

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

Oznaczenie kwalifikacji: **M.34**

Numer zadania: **01**

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

Miejsce na naklejkę
z numerem PESEL i z kodem
ośrodka

Wypełnia zdający

Numer PESEL zdającego*

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

M.34-01-14.05

Czas trwania egzaminu: **120 minut**

EGZAMIN POTWIERDZAJĄCY KWALIFIKACJE W ZAWODZIE
Rok 2014
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 przekaz zespołowi nadzorującemu część praktyczną egzaminu.
4. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 9 stron i nie zawiera błędów. Ewentualny brak stron lub inne usterki zgłoś przez podniesienie ręki przewodniczącemu zespołu nadzorującego część praktyczną egzaminu.
5. Zapoznaj się z treścią zadania oraz stanowiskiem egzaminacyjnym. Masz na to 10 minut. Czas ten nie jest wliczany do czasu trwania egzaminu.
6. Czas rozpoczęcia i zakończenia pracy zapisze w widocznym miejscu przewodniczący zespołu nadzorującego.
7. Wykonaj samodzielnie zadanie egzaminacyjne. Przestrzegaj zasad bezpieczeństwa i organizacji pracy.
8. Jeżeli w zadaniu egzaminacyjnym występuje polecenie „zgłoś gotowość do oceny przez podniesienie ręki”, to zastosuj się do polecenia i poczekaj na decyzję przewodniczącego zespołu nadzorującego.
9. Po zakończeniu wykonania zadania pozostaw rezultaty oraz arkusz egzaminacyjny na swoim stanowisku lub w miejscu wskazanym przez przewodniczącego zespołu nadzorującego.
10. 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

Firma wiertnicza Naft Drilling Sp. z o. o. ma wykonać otwór wiertniczy, którego profil geologiczny przedstawiono w fragmencie Projektu geologiczno-technicznego otworu. Złoże gazu ziemnego położone jest w południowej części Polski na głębokości 1420 m. Na podstawie fragmentu Projektu geologiczno-technicznego otworu i wykazu oznaczeń stosowanych na przekrojach geologicznych otworów, wykonaj zestawienie rodzaju warstw, które należy przewiercić. Sporządź zapotrzebowanie na rury okładzinowe potrzebne do zarurowania wszystkich kolumn otworu wiertniczego w procesie wiercenia, dobierając średnice rur, uwzględniając ich długość (11,5 m) i niezbędny zapas (10%). Przy obliczaniu ilości rur okładzinowych uwzględnij podbudowę urządzenia wiertniczego (4 metry od otworu do stołu wiertniczego i 0,5 metra nad stołem wiertniczym). Oblicz maksymalny ciężar na haku, jaki wystąpi podczas zapuszczania rur okładzinowych 9⁵/₈" (grubość ścianki 11,05 mm) uwzględniając gęstość płuczki użytej do wiercenia i wyporność stali dla podanej kolumny rur.

Na podstawie danych zapisanych w Projekcie geologiczno-technicznym otworu oblicz gęstość płuczki, którą należy zastosować na różnych interwałach wiercenia, jeżeli ciśnienie hydrostatyczne wywierane przez płuczkę powinno być wyższe od ciśnienia złożowego o 0,5 MPa/1000 m.

Fragment Projektu geologiczno-technicznego otworu

CZĘŚĆ GEOLOGICZNA							CZĘŚĆ TECHNICZNA						
Skala geologiczna	Profil		Dane dotyczące poziomów nasyconych			Utrudnienia wiertnicze, szczelki, płuczki, poziomu otworu, wypalenia dop.krzyw.	Projektowana konstrukcja otworu (zarusowanie, zafiltrowanie, uszczelnianie)	Rodzaj projektowanej płuczki	Rodzaj świda, rdzeniówki	Parametry wiercenia			
	Strukturalny	Litologiczny	Przewodność	Grubność otworu [m]	Grubność otworu [m]					Nacisk na świda	Obroty świda	Ilość płuczki	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
0			do 30	0,098	0,12		18 5/8" 13 3/8" 9 5/8" 7"	na sucho					
20													
40													
60			do 20	0,13	250m								
80													
100													
120			do 20	0,147									
140													
160													
180			do 5	0,102	0,15								
200													
220													
240													
260													
460													
480													
500													
520													
540													
560													
580													
600													
620													
640													
660													
680													
700													
720													
740													
760													
780													
800													
820													
840													
860													
880													
900													
920													
940													
960													
980													
1000													
1020													
1040													
1060													
1080													
1100													
1120													
1140													
1160													
1180													
1200													
1220													
1240													
1260													
1280													
1300													
1320													
1340													
1360													
1380													
1400													
1420													

Oznaczenia stosowane na przekrojach geologicznych otworów

1	Detrytus	
2	Żwir	
3	Piasek	
4	Pyl (muł)	
5	Il	
6	Brekcja	
7	Zlepieniec	
8	Piaskowiec	
9	Pyłowiec (mułowiec)	
10	Ilowiec	
11	Łupek ilasty	
12	Wapień	
13	Dolomit	
14	Gips	
15	Anhydryt	
16	Sól kamienna	
17	Skály krzemion- kowe	
18	Torf	

Tabela rur wiertniczych

RURY OKŁADZINOWE													
ŚREDNICA NOMINALNA	cale	4 1/2"	5"		6 3/8"	7"		9 1/8"		13 1/8"	18 3/8"	20"	30"
	mm	114,30	127		168,30	177,80		244,47		339,72	473,10	508	762
CIEŻAR NOMINALNY	lb/ft	13,50	13	15	28	26	29	40	43,5	61	87,5	94	234
	kg/m	19,42	19,35	22,32	41,18	38,70	43,15	59,53	64,73	90,78	125,88	139,89	348,23
GRUBOŚĆ ŚCIANKI	mm	7,37	6,40	7,5	10,60	9,19	10,36	10,03	11,05	10,92	11,05	11,13	19,05
ŚREDNICA ZEW. ZŁĄCZKI	mm	127	141,30		187,70	194,5		269,90		365,1	508,00	533,4	-
ŚREDNICA WEWNĘTRZNA	mm	99,6	114,2	112	147,1	159,4	157	224,5	222,5	317,9	451	485,8	723,9
ŚREDNICA SZABLONU	mm	96,4	111	108,8	143,9	156,2	153,9	220,4	218,4	313,9	446,2	481	-
POJEMNOŚĆ WEWNĘTRZNA	l/m	7,79	10,23	9,85	16,99	19,96	19,38	39,55	38,84	79,37	159,74	185,32	411,57
WYPORNOŚĆ STALI	l/m	2,47	2,44	2,82	5,35	4,87	5,45	7,4	8,11	11,28	16,04	17,36	44,47
WYPORNOŚĆ CAŁKOWITA	l/m	10,26	12,67		22,34	24,83		46,95		90,65	175,78	202,68	456,04

Czas przeznaczony na wykonanie zadania wynosi 120 minut.

Ocenie będą podlegać 4 rezultaty:

- karta warstw litologicznych – Tabela 1,
- zestawienie rur okładzinowych – Tabela 2,
- obliczenie gęstości płuczek wiertniczych stosowanych stosowanych podczas wiercenia pod poszczególne kolumny rur okładzinowych – Tabela 3,
- obliczenie ciężaru kolumny rur okładzinowych 9 5/8" – Tabela 4.

Tabela 1. Karta warstw litologicznych

Skala głębokości	Profil		Nazwa skały
	Straty- graficzny	Litologiczny	
1	2	3	
0	uwielonid		
20			
40			
60			
80			
100			
120			
140			
160			
180			
200			
220			
240			
260			
460	neogen		
480			
500			
520			
540			
560			
800			
820			
840			
860			
880			
900			
920			
940			
960			
980			
1000	karbon		
1020			
1040			
1060			
1080			
1100			
1120			
1140			
1160			
1180			
1200			
1220			
1240			
1260			
1280			
1300			
1320			
1340			
1360			
1380			
1400			
1420			

Tabela 2. Zestawienie rur okładzinowych

Lp.	Średnica rur okładzinowych		Długość poszczególnych kolumn rur okładzinowych	Zapas rur okładzinowych	Ilość rur okładzinowych
	cale	mm	m	m	szt.

Wzory do obliczenia gęstości płuczek wiertniczych

$$P_{ZL} = H \cdot q_R, \text{ MPa}$$

$$P_H = P_{ZL} + \frac{s \cdot H}{1000}, \text{MPa}$$

$$\rho = \frac{P_H}{H \cdot g \cdot 10^{-6}}, \text{ kg/m}^3$$

Gdzie:

H — głębokość, m

q_R – gradient ciśnienia złożowego, MPa/m

P_{Σ} – ciśnienie złożowe, MPa

s – naddatek ciśnienia hydrostatycznego nad ciśnieniem złożowym, MPa

P_H – ciśnienie hydrostatyczne, MPa

g – przyspieszenie ziemskie $9,81 \text{ m/s}^2$

ρ – gęstość płuczki, kg/m^3

Tabela 3. Obliczenie gęstości płuczek wiertniczych stosowanych stosowanych podczas wiercenia pod poszczególne kolumny rur okładzinowych

Lp.	Rodzaj płuczki	Gęstość płuczki

