

Nazwa kwalifikacji: **Wykonywanie prac wiertniczych**

Oznaczenie kwalifikacji: **MG.08**

Wersja arkusza: **SG**

Czas trwania egzaminu: **60 minut**

MG.08-SG-21.06

## **EGZAMIN POTWIERDZAJĄCY KWALIFIKACJE W ZAWODZIE**

**Rok 2021**

**CZĘŚĆ PISEMNA**

**PODSTAWA PROGRAMOWA  
2017**

### **Instrukcja dla zdającego**

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 12 stron. Ewentualny brak stron lub inne usterki zgłoś przewodniczącemu zespołu nadzorującego.
2. Do arkusza dołączona jest KARTA ODPOWIEDZI, na której w oznaczonych miejscach:
  - wpisz oznaczenie kwalifikacji,
  - zamaluj kratkę z oznaczeniem wersji arkusza,
  - wpisz swój numer PESEL\*,
  - wpisz swoją datę urodzenia,
  - przyklej naklejkę ze swoim numerem PESEL.
3. Arkusz egzaminacyjny zawiera test składający się z 40 zadań.
4. Za każde poprawnie rozwiązane zadanie możesz uzyskać 1 punkt.
5. Aby zdać część pisemną egzaminu musisz uzyskać co najmniej 20 punktów.
6. Czytaj uważnie wszystkie zadania.
7. Rozwiązania zaznaczaj na KARCIE ODPOWIEDZI długopisem lub piórem z czarnym tuszem/atramentem.
8. Do każdego zadania podane są cztery możliwe odpowiedzi: A, B, C, D. Odpowiada im następujący układ krerek w KARCIE ODPOWIEDZI:

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| A | B | C | D |
|---|---|---|---|

9. Tylko jedna odpowiedź jest poprawna.
10. Wybierz właściwą odpowiedź i zamaluj kratkę z odpowiadającą jej literą – np., gdy wybrałeś odpowiedź „A”:

|                                                                                     |   |   |   |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|
|  | B | C | D |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|

11. Staraj się wyraźnie zaznaczać odpowiedzi. Jeżeli się pomylisz i błędnie zaznaczysz odpowiedź, otocz ją kółkiem i zaznacz odpowiedź, którą uważasz za poprawną, np.

|                                                                                     |   |   |                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---|---|-------------------------------------------------------------------------------------|
|  | B | C |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---|---|-------------------------------------------------------------------------------------|

12. Po rozwiązaniu testu sprawdź, czy zaznaczyłeś wszystkie odpowiedzi na KARCIE ODPOWIEDZI i wprowadziłeś wszystkie dane, o których mowa w punkcie 2 tej instrukcji.

**Pamiętaj, że oddajesz przewodniczącemu zespołu nadzorującego tylko KARTĘ ODPOWIEDZI.**

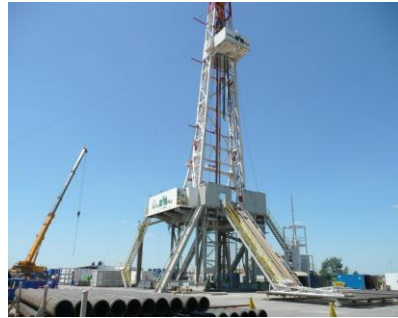
**Powodzenia!**

\* w przypadku braku numeru PESEL – seria i numer paszportu lub innego dokumentu potwierdzającego tożsamość

### Zadanie 1.

Konstrukcję dźwigową urządzenia wiertniczego, przedstawionego na ilustracji, stanowi

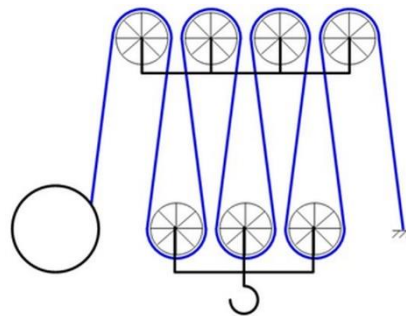
- A. maszt.
- B. trójnóg.
- C. wieżomaszt.
- D. wieża wiertnicza.



### Zadanie 2.

Na rysunku przedstawiono schemat kinematyczny układu linowego urządzenia wiertniczego. Jaki system olinowania ma to urządzenie?

- A. 4 x 3
- B. 4 x 4
- C. 5 x 3
- D. 5 x 4



### Zadanie 3.

Który typ zawiesia przedstawiono na rysunku?

- A. Linowe zakończone kauszami.
- B. Łańcuchowe zakończone kauszami.
- C. Linowe z hakami z zabezpieczeniem.
- D. Łańcuchowe z hakami z zabezpieczeniem.



### Zadanie 4.

Uszkodzenie cięgna zawiesia linowego w sposób pokazany na rysunku kwalifikuje zawiesie do

- A. naprawy cięgna.
- B. obniżenia udźwigu.
- C. dalszego użytkowania.
- D. wyłączenia z użytkowania.



### Zadanie 5.

Drewniany kłoc usytuowany w szybie wiertniczym służy do

- A. odstawiania pasów przewodu wiertniczego.
- B. wykonywania przeglądów narzędzi.
- C. składowania narzędzi wiertniczych.
- D. konserwacji sprzętu wiertniczego.

### Zadanie 6.

Jak często podczas wiercenia otworu lina wiertnicza powinna podlegać kontroli wizualnej?

- A. Co 10 dni.
- B. Raz na dobę.
- C. Raz na tydzień.
- D. Na każdej zmianie.

### Zadanie 7.

Na wiertni zainstalowano trzy pompy płuczkowe. Każda z pomp może tłoczyć maksymalnie 1200 l/min płuczki wiertniczej przy ciśnieniu 30 MPa. Jaką maksymalną wydajność tłoczenia i jakie maksymalne ciśnienie tłoczenia można uzyskać przy wykorzystaniu wszystkich zainstalowanych pomp połączonych równolegle?

- A. 3600 l/min i 30 MPa
- B. 1200 l/min i 90 MPa
- C. 3600 l/min i 90 MPa
- D. 1200 l/min i 30 MPa

### Zadanie 8.

Na podstawie załączonego fragmentu projektu geologiczno-technicznego otworu określ rodzaj płuczki wiertniczej projektowanej do odwiercenia sekcji otworu w interwale 1500 – 2000 m.

- A. Płuczka bentonitowa.
- B. Płuczka polimerowa.
- C. Płuczka wapienna.
- D. Płuczka zasolona.

| Skala głębokości | Konstrukcja otworu | Rodzaj projektowanej płuczki                                                                                                                                                                    | Rodzaj świda / koronki            | Parametry wiercenia |              |                 |
|------------------|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|---------------------|--------------|-----------------|
|                  |                    |                                                                                                                                                                                                 |                                   | Nacisk              | Obroty świda | Wydatek płuczki |
| m                | 13 3/8" 9 5/8" 7"  |                                                                                                                                                                                                 |                                   | t                   | 1/min        | l/s             |
| 500              | c.d.w.             | Płuczka bentonitowa<br>Gęstość: 1,15–1,3 G/cm <sup>3</sup><br>Lepkość: 60 – 80 sek<br>Filtracja: 15 cm <sup>3</sup><br>pH : 9 - 10                                                              | Gryzow 17 1/2" IADC 1-1-1         | 3 - 20              | 60 - 80      | 30 - 50         |
| 1000             |                    | Płuczka polimerowa<br>Gęstość: 1,08–1,2 G/cm <sup>3</sup><br>Lepkość: 50-65 cek<br>Lepk. plast: 20-40 cP<br>Gr. płyn: 15-30 lb/100ft <sup>2</sup><br>Filtracja: 10 cm <sup>3</sup><br>pH: 9-9,5 | Gryzow 12 1/4" IADC 5-3-7 - 6-3-7 | 5-15                | 80 - 100     | 25 - 40         |
| 1500             |                    | Płuczka polimerowa<br>Gęstość: 1,08–1,1 G/cm <sup>3</sup><br>Lepkość: 50-60 cek<br>Lepk. plast: 20-30 cP<br>Gr. płyn: 15-20 lb/100ft <sup>2</sup><br>Filtracja: 5 cm <sup>3</sup> , pH: ok. 9   | PDC Kor. PDC                      | 3 - 8               | 100 - 150    | 20-30           |
| 2000             | c.d.w.             |                                                                                                                                                                                                 |                                   |                     |              |                 |

**Zadanie 9.**

| Rodzaj prac           | Data  | Godz. rozpoczęcia prac | Godz. zakończenia prac |
|-----------------------|-------|------------------------|------------------------|
| Wiercenie otworu      | 23.09 | 0.00                   | 2.30                   |
| Płukanie otworu       | 23.09 | 2.30                   | 3.30                   |
| Wyciąganie przewodu   | 23.09 | 3.30                   | 13.00                  |
| Wymiana narzędzia     | 23.09 | 13.00                  | 14.00                  |
| Zapuszczanie przewodu | 23.09 | 14.00                  | 23.00                  |
| Wiercenie otworu      | 23.09 | 23.00                  | 24.00                  |

Na podstawie wykazu prac wiertniczych wykonanych w otworze w ciągu doby, określ ile czasu pracował silnik pompy płuczkowej w dniu 23.09.

- A. 3 h
- B. 3,5 h
- C. 4 h
- D. 4,5 h

**Zadanie 10.**

W której części zestawu przewodu wiertniczego umieszczone są nożyce wiertnicze podczas wiercenia otworów pionowych?

- A. W dolnej części zestawu rur płuczkowych.
- B. Pomędzy graniatką a rurami płuczkowymi.
- C. Pomędzy obciążnikami w ich górnej części.
- D. Pomędzy grubościennymi rurami płuczkowymi.

**Zadanie 11.**

Do połączenia których elementów przewodu wiertniczego służy łącznik mufa × mufa?

- A. Świdra z obciążnikiem.
- B. Rury płuczkowej z graniatką.
- C. Obciążnika z rurą płuczkową.
- D. Graniatki z głowicą płuczkową.

**Zadanie 12.**

Który ze świdrów gryzowych, według klasyfikacji IADC, posiada zęby frezowane?

- A. 447
- B. 627
- C. 121
- D. 747

### Zadanie 13.

Określ charakterystyczny sposób zużycia elementów tnących świdra wiertniczego oznaczonych strzałkami na ilustracji.

- A. Popękanie słupków.
- B. Wyłamanie słupków.
- C. Wypadnięcie słupków.
- D. Zeszlifowanie słupków.



### Zadanie 14.

*Pola ekwiwalentne dla zestawu dysz, in<sup>2</sup>*

| Średnica dyszy<br>n/32" | Liczba dysz |        |        |        |        |
|-------------------------|-------------|--------|--------|--------|--------|
|                         | 1           | 2      | 3      | 4      | 5      |
| 9                       | 0,0621      | 0,1242 | 0,1863 | 0,2484 | 0,3105 |
| 10                      | 0,0767      | 0,1534 | 0,2301 | 0,3068 | 0,3835 |
| 11                      | 0,0928      | 0,1856 | 0,2784 | 0,3712 | 0,4640 |
| 12                      | 0,1104      | 0,2208 | 0,3312 | 0,4418 | 0,5522 |
| 13                      | 0,1296      | 0,2592 | 0,3888 | 0,5184 | 0,6480 |
| 14                      | 0,1503      | 0,3006 | 0,4509 | 0,6012 | 0,7515 |
| 15                      | 0,1726      | 0,3452 | 0,5178 | 0,6904 | 0,8630 |
| 16                      | 0,1963      | 0,3926 | 0,5889 | 0,7854 | 0,9817 |
| 17                      | 0,2217      | 0,4433 | 0,6650 | 0,8866 | 1,1083 |
| 18                      | 0,2485      | 0,4970 | 0,7455 | 0,9940 | 1,2425 |



Określ na podstawie tabeli, ile wynosi całkowite pole powierzchni dysz świdra przedstawionego na ilustracji, jeśli wszystkie dysze w świdrze mają rozmiar 14/32".

- A. 0,4509 in<sup>2</sup>
- B. 0,6012 in<sup>2</sup>
- C. 0,6904 in<sup>2</sup>
- D. 0,7515 in<sup>2</sup>

### Zadanie 15.

Podczas wiercenia otworu z ciężarowskazu można odczytać

- A. obciążenie haka wiertniczego.
- B. ciśnienie denne w otworze.
- C. skrzywienie otworu.
- D. położenie świdra.

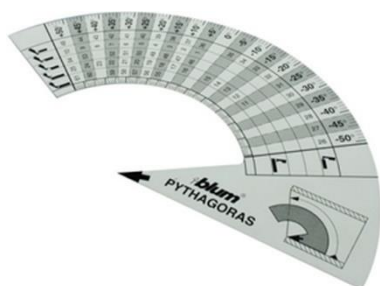
### Zadanie 16.



Rysunek 1.



Rysunek 2.



Rysunek 3.



Rysunek 4.

Na którym rysunku przedstawiono przymiar do określania wielkości (średnicy) dysz montowanych w świdrach wiertniczych?

- A. Na rysunku 1.
- B. Na rysunku 2.
- C. Na rysunku 3.
- D. Na rysunku 4.

### Zadanie 17.

| Składnik gazu ziemnego | Procentowy skład gazu ziemnego |           |           |           |
|------------------------|--------------------------------|-----------|-----------|-----------|
|                        | Odwiert 1                      | Odwiert 2 | Odwiert 3 | Odwiert 4 |
| CH <sub>4</sub>        | 97                             | 98,95     | 60        | 98        |
| N <sub>2</sub>         | 2,9                            |           | 39,8      | 2,9       |
| He                     | 0,1                            | 0,05      |           |           |
| CO <sub>2</sub>        |                                | 0,95      | 0,2       |           |
| H <sub>2</sub> S       |                                | 0,05      |           | 0,1       |

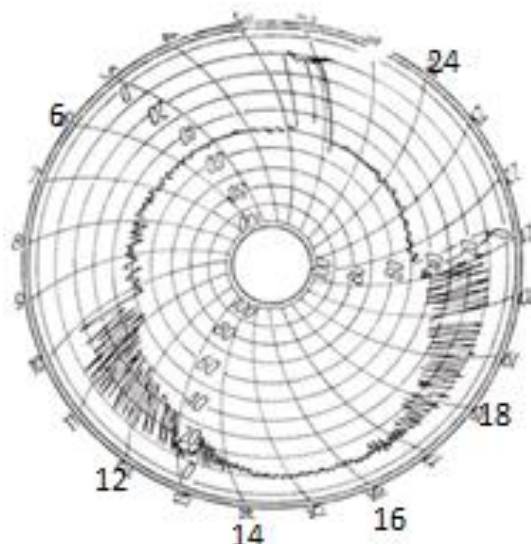
Określ na podstawie tabeli, w których odwiertach, oprócz metanu, występuje jeszcze inny gaz wybuchowy.

- A. W odwiertach 1 i 2
- B. W odwiertach 2 i 3
- C. W odwiertach 3 i 4
- D. W odwiertach 2 i 4

**Zadanie 18.**

Na podstawie wykresu ciężarowskazu określ, jakie czynności były wykonywane od godz. 14.30 do 16.30.

- A. Zapuszczanie przewodu wiertniczego.
- B. Wyciąganie przewodu wiertniczego.
- C. Zmiana narzędzia wiertniczego.
- D. Dodawanie kawałka przewodu.

**Zadanie 19.**

O czym może świadczyć rosnąca mechaniczna prędkość wiercenia podczas przewiercania skały znajdującej się bezpośrednio nad strefą złożową?

- A. Zbyt wysokiej wartości nacisku na świder.
- B. Zbliżaniu się do skały zbiornikowej.
- C. Zbyt niskiej lepkości płuczki.
- D. Malejącej porowatości skał.

**Zadanie 20.**

Stosowany podczas prac wiertniczych inklinometr wrzutowy służy do pomiaru

- A. długości trajektorii otworu.
- B. kąta skrzywienia osi otworu.
- C. głębokości pionowej otworu.
- D. odejścia otworu w płaszczyźnie poziomej.

**Zadanie 21.**

Jaką wartość stężenia metanu wskaże metanomierz w atmosferze, w której eksplozymetr pokazuje 50% DGW?

- A. Około 2,5%
- B. Około 5,0%
- C. Około 25%
- D. Około 50%



**Zadanie 22.****Parametry inklinometru magnetycznego TYP-E Magnetic Single Shot Instruments**

|                                                       |                                      |
|-------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| Zakres pomiaru kąta odchylenia                        | 0° – 90°                             |
| Dokładność pomiaru kąta odchylenia                    | 0° – 20° ± 0,2°<br>15° – 90° ± 0,25° |
| Zakres pomiaru kąta azymutu i dokładność jego pomiaru | 0° – 360 ± 0,5°                      |
| Maksymalna temperatura pracy                          | 105° C                               |
| Średnica zewnętrzna                                   | 27 – 35 mm                           |
| Maksymalna głębokość otworu                           | 4000 m                               |
| Maksymalne ciśnienie pracy                            | 60 – 90 MPa                          |

Określ na podstawie tabeli, jaką dokładność pomiaru kąta azymutu posiada inklinometr magnetyczny Magnetic Single Shot Instruments TYP-E.

- A. 0,00°
- B. 0,20°
- C. 0,25°
- D. 0,50°

**Zadanie 23.**

Które urządzenie, jako połączenie sita wibracyjnego i odmulacza, przedstawione jest na ilustracji?

- A. Wirówka.
- B. Odstojnik.
- C. Mud cleaner.
- D. Odpiaszczacz.

**Zadanie 24.**

Jaką rolę w procesie cementowania rur okładzinowych w otworze wiertniczym spełnia przybitka?

- A. Rozpuszcza osad ilowy na ścianie otworu.
- B. Rozdziela płuczkę od zaczynu cementowego.
- C. Ułatwia posadzenie dolnego klocka cementacyjnego.
- D. Służy do wytłoczenia zaczynu cementowego poza rury.



**Zadanie 25.**

| Nr receptury | Składniki          | Zawartość, [%] | Ilość | Jednostka miary |
|--------------|--------------------|----------------|-------|-----------------|
| Receptura I  | Czysta woda        | 45 BWOC        | 450   | kg              |
|              | Antifoam PSP 061   | 0,2 BWOC       | 2     | kg              |
|              | Gasseal            | 5 BWOC         | 50    | kg              |
|              | Fluid loss PSP 031 | 0,30 BWOC      | 3,0   | kg              |
|              | Retarder PSP 013   | 0,35 BWOC      | 3,5   | kg              |
|              | Dispersant PSP 042 | 0,2 BWOC       | 2     | kg              |
|              | NaCl               | 10 BWOW        |       | kg              |
|              | Cement G (API)     | 100 BWOC       | 1000  | kg              |

BWOC – w stosunku do masy cementu; BWOW – w stosunku do masy wody

Określ na podstawie tabeli, ile kilogramów NaCl należy użyć do sporządzenia zaczynu uszczelniającego z 1000 kg cementu?

- A. 4 kg
- B. 20 kg
- C. 45 kg
- D. 100 kg

**Zadanie 26.**

Przy których obrotach rotora (obr/min) wiskozymetru Fann przedstawionego na ilustracji należy przeprowadzić odczyt wartości naprężeń stycznych dla określenia lepkości pozornej i granicy płynięcia płuczki wiertniczej?

- A. 3 i 100
- B. 100 i 300
- C. 300 i 600
- D. 600 i 800

**Zadanie 27.**

Oblicz ciśnienie denne w otworze wiertniczym o głębokości 2900 m wypełnionym płuczką o gęstości  $1200 \text{ kg/m}^3$  w czasie cyrkulacji, jeżeli opory przepływu w przestrzeni pierścieniowej wynoszą 1,2 MPa. Przyspieszenie ziemskie przyjmij  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

- A. 3,5 MPa
- B. 36,0 MPa
- C. 4 680,0 kPa
- D. 349 200,0 kPa

### Zadanie 28.

Przedstawiony na rysunku elewator symetryczny przeznaczony jest do

- A. zapuszczania do otworu pojedynczych obciążników.
- B. zapuszczania do otworu kolumn rur okładzinowych.
- C. wyciągania z odwiertu zestawów rurek produkcyjnych.
- D. wciągania do szybu wiertniczego pojedynczych rur okładzinowych.



### Zadanie 29.

Ciśnieniową próbę szczelności kolumny rur okładzinowych zapuszczanych do otworu, a następnie cementowanych, wykonuje się

- A. po zapuszczeniu każdych 100 m rur.
- B. w czasie płukania po zapuszczeniu rur do spodu.
- C. w czasie cementowania po posadowieniu górnego klocka.
- D. po związaniu zaczynu cementowego i przewierceniu buta rur.

### Zadanie 30.

Co jest bezpośrednią przyczyną zmniejszenia przepuszczalności strefy przyodwiertowej w trakcie wiercenia otworu?

- A. Sypanie ściany otworu.
- B. Przenikanie gazu ze złoża.
- C. Praca stabilizatorów na ścianie otworu.
- D. Wnikanie w ścianę otworu filtratu z płuczki.

### Zadanie 31.

Ile materiału obciążającego o gęstości  $\rho_0 = 4200 \text{ kg/m}^3$  należy dodać do  $50 \text{ m}^3$  płuczki wiertniczej, aby zwiększyć jej gęstość z  $1070 \text{ kg/m}^3$  do  $1130 \text{ kg/m}^3$ ?

- A. 3249 kg
- B. 4104 kg
- C. 4728 kg
- D. 5771 kg

$$m_o = V_{pl} \cdot \rho_0 \cdot \frac{\rho_2 - \rho_1}{\rho_0 - \rho_2} \text{ kg}$$

gdzie:

$V_{pl}$  – objętość płuczki w  $\text{m}^3$ ,

$\rho_1$  – gęstość płuczki nieobciążonej w  $\text{kg/m}^3$

$\rho_2$  – gęstość płuczki po obciążeniu w  $\text{kg/m}^3$

$\rho_0$  – gęstość materiału obciążającego w  $\text{kg/m}^3$

### Zadanie 32.

Kolumnę traconą rur okładzinowych zapuszcza się do otworu wiertniczego na

- A. kablu geofizycznym.
- B. rurach płuczkowych.
- C. próbniku złoża.
- D. linie stalowej.

**Zadanie 33.**

Podstawową metodą intensyfikacji wydobywania gazu ziemnego z łupków jest

- A. kwasowanie.
- B. perforowanie.
- C. wygrzewanie.
- D. szczelinowanie.

**Zadanie 34.**

Który gaz używany jest do wywołania przyływu gazu ziemnego do otworu wiertniczego?

- A. Tlen.
- B. Azot.
- C. Acetylen.
- D. Powietrze.

**Zadanie 35.**

Zadaniem nożyc wiertniczych umieszczonych w zestawie przewodu wiertniczego jest

- A. odcięcie przychwyczonego przewodu.
- B. utrzymanie obciążników w osi otworu.
- C. uwolnienie przychwyczonego przewodu.
- D. tłumienie drgań pochodzących od świda.

**Zadanie 36.**

Która metoda likwidacji awarii wiertniczej przedstawiona jest na rysunku?

- A. Zbaczenie.
- B. Podbijanie.
- C. Obwiercanie.
- D. Miechowanie.

**Zadanie 37.**

Rury płuczkowe z lewym gwintem używane są do

- A. wiercenia studni.
- B. opróbowania otworu.
- C. wywołania przyływu.
- D. instrumentacji przewodu.

**Zadanie 38.**

Które z wymienionych urządzeń są niezbędne do przeprowadzenia zabiegu szczelinowania hydraulicznego w otworze wiertniczym?

- A. Agregaty pompowe.
- B. Sita wibracyjne.
- C. Odpiaszczacze.
- D. Odmulacze.

**Zadanie 39.**

W trakcie ilu obiegów likwidowana jest w otworze wiertniczym erupcja wstępna metodą wiertacza?

- A. Jednego obiegu.
- B. Dwóch obiegów.
- C. Trzech obiegów.
- D. Czterech obiegów.

**Zadanie 40.**

Jakie zagrożenie stwarza obecność w powietrzu metanu o zawartości 9,5%?

- A. Wodne.
- B. Pożarowe.
- C. Toksyczne.
- D. Wybuchowe.

