

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

Układ graficzny © CKE 2019



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.40-01-20.01-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 9 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

Odwiertem E-7 o głębokości 1158 m eksploatowana jest ropa naftowa bezparafinowa o gęstości $0,865 \text{ g/cm}^3$, przy zastosowaniu żerdziowej pompy węgłnej o oznaczeniu API: 20-175-THC-16-4-4.

Pompa umieszczona jest w odwiercie na głębokości 875 m. Tłok pompy poruszany jest przewodem pompowym o średnicy żerdzi $\frac{3}{4}$ ", przy użyciu żurawia pompowego IŻP 9. Korba żurawia pompowego wykonuje 10 obr/min.

Ropa naftowa z głowicy odwiertu kierowana jest do naziemnego jednopłaszczyznowego zbiornika cylindrycznego z płaskimi dennicami. Średnica wewnętrzna zbiornika wynosi 2 000 mm, a jego długość jest równa 6 150 mm.

Żuraw pompowy uruchamiany jest raz dziennie i pracuje w sposób nieprzerwany przez 7 godzin.

Określ typ pompy węgłnej oraz oblicz jej wydajność, jeżeli średnica cylindra jest równa $1\frac{3}{4}$ ", skok tłoka wynosi 95 cm, a sprawność pompy jest równa 85%.

Oblicz ciśnienie, jakie wywierane jest na tłok pompy w trakcie pompowania, jeżeli manometr na odpływie ropy z głowicy wskazuje wartość ciśnienia, jak na rys. 1.

Oblicz całkowitą pojemność zbiornika oraz największą dopuszczalną pojemność magazynowania ropy naftowej w tym zbiorniku. Określ ponadto minimalną pojemność obwałowania tego zbiornika.

Określ, jakie oznakowanie (rodzaj informacji) powinno być zamieszczone na zbiorniku magazynowym znajdującym się na terenie kopalni ropy naftowej.

Na podstawie wyciągu z rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 18 września 2001 r. w sprawie warunków technicznych dozoru technicznego, jakim powinny odpowiadać zbiorniki bezciśnieniowe i niskociśnieniowe przeznaczone do magazynowania materiałów ciekłych zapalnych, podaj możliwe sposoby zabezpieczenia zbiornika na odwiercie E-7 przed przenikaniem ropy naftowej do gruntu w przypadku wycieku ropy.

Określ wielkość wydobycia ropy naftowej z odwiertu E-7 (w jednostkach objętości i masy) w miesiącu wrześniu danego roku przy założeniu, że zastosowana pompa węgłna pracuje codziennie z zachowaniem podanych powyżej parametrów.

Tabela 1. Informacje do wykorzystania przy obliczeniach

Wydajność pompy wgłębnej

$$Q_p = S \cdot s_t \cdot n \cdot \eta \quad [\text{m}^3/\text{min}]$$

gdzie:

S – pole przekroju poprzecznego cylindra pompy [m^2]

s_t – skok tłoka pompy [m]

n – liczba cykli (suwów) tłoka [1/min]

η – sprawność pompy

Oznaczenia wybranych wielkości fizycznych:

H_p – głębokość zawieszenia pompy

d_c – średnica cylindra pompy

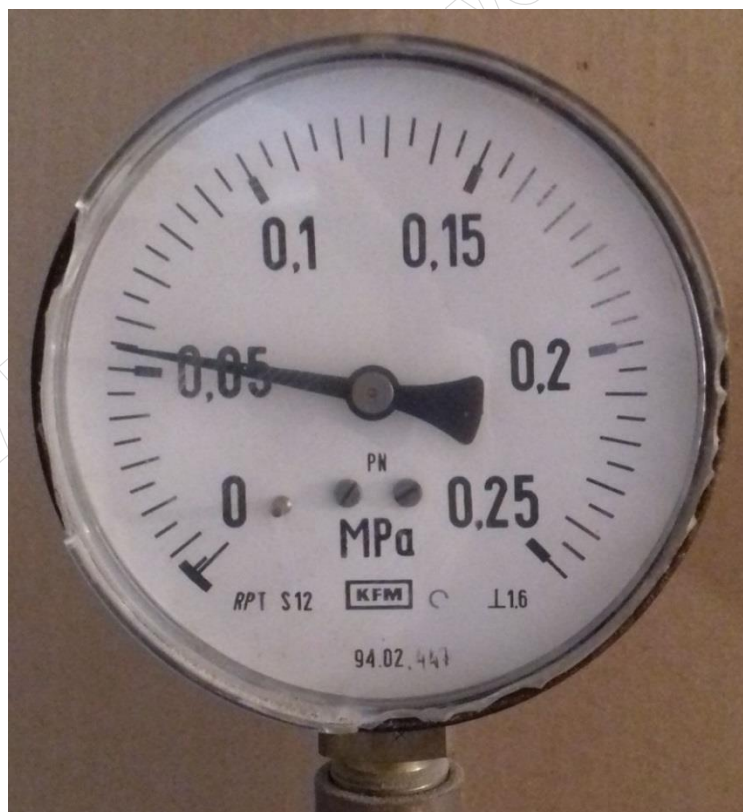
d_w – średnica wewnętrzna zbiornika

L – długość zbiornika

V_{dop} – dopuszczalna pojemność magazynowania dla zbiornika

Q_d – wydajność dobową pompy (7 godz.)

m_r – masa ropy naftowej



Rysunek 1. Manometr na odpływie ropy naftowej z głowicy odwiertu

ROZPORZĄDZENIE MINISTRA GOSPODARKI

z dnia 18 września 2001 r.

w sprawie warunków technicznych dozoru technicznego, jakim powinny odpowiadać zbiorniki bezciśnieniowe i niskociśnieniowe przeznaczone do magazynowania materiałów ciekłych zapalnych

Wyciąg

§ 10. 1. Zbiornik umiejscowiony, którego pojemność wynosi powyżej 2,5 m³, o ile przepisy odrębne nie stanowią inaczej, powinien być wyposażony w urządzenie sygnalizujące powstanie wycieku i urządzenie zabezpieczające przed przenikaniem czynnika roboczego do gruntu oraz do wód powierzchniowych i gruntowych.

2. Jako urządzenia sygnalizujące powstanie wycieku, o którym mowa w ust. 1, mogą być stosowane:

- 1) system monitorowania przestrzeni międzydennej w zbiornikach naziemnych o osi pionowej,
- 2) system monitorowania przestrzeni międzyściennej w zbiornikach podziemnych i naziemnych o osi poziomej,
- 3) inne urządzenia dopuszczone do stosowania przez organ właściwej jednostki dozoru technicznego.

3. Jako urządzenie zabezpieczające, o którym mowa w ust. 1, może być stosowane:

- 1) dla zbiorników naziemnych:
 - a) podwójne dno dla zbiorników o osi pionowej,
 - b) podwójna ścianka dla zbiorników o osi poziomej,
 - c) zbiornik rezerwowy,
 - d) obwałowanie,
 - e) taca,
 - f) szczelne pomieszczenie, w którym znajduje się zbiornik, o ile drzwi umieszczono na odpowiedniej wysokości,
- 2) dla zbiorników podziemnych:
 - a) geomembrana,
 - b) podwójna ścianka,
 - c) zbiornik rezerwowy,
 - d) obudowa betonowa.

4. Urządzenie zabezpieczające, o którym mowa w ust. 3, powinno być tak zaprojektowane i zbudowane, aby w przypadku powstania wycieku w zbiorniku wyciek ten został zatrzymany przez to urządzenie i nie doszło do skażenia środowiska.

Czas przeznaczony na wykonanie zadania wynosi 120 minut.

Ocenie podlegać będzie 5 rezultatów:

- typ i wydajność pompy w głębszej – tabela 2
- ciśnienie hydrostatyczne wywierane na tłok pompy – tabela 3
- charakterystyka zbiornika ropy naftowej – tabela 4
- oznakowanie zbiornika i sposoby jego zabezpieczenia przed przenikaniem ropy naftowej do gruntu – tabela 5
- wydobywanie miesięczne ropy naftowej – tabela 6

Tabela 2. Typ i wydajność pompy wstępnej

Typ (rodzaj) pompy wstępnej (na podstawie oznaczenia API)	
Wzór na wydajność pompy wstępnej (objaśnienia, jednostki miar)	
Obliczenie pola przekroju cylindra pompy (średnicę cylindra przyjmij z dokładnością do 0,1 mm)	
Pole przekroju cylindra [m²] (z dokładnością do 5. miejsca po przecinku)	
Dane do obliczenia wydajności	
Obliczenie wydajności	
Wydajność pompy [m³/min] (z dokładnością do 4. miejsca po przecinku)	
Wydajność pompy [litr/min] (z dokładnością do 1. miejsca po przecinku)	
Wydajność pompy [m³/h]	

Tabela 3. Ciśnienie hydrostatyczne wywierane na tłok pompy

Wzór na ciśnienie hydrostatyczne słupa ropy (objaśnienia, jednostki miar)	
Dane do obliczenia	
Obliczenie	
Wartość ciśnienia hydrostatycznego [MPa] (z dokładnością do 0,1 MPa)	
Wartość ciśnienia hydrostatycznego [bar]	
Ciśnienie na odpływie ropy z głowicy [MPa]	
Ciśnienie na odpływie ropy z głowicy [bar]	
Obliczenie sumarycznego ciśnienia wywieranego na tłok pompy	
Ciśnienie wywierane na tłok [MPa]	
Ciśnienie wywierane na tłok [bar]	

Tabela 4. Charakterystyka zbiornika ropy naftowej

Obliczenie całkowitej pojemności zbiornika	
Wzór na pojemność (objętość) zbiornika (objaśnienia, jednostki miar)	
Dane do obliczenia pojemności	
Obliczenia	
Pojemność całkowita [m³] (z dokładnością do 0,1 m ³)	
Obliczenie najwyższej dopuszczalnej pojemności magazynowania ropy naftowej	
Wskaźnik dopuszczalnego napełniania zbiornika ropą naftową [%]	
Obliczenie	
Najwyższa dopuszczalna pojemności [m³]	
Najwyższa dopuszczalna pojemność [litr]	
Określenie pojemności obwałowania zbiornika	
Pojemność obwałowania [m³]	
Uzasadnienie	

**Tabela 5. Oznakowanie zbiornika i sposoby jego zabezpieczenia
przed przenikaniem ropy naftowej do gruntu**

Wymagane oznakowanie zbiornika:
Sposoby zabezpieczenia (dla zbiornika, jak w zadaniu):

Tabela 6. Wydobyte miesięczne ropy naftowej

<i>Obliczenie ilość (objętości) ropy naftowej</i>	
Dane do obliczeń	
Obliczenie wydobywania dobowego	
Obliczenie wydobywania miesięcznego	
Miesięczna ilość (objętość) ropy [m ³] (z dokładnością do 0,01 m ³)	
<i>Obliczenie ilości (masy) ropy naftowej w skali miesiąca</i>	
Dane do obliczeń	
Obliczenia	
Ilość (masa) ropy [kg] (z dokładnością do 1 kg)	
Ilość (masa) ropy [tona]	