

Nazwa kwalifikacji: **Organizacja i prowadzenie prac wiertniczych**  
Symbol 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.13-01-25.01-SG

## EGZAMIN ZAWODOWY

Rok 2025

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

Inwestor zagraniczny planuje wiercenie otworu poszukiwawczego, którego konstrukcję przedstawiono w tabeli 1. Zgodnie z Projektem Geologiczno-Technicznym Otworu w interwale od 300 m do 2700 m otwór wiercony będzie świdrami gryzowymi i skrawającymi o średnicy 12 ¼" z naciskiem na świder w przedziale od 5 T do 15 T, a dolna część zestawu wiertniczego składać się będzie z obciążników 8" o długości 9,5 m każdy.

Oblicz długość kolumny obciążników oraz liczbę obciążników, którą należy skręcić w dolnej części zestawu wiertniczego, aby uzyskać możliwość wywierania maksymalnego nacisku na świder o średnicy 12 ¼". W obliczeniach uwzględnij wytrzymałość płuczki wiertniczej, której projektowana gęstość w rozpatrywanym interwale wynosi  $\rho_{pl} = 1,40 \text{ g/cm}^3$ . Wyniki obliczeń zapisz w tabeli 4.

Rozpoznaj przeznaczenie elementów uzbrojenia wylotu otworu i wylotu przewodu wiertniczego zamieszczonych na ilustracjach w tabeli 5, a następnie oznacz znakiem „X” **wyłącznie elementy uzbrojenia wylotu przewodu wiertniczego**.

W przypadku negatywnego wyniku opróbowania, otwór nie będzie rurowany kolumną rur okładzinowych 7" i zostanie zlikwidowany korkami cementowymi. Korzystając z danych zamieszczonych w tabeli 2, oblicz ilość zaczynu cementowego oraz objętość przybitki do wykonania likwidacji spodu otworu w interwale 4000 ÷ 3900 m. W obliczeniach **pomiń** zwiększenie objętości otworu spowodowane rozwałami, przyjmując nominalną średnicę otworu wiertniczego w całym interwale wykonywania korka cementowego. Do wykonania korka użyty zostanie przewód wiertniczy składający się z rur płuczkowych 5" oraz 100 m rurek wydobywczych 2 ¾" (w dolnej części zestawu). Dane do projektu korka i wyniki obliczeń zapisz w tabeli 6.

Do obliczeń wykorzystaj wzory i dane zapisane w tabeli 3.

Tabela 1. Planowana konstrukcja otworu

| Średnica otworu | Interwał zarurowania | Średnica kolumny rur | Grubość ścianki | Masa jednostkowa rur | Jednostkowa pojemność wewnętrzna rur | Sposób cementowania rur |
|-----------------|----------------------|----------------------|-----------------|----------------------|--------------------------------------|-------------------------|
| cal             | m                    | cal                  | mm              | kg/m                 | l/m                                  | -                       |
| 24              | 0 ÷ 30               | 18 5/8               | 11,05           | 125,88               | 159,74                               | cementowane do wierzchu |
| 17 1/2          | 0 ÷ 300              | 13 3/8               | 10,92           | 90,78                | 79,37                                | cementowane do wierzchu |
| 12 1/4          | 0 ÷ 2700             | 9 5/8                | 11,05           | 64,73                | 38,84                                | cementowane do wierzchu |
| 8 1/2           | 0 ÷ 4000             | 7                    | 10,36           | 43,14                | 19,38                                | cementowane do wierzchu |

**Tabela 2. Charakterystyka techniczna wybranych elementów zestawu wiertniczego**

| Rodzaj elementu | Średnica nominalna        | Grubość ścianki                     | Masa jednostkowa | Pojemność wewnętrzna | Wyporność całkowita |
|-----------------|---------------------------|-------------------------------------|------------------|----------------------|---------------------|
| -               | cal                       | mm                                  | kg/m             | l/m                  | l/m                 |
| Obciążniki      | 8                         | 65,80                               | 223,2            | 4,00                 | 32,43               |
|                 | 6 ½                       | 46,85                               | 136,6            | 4,00                 | 21,41               |
|                 | 4 ¾                       | 31,75                               | 69,7             | 2,56                 | 11,43               |
| Rury płuczkowe  | 5                         | 9,19                                | 32,55            | 9,16                 | 13,14               |
|                 | 3 ½                       | 9,35                                | 20,76            | 3,87                 | 6,50                |
|                 | 2 ¾                       | 7,11                                | 10,42            | 1,68                 | 3,01                |
| Rury wydobywcze | 2 ⅞                       | 5,51                                | 9,58             | 3,02                 | 4,24                |
|                 | 2 ¾                       | 4,83                                | 6,89             | 2,02                 | 2,90                |
| Świdry          | <b>Średnica nominalna</b> | <b>Pojemność jednostkowa otworu</b> |                  |                      |                     |
|                 | <b>cal</b>                | <b>l/m</b>                          |                  |                      |                     |
|                 | 17 ½                      | 155,20                              |                  |                      |                     |
|                 | 12 ¼                      | 76,00                               |                  |                      |                     |
|                 | 8 ½                       | 36,60                               |                  |                      |                     |
|                 | 5 ⅞                       | 17,50                               |                  |                      |                     |

**Tabela 3. Wzory i dane do obliczeń**

| Lp. | Wyszczególnienie  | Wzór lub wartość  |
|-----|---|---|
| 1.  | Długość kolumny obciążników                                 | $L = \frac{P}{0,75 \cdot m_{job} \cdot g \cdot K_w}$ <p>gdzie:<br/> <i>L</i> – długość kolumny obciążników, m<br/> <i>P</i> – nacisk na narzędzie wierzące, N<br/> <i>m<sub>job</sub></i> – masa jednostkowa obciążników, kg/m<br/> <i>g</i> – przyspieszenie ziemskie, m/s<sup>2</sup>, przyjmij <i>g</i> = 10 m/s<sup>2</sup><br/> <i>K<sub>w</sub></i> – współczynnik wyporności płuczki wiertniczej</p> |
| 2.  | Przelicznik jednostki siły                                  | $1 T = 9807 N$  |
| 3.  | Współczynnik wyporności płuczki wiertniczej                 | $K_w = 1 - \frac{\rho_{pl}}{\rho_{st}}$ <p>gdzie:<br/> <i>K<sub>w</sub></i> – współczynnik wyporności płuczki wiertniczej<br/> <i>ρ<sub>pl</sub></i> – gęstość płuczki wiertniczej, kg/m<sup>3</sup><br/> <i>ρ<sub>st</sub></i> – gęstość stali, kg/m<sup>3</sup>, przyjmij <i>ρ<sub>st</sub></i> = 7850 kg/m<sup>3</sup></p>   |
| 4.  | Liczba obciążników  | $i = \frac{L}{l_o}$ <p>gdzie:<br/> <i>i</i> – liczba obciążników, szt., wartość zaokrąglona do jedności w górę<br/> <i>L</i> – długość kolumny obciążników, m<br/> <i>l<sub>o</sub></i> – długość pojedynczego obciążnika, m</p>  |
| 5.  | Objętość zaczynu cementowego do wykonania korka cementowego | $V_p = v_{jDP} \cdot h_k$ <p>gdzie:<br/> <i>V<sub>k</sub></i> – objętość zaczynu cementowego do wykonania korka cementowego, l<br/> <i>v<sub>jDP</sub></i> – pojemność jednostkowa otworu, l/m<br/> <i>h<sub>k</sub></i> – wysokość korka cementowego, m</p>  |
| 6.  | Objętość przybitki  | $V_p = v_{jDP} \cdot h_p$ <p>gdzie:<br/> <i>V<sub>k</sub></i> – objętość przybitki, l<br/> <i>v<sub>jDP</sub></i> – pojemność jednostkowa rur do tłoczenia przybitki, l/m<br/> <i>h<sub>p</sub></i> – wysokość słupa przybitki, m</p>   |

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

**Ocenię będą podlegać 3 rezultaty:**

- długość kolumny obciążników do wiercenia otworu wiertniczego w interwale od 300 m do 2700 m – tabela 4,
- dobór elementów zabezpieczenia przeciwerupcyjnego wylotu przewodu wiertniczego – tabela 5,
- wybrane elementy projektu likwidacji spodu otworu wiertniczego – tabela 6.

**Tabela 4. Długość kolumny obciążników do wiercenia otworu wiertniczego w interwale od 300 m do 2700 m**

| Parametr  | Jednostka miary   | Wartość |
|---|-------------------|---------|
| Maksymalny nacisk osiowy na świder 12 ¼", $P$           | T                 |         |
| Maksymalny nacisk osiowy na świder 12 ¼", $P^*$         | N                 |         |
| Średnica nominalna obciążników                          | cal               |         |
| Masa jednostkowa obciążników, $m_{job}$                 | kg/m              |         |
| Długość pojedynczego obciążnika, $l_o$                  | m                 |         |
| Gęstość płuczki wiertniczej, $\rho_{pl}$                | kg/m <sup>3</sup> |         |
| Współczynnik wyporności płuczki wiertniczej, $K_w^{**}$ | -                 |         |
| Obliczona długość kolumny obciążników, $L^{***}$        | m                 |         |
| Liczba obciążników, $l^{****}$                          | szt.              |         |
| Rzeczywista długość kolumny obciążników, $L_{ob}$       | m                 |         |
| Miejsce na obliczenia:                                  |                   |         |
|   |                   |         |

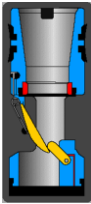


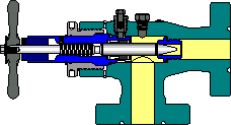



\* wynik zapisz z dokładnością do 1 N

\*\* wynik zapisz z dokładnością do 0,001

\*\*\* wyniki zapisz z dokładnością do 0,01 m

\*\*\*\* wartość zaokrąglona do jedności w górę

Tabela 5. Dobór elementów zabezpieczenia wylotu przewodu wiertniczego

| Lp. | Element zabezpieczenia przeciwerupcyjnego   | Nazwa elementu                    | Element zabezpieczenia wylotu przewodu wiertniczego* |
|-----|---|-----------------------------------|--|
| 1.  |    | Zawór zwrotny klapowy             |  |
| 2.  |    | Prewenter uniwersalny             |  |
| 3.  |    | Zawór zwrotny                     |  |
| 4.  |  | Zawór (zasuwa) iglicowa           |  |
| 5.  |  | Prewenter szczękowy dwuszufladowy |  |
| 6.  |  | Zawór kulowy                      |  |
| 7.  |  | Zawór wrzutowy                    |  |

\* znakiem „X” oznacz wyłącznie elementy zabezpieczenia przeciwerupcyjnego wylotu przewodu wiertniczego

**Tabela 6. Wybrane elementy projektu likwidacji spodu otworu wiertniczego**

| Parametr  | Jednostka miary | Wartość |
|---|-----------------|---------|
| <b>Objętość zaczynu cementowego</b>                                     |                 |         |
| Interwał likwidacji   | m               |         |
| Wysokość korka cementowego, $h_k$                                       | m               |         |
| Średnica otworu, $D_o$  | cal             |         |
| Pojemność jednostkowa otworu, $v_{jo}^*$                                | l/m             |         |
| Objętość zaczynu cementowego do wykonania korka cementowego, $V_k^{**}$ | m <sup>3</sup>  |         |
| <b>Objętość przybitki</b>   |                 |         |
| Wysokość słupa przybitki, $h_p$   | m               |         |
| Średnica nominalna rur do tłoczenia przybitki, $D_{DP}$                 | cal             |         |
| Pojemność jednostkowa rur do tłoczenia przybitki, $v_{jDP}^*$           | l/m             |         |
| Objętość przybitki, $V_p^{**}$  | m <sup>3</sup>  |         |
| Miejsce na obliczenia:  |                 |         |
|   |                 |         |

\* dane pojemności jednostkowych zapisz z dokładnością do 0,01 l/m

\*\* wyniki obliczonych objętości zapisz z dokładnością do 0,1 m<sup>3</sup>