy:		
Obliczenia czasu wykonania zabiegu cementowania:		

