

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

Układ graficzny © CKE 2020

CKE **CENTRALNA
KOMISJA
EGZAMINACYJNA**

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

Oznaczenie kwalifikacji: **M.34**

Numer zadania: **01**

Wersja arkusza: **SG**

Wypełnia zdający

Miejsce na naklejkę z numerem
PESEL i z kodem ośrodka

Numer PESEL zdającego*

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

M.34-01-21.01-SG

Czas trwania egzaminu: **120 minut**

EGZAMIN POTWIERDZAJĄCY KWALIFIKACJE W ZAWODZIE

Rok 2021

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 10 strony 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

Otwór wiertniczy został odwiercony do głębokości 4100 metrów i zarurowany kolumną rur okładzinowych o średnicy 7" (grubość ścianki 10,36 mm). W trakcie dalszych prac wiertniczych otwór będzie wiercony do głębokości 4800 metrów i zarurowany kolumną rur okładzinowych traconych o średnicy 5" (grubość ścianki 7,50 mm).

Na podstawie danych zamieszczonych w arkuszu egzaminacyjnym:

- oblicz gęstość płuczki wiertniczej, która będzie używana podczas wiercenia otworu wiertniczego pod kolumnę traconą rur okładzinowych, zakładając, że naddatek ciśnienia hydrostatycznego nad złożowym wyniesie 1 MPa/1000 m. Wyniki obliczeń zapisz w tabeli 6;
- zaprojektuj przewód wiertniczy, którym będzie wiercony odcinek otworu pod kolumnę traconą i wypełnij tabelę 7;
- oblicz wydajność tłoczenia pompy płuczkowej F-1300, który zapewni uzyskanie prędkości płuczki wiertniczej o wartości 1,35 m/s w przestrzeni pierścieniowej, między rurami płuczkowymi a rurami okładzinowymi 7" i wypełnij tabelę 8;
- określ ilość suwów tłoków oraz średnicę tulei w pompie płuczkowej F-1300, które zapewnią osiągnięcie wydajności tłoczenia zbliżonego do obliczonego w punkcie poprzednim i wypełnij tabelę 9;
- oblicz średnice dysz świdra gryzowego trzydyszowego, którym będzie wiercony odcinek otworu pod kolumnę traconą, zakładając że płuczka z dysz świdra powinna wypływać z prędkością 120 m/s i wypełnij tabelę 10.

Tabela 1. Fragment Projektu Geologiczno-Technicznego Otworu Wiertniczego

Część geologiczna										Część techniczna							
skala głębokości 1 : 5000	profil litologiczny			przewidywane załaganie podomów ropy i gazu, wody i innych kopalin	dane dotyczące podomów nasyconych			utrudnienia wiernicze, wielkości płuczki	przewidywane pomiary, badania, próby	przewidywana konstrukcja otworu	rodzaj projektowanej płuczki	rodzaj świda, koronki	parametry wiercenia			inne uwagi	
	stratygrafia	graficzny	opis		porowatość %	gradienty ciśnien złożowych MPa/m	gradienty uszczelniania MPa/m						nadsięk, tony	obroty świda na minutę	wydatek płuczki l/s		
3900 4000 4100 4200 4300 4400 4500 4600 4700 4800	Kreda dolna		warstwy iłociekłe (piaskowce kwarcytowe z glaukonitem, iłpki margliste)		1 - 15	0,0165	0,020 - 0,023		przewidywane pomiary, badania, próby	5" 7"	płuczka glikolowo - potasowa	świder grzyzowy 8 1/2" S1TZ	do 6T	80 - 100			
	Senon, Paleocen		warstwy iłebnaskie (piaskowce, iłpki)		1 - 15	0,014	0,019 - 0,023					świder grzyzowy 5 7/8" S1TZ	do 6T	80 - 130			
	Kreda dolna		warstwy iłociekłe (piaskowce kwarcytowe z glaukonitem)		1 - 15	0,0165	0,020 - 0,023					płuczka glikolowo - potasowa	świder grzyzowy 8 1/2" S1TZ	do 6T	80 - 100		

Tabela 2. Parametry wybranych rur okładzinowych

Średnica nominalna	cale	5		7		9⁵/₈	
	mm	127,00		177,8		244,47	
Grubość ścianki	mm	6,40	7,50	9,19	10,36	10,03	11,05
Średnica zewnętrzna złączki	mm	141,30		194,50		269,90	
Średnica wewnętrzna	mm	114,20	112,00	159,40	157,00	224,50	222,50
Średnica szablony	mm	111,00	108,80	156,20	153,90	220,40	218,40
Pojemność wewnętrzna	l/m	10,23	9,85	19,96	19,38	39,55	38,84
Wyporność stali	l/m	2,44	2,82	4,87	5,45	7,40	8,11
Wyporność całkowita	l/m	12,67		24,83		46,95	

Tabela 3. Parametry wybranych rur płuczkowych

Średnica nominalna	cale	3¹/₂		4¹/₂		5	
	mm	88,90		114,30		127,00	
Masa jednostkowa	kg/m	19,80		24,70		29,00	
Grubość ścianki	mm	9,35		8,56		9,19	
Średnica wewnętrzna rury	mm	70,20		97,58		108,60	
Średnica zewnętrzna zwornika	mm	120,60	117,50	158,80	158,80	161,90	165,10
Masa jednostkowa ze zwornikiem	kg/m	20,76	20,84	27,33	27,70	30,06	32,55
Pojemność wewnętrzna	l/m	3,87		7,30		9,16	
Wyporność stali	l/m	2,63		3,48		3,98	
Wyporność całkowita	l/c	6,50		10,78		13,14	

Tabela 4. Parametry wybranych obciążników

Średnica zewnętrzna	cale	3¹/₂		4³/₄		6	
	mm	88,90		120,60		152,00	
Średnica wewnętrzna	mm	38,10		57,10		71,40	
Masa jednostkowa	kg/m	39,90		69,70		122,90	
Pojemność wewnętrzna	l/m	1,14		2,56		2,56	
Wyporność stali	l/m	5,07		8,87		15,68	
Wyporność całkowita	l/m	6,21		11,43		18,24	

Tabela 5. Charakterystyka pompy płuczkowej F-1300

Ilość suwów na minutę	Średnica tulei (cale) / ciśnienie (MPa/psi)						
	7	6 3/4	6 1/2	6	5 3/4	5 1/2	5
	19,3	20,7	22,3	26,1	28,5	31,1	35
	2785	2995	3230	3795	4130	4515	5000
Wydajność tłoczenia l/s							
120	45,40	42,22	39,15	33,36	30,64	28,03	23,00
110	41,62	38,70	35,89	30,58	28,08	25,70	21,24
100	37,84	35,18	32,63	27,80	25,53	23,36	19,31
90	34,05	31,66	29,36	25,02	22,98	21,02	17,37
80	30,28	28,16	26,12	22,24	20,42	18,69	15,44
70	26,49	24,64	22,86	19,46	17,87	16,35	13,51
60	22,71	21,12	19,59	16,68	15,32	14,02	11,58
50	18,92	17,60	16,33	13,90	12,76	11,68	9,65

Określenie średnicy zewnętrznej obciążników:

$$D_{ob} = D_o \cdot (0,75 \div 0,85), \text{ mm}$$

gdzie:

D_o – średnica świdra, mm

Określenie średnicy zewnętrznej stabilizatorów:

1. Dla otworów wiertniczych o średnicy do 12¼"

$$D_{st} = D_o - 1/32"$$

2. Dla otworów wiertniczych o średnicy od 13¼" do 26"

$$D_{st} = D_o - 1/16"$$

Uwaga: do obliczeń należy przyjąć:

- przyśpieszenie ziemskie $g = 10 \text{ m/s}^2$
- gęstość stali $\rho_{st} = 7800 \text{ kg/m}^3$
- długość jednego obciążnika $L_1 = 10 \text{ m}$
- współczynnik wykorzystania obciążników $k = 75\%$

Czas przeznaczony na wykonanie zadania wynosi 120 minut.

Ocenię podlegać będzie 5 rezultatów:

- gęstość płuczki wiertniczej – tabela 6,
- projekt przewodu wiertniczego – tabela 7,
- wydajność tłoczenia pompy płuczkowej F-1300 – tabela 8,
- ilość suwów tłoków oraz średnice tulei w pompie płuczkowej F-1300 – tabela 9,
- średnice dysz świdra gryzowego – tabela 10.

Tabela 6. Gęstość płuczki wiertniczej

Uwaga: wartość gęstości płuczki wpisać po wykonaniu obliczeń		
Gęstość płuczki wiertniczej	wartość	Jednostka miary
Obliczenia:		

Tabela 7. Projekt przewodu wiertniczego

Uwaga: poniższe wartości wpisać po wykonaniu obliczeń	
Średnica zewnętrzna obciążnika [cal]; [mm]	
Średnica zewnętrzna stabilizatora nadświdrowego [cal]	
Średnica zewnętrzna stabilizatora przewodowego [cal]	
Średnica zewnętrzna rur płuczkowych (dobrać z tabeli nr 3) [cal]; [mm]	
Liczba obciążników	metry
	sztuki
Obliczenia:	

Tabela 8. Wydajność tłoczenia pompy płuczkowej F – 1300

Uwaga: poniższą wartość wpisać po wykonaniu obliczeń	
Obliczona wydajność tłoczenia pompy płuczkowej [m^3/s]; [l/s]	
Obliczenia:	

Tabela 9. Ilość suwów tłoka oraz średnice tulei w pompie płuczkowej F-1300

Wydajność tłoczenia pompy płuczkowej (wybrana z tabeli 6)	
Ilość suwów	
Średnice tulei	
Uzasadnienie wyboru powyższych parametrów	

