

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

Symbol kwalifikacji: **GIW.08**

Numer zadania: **01**

Wersja arkusza: **SG**

Wypełnia zdający

Numer PESEL zdającego*

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

Numer stanowiska

--	--	--

Miejsce na naklejkę z numerem
PESEL i z kodem ośrodka

Czas trwania egzaminu: **120** minut

GIW.08-01-26.06-SG

EGZAMIN ZAWODOWY

Rok 2026

CZĘŚĆ PRAKTYCZNA

**PODSTAWA PROGRAMOWA
2019**

Instrukcja dla zdającego

1. Na pierwszej stronie arkusza egzaminacyjnego wpisz w oznaczonym miejscu swój numer PESEL*, numer stanowiska i naklej naklejkę** z numerem PESEL i z kodem ośrodka.
2. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 8 stron i nie zawiera błędów. Ewentualny brak stron lub inne usterki zgłoś przez podniesienie ręki przewodniczącemu zespołu nadzorującego.
3. Zapoznaj się z treścią zadania oraz stanowiskiem egzaminacyjnym. Masz na to 10 minut. Czas ten nie jest wliczany do czasu trwania egzaminu.
4. Czas rozpoczęcia i zakończenia pracy zapisze w widocznym miejscu przewodniczący zespołu nadzorującego.
5. Wykonaj samodzielnie zadanie egzaminacyjne. Przestrzegaj zasad bezpieczeństwa i organizacji pracy.
6. Po zakończeniu wykonania zadania pozostaw arkusz egzaminacyjny z rezultatami wykonania zadania na swoim stanowisku lub w miejscu wskazanym przez przewodniczącego zespołu nadzorującego.
7. 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

** w przypadku otrzymania naklejki

Zadanie egzaminacyjne

Z odwiertu eksploatacyjnego ropy naftowej Z-12 o głębokości 1650 m wydobycie ropy naftowej odbywać się będzie metodą pompowania z użyciem żerdziowej rurowej pompy wgłębnej. Statyczne zwierciadło ropy naftowej, po ustabilizowaniu się ciśnień, znajduje się na głębokości 760 m od wierzchu. Eksploatowana ropa jest bezparafinowa o gęstości $0,750 \text{ g/cm}^3$, a jej temperatura zapłonu wynosi 19°C .

Do odwiertu zostaną zapuszczone rury wydobywcze $2\frac{7}{8}"$ o grubości ścianki 6,4 mm wraz z cylindrem pompy na głębokość 300 m poniżej statycznego poziomu ropy. Tłok pompy napędzany będzie przewodem pompowym składającym się z żerdzi $\frac{3}{4}"$ z wykorzystaniem indywidualnego żurawia pompowego.

Po rozpoczęciu pompowania ropa naftowa z odwiertu Z-12 kierowana jest do prostopadłościennego zbiornika roboczego, z którego co 2 dni tłoczona jest do zbiorników magazynowych zlokalizowanych w punkcie zbiorczym PZ na terenie kopalni. Zbiornik roboczy ma wymiary: szer. = 2,5 m, dł. = 5 m, wys. = 2 m.

Na podstawie danych zamieszczonych w arkuszu egzaminacyjnym:

- oblicz i zapisz w tabeli 3 wartość ciśnienia hydrostatycznego, jakie wywiera słup ropy naftowej na dno odwiertu w warunkach statycznych, jeżeli $P_{gs} = 0 \text{ MPa}$,
- dobierz pompę wgłębną, spośród pomp wymienionych w tabeli 1, która może być zastosowana do pompowania ropy z tego odwiertu oraz określ jej podstawowe parametry; informacje te zapisz w tabeli 4,
- oblicz i zapisz w tabeli 5 wydajność dobranej pompy wgłębnej, przyjmując następujące parametry pompowania:
 - skok tłoka wynosi 85 cm,
 - tłok wykonuje 8 suwów na minutę,
 - sprawność pompy wynosi 85 %,
 - w ciągu doby pompa pracuje przez 12 godzin,
- przelicz wielkość wydobycia ropy naftowej na wartości masowe, które zamieszczane są w raportach dobowych i miesięcznych wydobycia ropy z odwiertu, przyjmując że w ciągu miesiąca pompa pracowała przez 30 dni; przeliczenia dokonaj w tabeli 6,
- oblicz i zapisz w tabeli 7, ile ropy naftowej znajduje się w zbiorniku roboczym po dwóch dniach pracy pompy wgłębnej w odwiercie, jeżeli stan początkowy ropy – po przetłoczeniu określonej jej ilości do PZ – wynosi $1,35 \text{ m}^3$; przelicz tę ilość ropy na jednostki masowe,
- oblicz i zapisz w tabeli 8 dopuszczalną pojemność magazynowania ropy naftowej w zbiorniku roboczym, w odniesieniu do najwyższej temperatury roboczej oraz zapisz w tej tabeli informacje, które zgodnie z przepisami należy zamieścić na tym zbiorniku, jako sposób jego oznakowania.

Tabela 1. Typy pomp wgłębnych

Lp.	Oznaczenie pompy wg API
1	20-125-RHAC-16-4-4
2	25-150-RHBC-16-4-4
3	20-175-THC-16-4-4
4	25-225-THM-16-4-4
1 ft (stopa) = 12 cali = 30,48 cm	

Tabela 2. Wzory do obliczeń

Wzór	Objaśnienia
$P_{zt} = q_{zt} \cdot H$	P_{zt} – ciśnienie złożowe [MPa] q_{zt} – gradient ciśnienia złożowego [MPa/10 m] H – głębokość zalegania złoża [m]
$P_h = h \cdot \rho \cdot g$	P_h – ciśnienie hydrostatyczne [MPa] h – wysokość słupa cieczy [m] ρ – gęstość cieczy [kg/m ³] g – przyspieszenie ziemskie [m/s ²]
$Q = F \cdot S_t \cdot n \cdot \eta$	Q – wydajności pompy w głębinowej [m ³ /min] F – pole przekroju tłoka pompy w głębinowej [m ²] S_t – skok tłoka pompy w głębinowej [m] n – liczba cykli pracy tłoka pompy [1/min] η – współczynnik sprawności pompy
$\rho = \frac{m}{V}$	ρ – gęstość substancji [kg/m ³] m – masa substancji [kg] V – objętość substancji [m ³]
$\gamma = \frac{G}{V}$	γ – ciężar właściwy substancji [N/m ³] G – ciężar substancji [kg] V – objętość substancji [m ³]

Czas przeznaczony na wykonanie zadania wynosi 120 minut.

Ocenie podlegać będzie 6 rezultatów:

- obliczenie ciśnienia hydrostatycznego w odwiercie Z-12 – tabela 3,
- dobór i parametry pompy w głębinowej – tabela 4,
- obliczenie wydajności dobranej pompy w głębinowej – tabela 5,
- przeliczenie ilości pompowanej ropy naftowej na wartości masowe dla odwiertu Z-12 – tabela 6,
- obliczenie ilości ropy naftowej w zbiorniku roboczym – tabela 7,
- oznakowanie zbiornika roboczego ropy naftowej na odwiercie Z-12 – tabela 8.

Tabela 3. Obliczenie ciśnienia hydrostatycznego w odwiercie Z-12

Wzór na ciśnienie hydrostatyczne <i>(objaśnienia i jednostki miar)</i>	
Obliczenie wysokości słupa ropy w odwiercie	
Dane do obliczenia ciśnienia	
Obliczenie ciśnienia	
Wartość ciśnienia hydrostatycznego [MPa] <i>(zapisz z dokładnością do 2. miejsca po przecinku)</i>	
Wartość ciśnienia hydrostatycznego [bar]	

Tabela 4. Dobór i parametry pompy węgłnej

Dobraný typ pompy węgłnej		
Uzasadnienie doboru		
Średnica cylindra (tłoka) *	cal	
	mm	
Długość cylindra *	ft	
	cal	
	mm	
Długość tłoka *	ft	
	cal	
	mm	
<i>*- wartości wyrażone w milimetrach zapisz z dokładnością do jednego miejsca po przecinku</i>		
Miejsce na obliczenia i zapisy dodatkowe:		

Tabela 5. Obliczenie wydajności dobranej pompy wgłębnej

Wzór na obliczenie wydajności pompy	
Wzór na obliczenie pola przekroju cylindra (tłoka) pompy <i>(objaśnienia i jednostki miar)</i>	
Obliczenie pola przekroju cylindra (tłoka) pompy	
Pole przekroju cylindra (tłoka) [m ²] <i>(z dokładnością do 5. miejsca po przecinku)</i>	
Dane do obliczenia wydajności pompy	
Obliczenie wydajności pompy	
Wydajność pompy [m ³ /min] <i>(z dokładnością do 4. miejsca po przecinku)</i>	
Wydajność pompy [m ³ /h]	
Wydajność pompy [m ³ /d] <i>(wydajność dobową, jak dla pompy pracującej w odwiercie Z-12)</i>	
Miejsce na obliczenia pomocnicze:	

Tabela 6. Przeliczenie ilości pompowanej ropy naftowej na wartości masowe dla odwiertu Z-12

<i>Dobowa masowa ilość ropy - m_d</i>	
Dane do obliczenia	
Obliczenie	
Ilość ropy m_d [kg/d]	
Ilość ropy m_d [t/d]	
<i>Miesięczna masowa ilość ropy – m_m</i>	
Liczba dni pompowania	
Obliczenie	
Ilość ropy m_m [kg/m-c]	
Ilość ropy m_m [t/m-c]	

Tabela 7. Obliczenie ilości ropy naftowej w zbiorniku roboczym

Wymiary zbiornika roboczego	
Obliczenie całkowitej pojemności zbiornika V_z	
Początkowy stan ropy w zbiorniku	
Ilość ropy wprowadzona do zbiornika w ciągu 2 dni pompowania $[m^3]$	
Obliczenie ilości ropy w zbiorniku po 2 dniach pompowania V_2	
Ilość ropy w zbiorniku po 2 dniach V_2 $[m^3]$	

Tabela 8. Oznakowanie zbiornika roboczego ropy naftowej na odwiercie Z-12

Pojemność całkowita zbiornika $[m^3]$	
Współczynnik dopuszczalnej pojemności magazynowania [%]	
Obliczenie dopuszczalnej pojemności V_d	
Dopuszczalna pojemność magazynowania $[m^3]$	
<i>Informacje (treści), które należy zamieścić na zbiorniku roboczym ropy naftowej – jako oznakowanie zbiornika na odwiercie Z-12</i>	
1.	
2.	
3.	

