

**Arkusz zawiera informacje prawnie
chronione do momentu rozpoczęcia egzaminu**

Układ graficzny © CKE 2020



Nazwa kwalifikacji: **Organizacja i prowadzenie eksploatacji otworowej złóż**

Oznaczenie kwalifikacji: **M.40**

Numer zadania: **01**

Wersja arkusza: **SG**

Wypełnia zdający

Miejsce na naklejkę z numerem
PESEL i z kodem ośrodka

Numer PESEL zdającego*

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

M.40-01-23.06-SG

Czas trwania egzaminu: **120 minut**

EGZAMIN POTWIERDZAJĄCY KWALIFIKACJE W ZAWODZIE

Rok 2023

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 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

Złoże ropy naftowej występujące w piaskowcu mioceńskim zalega na głębokości od 2223 m do 2253 m. Gradient ciśnienia złożowego wynosi 0,122 MPa/10 m. Odwiertem Czarna – 4 eksploatowana będzie ropa naftowa w sposób samoczynny z wykorzystaniem rur wydobywczych 2 $\frac{3}{8}$ ". W celu określenia optymalnej średnicy zwężki dławiącej wykonano pomiary wydobywania, przy zastosowaniu 5. zwęzek o różnej średnicy, których wielkość jest określona według API. Wyniki wydobywania ropy i gazu dla poszczególnych zwęzek zawiera tabela 1. Po odgazowaniu ropy naftowej jej gęstość wynosi 825 kg/m³.

Określ rodzaje warunków energetycznych (systemów energetycznych) złóż ropy naftowej oraz podaj, dla danego systemu, główny rodzaj czynnika (siły) powodującego przyływ ropy ze złoża do odwiertu.

Oblicz ciśnienie złożowe, jakie panuje na głębokości występowania stropu warstwy produktywnej.

Określ w systemie metrycznym średnice zwęzek dławiących.

Oblicz wartości wykładnika gazowego dla poszczególnych zwęzek. Na podstawie wielkości wydobywania ropy i gazu oraz wartości WG sporządź wykres wydobywania, i na tej podstawie określ optymalną średnicę zwężki dławiącej.

Dla ustalonych optymalnych warunków eksploatacji ropy naftowej oblicz wielkość godzinową i dobową wydobywania ropy i gazu z tego odwiertu. Wielkość wydobywania ropy naftowej w ciągu doby podaj w jednostkach objętościowych i jednostkach masowych.

Tabela 1. Wielkość wydobywania ropy naftowej i gazu ziemnego

| Nr pomiaru (zwężki) | Średnica zwężki D_z [cal] | Wydobycie w odniesieniu do 1 minuty | |
|---------------------|-----------------------------|--|--|
| | | Ropy naftowej Q_r [dm ³] | Gazu ziemnego Q_g [Nm ³] |
| 1 | 10/64 | 17,0 | 2,449 |
| 2 | 12/64 | 18,5 | 2,609 |
| 3 | 14/64 | 19,8 | 2,832 |
| 4 | 16/64 | 20,8 | 3,058 |
| 5 | 18/64 | 21,5 | 3,270 |

Wydobycie ropy naftowej (objętość) podane po jej odgazowaniu.
Wydobycie gazu ziemnego przeliczone na warunki normalne.

Czas przeznaczony na wykonanie zadania wynosi 120 minut.

Ocenię podlegać będzie 6 rezultatów:

- warunki energetyczne złóż ropy naftowej – tabela 2,
- wartość ciśnienia złożowego – tabela 3,
- średnice zwęzek dławiących – tabela 4,
- wartości wykładnika gazowego – tabela 5,
- wykres wydobywania i optymalna średnica zwężki dla odwiertu Czarna-4 – tabela 6,
- wielkość wydobywania kopalin z odwiertu Czarna-4 – tabela 7.

Tabela 2. Warunki energetyczne złóż ropy naftowej

| Nazwa (rodzaj) warunku energetycznego (systemu) | Charakterystyka, opis |
|---|-----------------------|
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |

Tabela 3. Wartość ciśnienia złożowego

| | |
|---|--|
| Wzór na ciśnienie złożowe <i>(objaśnienia, jednostki miary)</i> | |
| Dane do obliczenia | |
| Obliczenie | |
| Wartość ciśnienia złożowego [MPa] <i>(po zaokrągleniu do 0,1 MPa)</i> | |
| Wartość ciśnienia złożowego [bar] <i>(po zaokrągleniu do 1 bar)</i> | |

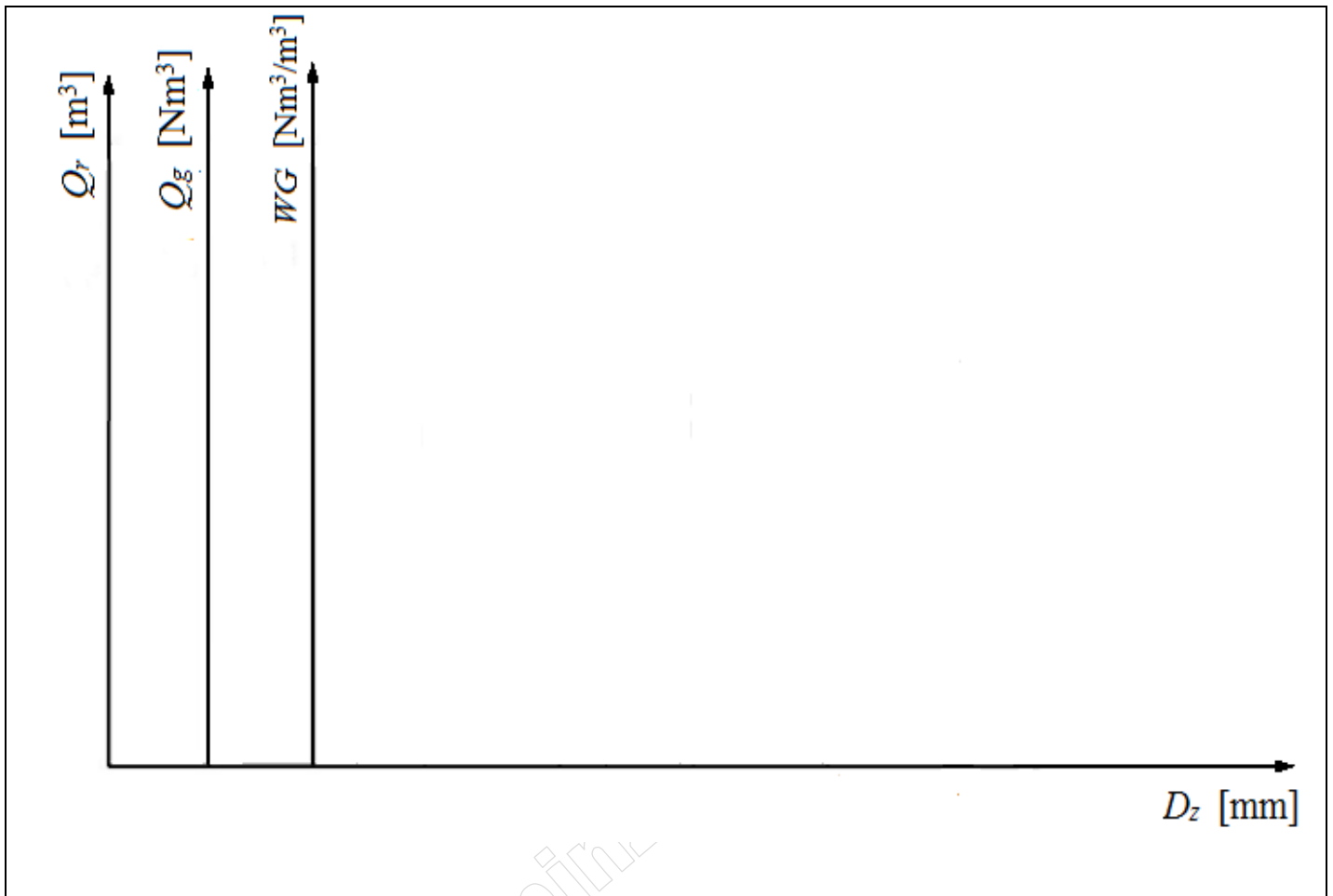
Tabela 4. Średnice zwężek dławiących

| Nr zwężki | Średnica zwężki wg API [cal] | Średnica zwężki [mm] <i>(po zaokrągleniu do 0,01 mm)</i> |
|--------------|---------------------------------|--|
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

Tabela 5. Wartości wykładnika gazowego (z dokładnością do liczby całkowitej)

| Wzór na obliczenie wykładnika gazowego <i>(jednostka wykładnika gazowego i objaśnienia do wzoru)</i> | | |
|---|--|--|
| Zwężka 1 | Ilość ropy naftowej [m ³] | |
| | Ilość gazu ziemnego [Nm ³] | |
| | Obliczenia wartości wykładnika gazowego | |
| | Wartość wykładnika gazowego [Nm ³ /m ³] | |
| Zwężka 2 | Ilość ropy naftowej [m ³] | |
| | Ilość gazu ziemnego [Nm ³] | |
| | Obliczenia wartości wykładnika gazowego | |
| | Wartość wykładnika gazowego [Nm ³ /m ³] | |
| Zwężka 3 | Ilość ropy naftowej [m ³] | |
| | Ilość gazu ziemnego [Nm ³] | |
| | Obliczenia wartości wykładnika gazowego | |
| | Wartość wykładnika gazowego [Nm ³ /m ³] | |
| Zwężka 4 | Ilość ropy naftowej [m ³] | |
| | Ilość gazu ziemnego [Nm ³] | |
| | Obliczenia wartości wykładnika gazowego | |
| | Wartość wykładnika gazowego [Nm ³ /m ³] | |
| Zwężka 5 | Ilość ropy naftowej [m ³] | |
| | Ilość gazu ziemnego [Nm ³] | |
| | Obliczenia wartości wykładnika gazowego | |
| | Wartość wykładnika gazowego [Nm ³ /m ³] | |

Tabela 6. Wykres wydobywania i optymalna średnica zwięzki dla odwiertu Czarna – 4



| Dobór zwięzki dławiącej | |
|--------------------------------|---------------------|
| Dobrana średnica zwięzki | Uzasadnienie doboru |
| | |

Tabela 7. Wielkość wydobywania kopalin z odwiertu Czarna – 4 (dla warunków optymalnych – optymalnej średnicy zwężki)

| Obliczenie wielkości wydobywania ropy naftowej (w jednostkach objętościowych) | |
|--|--------------------------------------|
| Wydobywanie ropy naftowej [m ³ /min] | |
| Obliczenia wydobywania | |
| Wydobywanie godzinowe [m ³ /h] (po zaokrągleniu do 0,01 m ³ /h) | |
| Wydobywanie dobowe [m ³ /d] (po zaokrągleniu do 0,01 m ³ /d) | |
| Obliczenie wielkości wydobywania gazu ziemnego | |
| Wydobywanie gazu ziemnego [Nm ³ /min] | |
| Obliczenia wydobywania | |
| Wydobywanie godzinowe [Nm ³ /h] (po zaokrągleniu do 0,01 m ³ /h) | |
| Wydobywanie dobowe [tys. Nm ³ /d] (po zaokrągleniu do 3. miejsca po przecinku) | |
| Obliczenie wielkości dobowego wydobywania ropy naftowej (w jednostkach masowych) | |
| Wzór na obliczenie masy ropy naftowej (objaśnienia i jednostki miary) | |
| Dane do obliczenia | |
| Obliczenie | |
| Masa ropy naftowej | [kg/d] (po zaokrągleniu do 1 kg) |
| | [t/d] (po zaokrągleniu do 0,01 t) |