

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

Układ graficzny © CKE 2015

**CKE** **CENTRALNA  
KOMISJA  
EGZAMINACYJNA**

Nazwa kwalifikacji: **Organizacja i prowadzenie prac wiertniczych**

Oznaczenie kwalifikacji: **M.34**

Numer zadania: **01**

Wypełnia zdający

Miejsce na naklejkę z numerem  
PESEL i z kodem ośrodka

Numer PESEL zdającego\*

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

**M.34-01-15.05**

Czas trwania egzaminu: **120 minut**

**EGZAMIN POTWIERDZAJĄCY KWALIFIKACJE W ZAWODZIE**  
**Rok 2015**  
**CZĘŚĆ PRAKTYCZNA**

**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\*,
  - symbol cyfrowy zawodu,
  - oznaczenie kwalifikacji,
  - numer zadania,
  - numer stanowiska.
3. KARTĘ OCENY przełącz zespołowi nadzorującemu część praktyczną egzaminu.
4. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 7 stron i nie zawiera błędów. Ewentualny brak stron lub inne usterki zgłoś przez podniesienie ręki przewodniczącemu zespołu nadzorującego część praktyczną egzaminu (ZNCP).
5. Zapoznaj się z treścią zadania oraz stanowiskiem egzaminacyjnym. Masz na to 10 minut. Czas ten nie jest wliczony do czasu trwania egzaminu.
6. Czas rozpoczęcia i zakończenia pracy zapisz w widocznym miejscu przewodniczący ZNCP.
7. Wykonaj samodzielnie zadanie egzaminacyjne. Przestrzegaj zasad bezpieczeństwa i organizacji pracy.
8. Po zakończeniu wykonania zadania pozostaw arkusz egzaminacyjny na swoim stanowisku lub w miejscu wskazanym przez przewodniczącego ZNCP.
9. 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 tożsamości

## Zadanie egzaminacyjne

Na polu naftowym Bankrut planowane jest wiercenie sekcji  $12\frac{1}{4}$ " otworu eksploatacyjnego Jehalo-12.

Dobierz obciążniki i określ niezbędną ich liczbę, jaką należy skrócić w dolnej części zestawu przewodu wiertniczego, do wiercenia otworu o średnicy  $12\frac{1}{4}$ ". Na rampie rurowej znajduje się 20 sztuk obciążników gładkich  $8" \times 2\frac{13}{16}"$  i 14 sztuk obciążników spiralnych  $4\frac{3}{4}" \times 2\frac{1}{4}"$ .

Pozostałe założenia:

- gęstość płuczki –  $1,26 \text{ g/cm}^3$
- planowany nacisk na świder nie przekroczy 12 t
- długość pojedynczego obciążnika jest równa 9 m

Oblicz wartość siły, z jaką powinny być skręcane połączenia gwintowe dobranych obciążników. W szybie zamontowane są klucze maszynowe o długości ramienia 4 ft (stopy), a wiertacz na konsoli ma zamontowany dynamometr wyskalowany w kG.

Wielkość zalecanego momentu skręcającego odczytaj z załączonej tabeli.

Na podstawie danych z Karty pracy świdrow, używanych do przewiercania piaskowców zalegających w interwale wiercenia sekcji  $12\frac{1}{4}$ " w otworach wierconych na polu Bankrut, określ jednostkowe koszty wiercenia poszczególnymi świdrami i na tej podstawie dobierz optymalne narzędzie do wiercenia sekcji  $12\frac{1}{4}$ " otworu Jehalo-1.

Otwory eksploatacyjne na polu naftowym Bankrut wiercone są urządzeniem wiertniczym DRILLMEC MR-8000, którego jednostkowy koszt pracy wynosi 60 000 zł/dobę.

Dla wybranego świdra dobierz dysze, których średnice pozwolą uzyskać maksymalną prędkość wypływu z nich płuczki. Podczas wiercenia wydatek tłoczenia płuczki będzie wynosił 2 880 l/min.

Dla dobranych dysz oblicz prędkość wypływu płuczki.

W magazynie na wiertni do dyspozycji znajdują się dysze o średnicach:

- $\frac{20}{32}"$  – 2 szt.
- $\frac{16}{32}"$  – 3 szt.
- $\frac{14}{32}"$  – 2 szt.
- $\frac{12}{32}"$  – 3 szt.

Wyniki obliczeń zapisz w odpowiednich tabelach.

### Charakterystyka techniczna wybranych obciążników

OBCIĄŻNIKI GŁADKIE					
Średnica zewnętrzna	cale	4 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> "	8"		9 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> "
	mm	120,6	203,2		241,3
Średnica wewnętrzna	cale	2 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> "	2 <sup>13</sup> / <sub>16</sub> "	3"	3"
	mm	57,1	71,4	76,2	76,2
Typ połączenia	-	3- <sup>1</sup> / <sub>2</sub> " IF	6 <sup>5</sup> / <sub>8</sub> " Reg	6 <sup>5</sup> / <sub>8</sub> " Reg	7 <sup>5</sup> / <sub>8</sub> " Reg
Masa jednostkowa	kg/m	69,7*	223,2*	218,8*	323,2*
Zalecany moment skręcający	kGm	1500	7900	7500	13500

\*masa jednostkowa obciążników spiralnych mniejsza o 4% od masy jednostkowej obciążników gładkich

Przeliczniki jednostek:

1 stopa (ft) = 0,3048 m

1 cal (in) = 25,4 mm

Tabela współczynników wyporności płuczki  $K_w$

Gęstość płuczki kg/l	$K_w$	Gęstość płuczki kg/l	$K_w$	Gęstość płuczki kg/l	$K_w$	Gęstość płuczki kg/l	$K_w$
1,00	0,873	1,30	0,834	1,60	0,796	1,90	0,758
1,02	0,870	1,32	0,832	1,62	0,794	1,92	0,755
1,04	0,868	1,34	0,829	1,64	0,791	1,94	0,753
1,06	0,865	1,36	0,827	1,66	0,789	1,96	0,750
1,08	0,862	1,38	0,824	1,68	0,786	1,98	0,748
1,10	0,860	1,40	0,822	1,70	0,783	2,00	0,745
1,12	0,857	1,42	0,819	1,72	0,781	2,02	0,743
1,14	0,855	1,44	0,817	1,74	0,778	2,04	0,740
1,16	0,852	1,46	0,814	1,76	0,776	2,06	0,738
1,18	0,850	1,48	0,811	1,78	0,773	2,08	0,735
1,20	0,847	1,50	0,809	1,80	0,771	2,10	0,732
1,22	0,845	1,52	0,806	1,82	0,768	2,12	0,730
1,24	0,842	1,54	0,804	1,84	0,766	2,14	0,727
1,26	0,839	1,56	0,801	1,86	0,763	2,16	0,725
1,28	0,837	1,58	0,799	1,88	0,761	2,18	0,722

### Karta pracy świdrów

Wiercenie sekcji 12 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> " urządzeniem TR-8000 na polu naftowym Bankrut, przewiercane warstwy – piaskowce									
Nazwa otworu	Średnica świdra cale	Rodzaj świdra	Typ świdra	Ilość dysz szt.	Koszt świdra PLN	Czas pracy świdra h	Postęp wiercenia m/h	Czas dodawania kawałków h	Czas zapuszczania i wyciągania przewodu h
Jehalo-4	12 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> "	gryzowy słupkowy	GT-09	3	28 000	45,2	4,3	1,1	7
Jehalo-6	12 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> "	PDC	DS40HF	4	65 000	81,5	6,2	2,8	8
Jehalo-9	12 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> "	PDC	S519	5	87 500	98,6	8,5	4,65	8,4

**Wzory do obliczeń**

## 1. Nacisk na świder

$$P = 0,75 \cdot q_{DC} \cdot I_{DC} \cdot K_W$$

gdzie:

 $P$  – nacisk na świder, kg $q_{DC}$  – masa jednostkowa obciążników w powietrzu, kg/m $I_{DC}$  – długość kolumny obciążników, m $K_W$  – współczynnik wyporności

## 2. Jednostkowy koszt wiercenia metra otworu

$$K_j = \frac{K_s + K_u(t_s + t_c + t_m)}{H}$$

gdzie:

 $K_j$  – koszt wiercenia jednego metra otworu, zł/m $K_s$  – koszt świdra, zł $K_u$  – jednostkowy koszt pracy urządzenia, zł/h $t_s$  – czas pracy świdra, h $t_c$  – łączny czas dodawania „kawałków”, h $t_m$  – czas zapuszczania i wyciągania przewodu, h $H$  – liczba metrów otworu odwiercona w czasie trwania marszu (uwiert świdra), m

## 3. Mechaniczna prędkość wiercenia (postęp wiercenia)

$$V_{mech} = \frac{H}{t}$$

gdzie:

 $V_{mech}$  – mechaniczna prędkość wiercenia (postęp wiercenia), m/h $H$  – liczba metrów otworu odwiercona w czasie trwania marszu (uwiert świdra), m $t$  – czas pracy świdra, h

## 4. Prędkość wypływu płuczki z dysz świdra

$$v = \frac{Q}{F}$$

gdzie:

 $v$  – prędkość wypływu płuczki z dysz świdra, m/s $Q$  – wydatek tłoczenia płuczki, m<sup>3</sup>/s $F$  – suma pól powierzchni dysz świdra, m<sup>2</sup>

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

**Ocenie będzie podlegać 5 rezultatów:**

- rodzaj i liczba obciążników do wiercenia sekcji 12<sup>1</sup>/<sub>4</sub>"
- siła z jaką powinny być skręcane połączenia gwintowe dobranych obciążników
- świder do wiercenia sekcji 12<sup>1</sup>/<sub>4</sub>" na podstawie jednostkowego kosztu wiercenia
- dysze do świdra 12<sup>1</sup>/<sub>4</sub>" w celu uzyskania maksymalnej prędkości wypływu płuczki z dysz świdra
- prędkość wypływu płuczki dla dobranych dysz.

**Rodzaj i liczba obciążników do wiercenia sekcji 12<sup>1</sup>/<sub>4</sub>"**

Rodzaj obciążników spiralne/gładkie	Średnica zewnętrzna cale	Średnica wewnętrzna cale	Masa jednostkowa kg/m	Współczynnik wyporności K <sub>w</sub>	Obliczona długość kolumny obciążników m	Liczba obciążników szt.

**Siły z jaką powinny być skręcane połączenia gwintowe dobranych obciążników**

Średnica zewnętrzna obciążników cale	Średnica wewnętrzna obciążników cale	Zalecany moment skręcania	Długość ramienia klucza		Siła skręcania połączeń gwintowych kG
		kGm	ft	m	

**Dobry świder do wiercenia sekcji 12<sup>1</sup>/<sub>4</sub>" na podstawie jednostkowego kosztu wiercenia**

Koszt jednostkowy wiercenia sekcji 12 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> " w otworach Jehalo-4, Jehalo-6 i Jehalo-9, odwierconych na polu naftowym Bankrut				
Średnica świdra cale	Rodzaj świdra	Typ świdra	Ilość odwierconych metrów m	Koszt jednostkowy wiercenia zł/m
Optymalny świder do wiercenia sekcji 12 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> " w otworze Jehalo-12				
Średnica świdra cale	Producent świdra	Rodzaj świdra	Typ świdra	

**Dobre dysze do świdra 12<sup>1</sup>/<sub>4</sub>" w celu uzyskania maksymalnej prędkości wypływu płuczki wiertniczej z dysz świdra**

Liczba dysz i ich średnice:

**Prędkość wypływu płuczki dla dobranych dysz**

Wydatek tłoczenia płuczki Q	Całkowite pole powierzchni dysz świdra F	Prędkość wypływu płuczki z dysz świdra v
m <sup>3</sup> /s	m <sup>2</sup>	m/s

**Miejsce na notatki i obliczenia  
(nie podlega ocenie)**