

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.34-01-20.06-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 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

W otworze wiertniczym o głębokości 2100 m będzie wykonany korek cementowy na spodzie otworu. Schemat wykonania korka przedstawiono na rysunku.

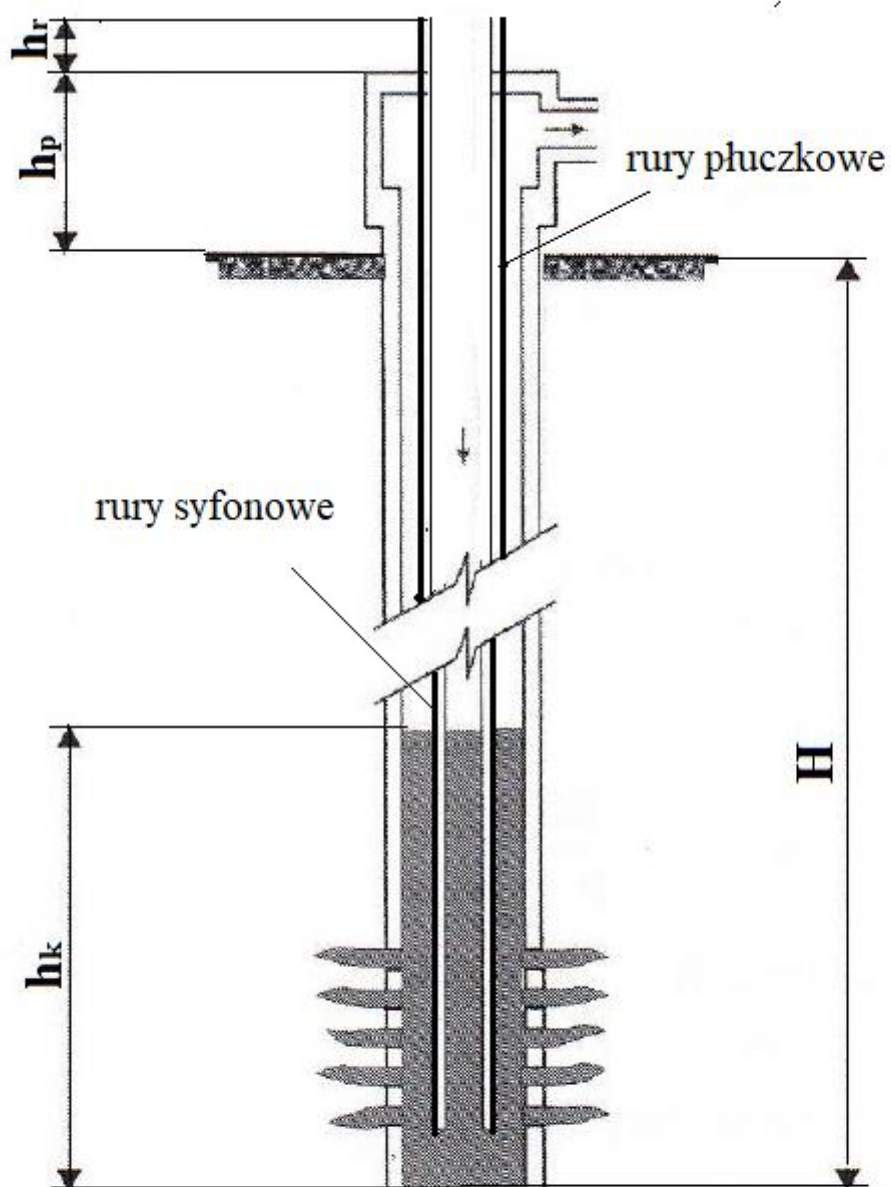
Korek będzie wykonany w rurach okładzinowych o średnicy 7" (średnica wewnętrzna 157,00 mm) zapuszczonych do głębokości 2100 m. Strop korka cementowego ma sięgać do głębokości 1960 m. Podczas próby ciśnieniowej nie stwierdzono chłonności warstwy.

Do wykonania korka będą użyte rury płuczkowe 3½", do których będą dokręcone rury syfonowe 2⅞" o długości 200 m. Zaczyn cementowy z agregatu cementacyjnego do głowicy cementacyjnej, przykręconej do rur płuczkowych, tłoczony będzie rurociągiem o średnicy wewnętrznej 2" i długości 20 m.

Wysokość podbudowy urządzenia wiertniczego wynosi 5 m, a przewód będzie wystawał 1 m ponad stół wiertniczy.

Na podstawie informacji zawartych w treści zadania wykonaj następujące czynności:

- oblicz objętość zaczynu cementowego, którą należy przygotować do wykonania korka cementowego,
- oblicz objętość przybitki, którą należy użyć do wykonania korka cementowego z uwzględnieniem pojemności rurociągu tłoczącego zamontowanego między agregatem cementacyjnym, a głowicą cementacyjną,
- oblicz gęstość zaczynu cementowego, z którego zostanie wykonany korek cementowy zakładając, że współczynnik wodno-cementowy  $m = 0,5$ ,
- oblicz gęstość płuczki znajdującej się w otworze wiertniczym przed wykonaniem korka cementowego, jeżeli gradient ciśnienia złożowego wynosi 0,14 MPa/10 m, a ciśnienie hydrostatyczne ma przewyższać ciśnienie złożowe o 10%,
- oblicz ciśnienie denne na dnie otworu wiertniczego po zakończeniu wykonywania korka cementowego, jeżeli końcowe ciśnienie tłoczenia przybitki ma wynieść 4,0 MPa.



$H$  - głębokość otworu wiertniczego, m  
 $h_k$  - wysokość korka cementowego, m  
 $h_p$  - wysokość podbudowy, m  
 $h_r$  - wysokość rury płuczkowej nad stołem wiertniczym, m

**Rysunek. Schemat wykonania korka cementowego w otworze wiertniczym**

**Tabela 1. Wybrane dane techniczne rur płuczkowych 3½” i rur syfonowych 2⅞”**

|                             |             | <b>Rura płuczkowa</b> | <b>Rura syfonowa</b>   |
|-----------------------------|-------------|-----------------------|------------------------|
| <b>Średnica nominalna</b>   | <b>cale</b> | <b>3½</b>             | <b>2⅞</b>              |
|                             | <b>mm</b>   | <b>88,90</b>          | <b>73,00</b>           |
| <b>Średnica wewnętrzna</b>  | <b>cale</b> | <b>2¾</b>             | <b>2⅞<sub>16</sub></b> |
|                             | <b>mm</b>   | <b>70,20</b>          | <b>62,00</b>           |
| <b>Pojemność wewnętrzna</b> | <b>l/m</b>  | <b>3,87</b>           | <b>3,02</b>            |
| <b>Wyporność stali</b>      | <b>l/m</b>  | <b>2,63</b>           | <b>1,22</b>            |
| <b>Wyporność całkowita</b>  | <b>l/m</b>  | <b>6,50</b>           | <b>4,24</b>            |

### Wzory do obliczeń

$$V_p = V_S + V_{Dp} + V_N, m^3$$

$$\rho_c = \frac{100+W}{\frac{100}{3,15}+W}, g/cm^3$$

$$W = 100 \cdot m, l$$

gdzie:

$V_p$  – objętość przybitki,  $m^3$

$V_S$  – objętość przybitki w rurach syfonowych,  $m^3$

$V_{Dp}$  – objętość przybitki w rurach płuczkowych,  $m^3$

$V_N$  – objętość przybitki w rurociągu tłoczącym między agregatem cementacyjnym a głowicą cementacyjną,  $m^3$

$\rho_c$  – gęstość zaczynu cementowego,  $g/cm^3$

$W$  – objętość wody zarobowej w zaczynie cementowym wykonanym ze 100 kg cementu,  $l$

$m$  – współczynnik wodno-cementowy.

### Uwaga:

1. Wzór na gęstość zaczynu cementowego zakłada, że do sporządzenia zaczynu cementowego używa się 100 kg cementu o gęstości 3,15  $g/cm^3$ ;
2. Do obliczania wysokości przybitki w przewodzie należy założyć, że dolna część przewodu znajduje się 1 m nad dnem otworu wiertniczego;
3. Przy obliczaniu ciśnienia dennego należy założyć, że przybitka ma taką samą gęstość jak płuczka w otworze wiertniczym.

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

### Ocenie podlegać będzie 5 rezultatów:

- objętość korka cementowego,
- objętość przybitki,
- gęstość zaczynu cementowego,
- gęstość płuczki wiertniczej,
- wartość ciśnienia dennego.

**Tabela 2. Objętość korka cementowego**

Uzupełnij po wykonaniu obliczeń.

*Objętość podać z dokładnością do 1 litra.*

| Parametr                   | Wartość | Jednostka miary |
|----------------------------|---------|-----------------|
| Wysokość korka cementowego |         |                 |
| Objętość korka cementowego |         |                 |

Miejsce na obliczenia:

### Tabela 3. Objętość przybitki

Uzupełnij po wykonaniu obliczeń.

Objętości podać z dokładnością do 1 litra.

| Parametr                                 | Wartość | Jednostka miary |
|------------------------------------------|---------|-----------------|
| Objętość przybitki w rurach syfonowych   |         |                 |
| Objętość przybitki w rurach płuczkowych  |         |                 |
| Objętość przybitki w rurociągu tłoczącym |         |                 |
| Całkowita objętość przybitki             |         |                 |

**Miejsce na obliczenia:**

**Tabela 4. Gęstość zaczynu cementowego**

Uzupełnij po wykonaniu obliczeń.

*Objętość podać z dokładnością do 1 litra.  
Gęstość podać z dokładnością do 1 kg/m<sup>3</sup>*

| Parametr                    | Wartość | Jednostka miary |
|-----------------------------|---------|-----------------|
| Objętość wody zarobowej     |         |                 |
| Gęstość zaczynu cementowego |         |                 |
| Miejsce na obliczenia:      |         |                 |

**Tabela 5. Gęstość płuczki wiertniczej**

Uzupełnij po wykonaniu obliczeń.

| <i>Gęstość podać z dokładnością do 1 kg/m<sup>3</sup></i> |         |                 |
|-----------------------------------------------------------|---------|-----------------|
| Parametr                                                  | Wartość | Jednostka miary |
| Gęstość płuczki w otworze wiertniczym                     |         |                 |
| Miejsce na obliczenia:                                    |         |                 |



**Tabela 6. Wartość ciśnienia dennego**

Uzupełnij po wykonaniu obliczeń.

| Parametr        | Wartość | Jednostka miary |
|-----------------|---------|-----------------|
| Ciśnienie denne |         |                 |

**Miejsce na obliczenia:**

**Miejsce na notatki i obliczenia – brudnopis (nie podlegają ocenie)**