

Nazwa kwalifikacji: **Organizacja i prowadzenie prac wiertniczych**  
Oznaczenie kwalifikacji: **MG.34**  
Numer zadania: **01**  
Wersja arkusza: **SG**

Wypełnia zdający

Numer PESEL zdającego\*

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

Miejsce na naklejkę z numerem  
PESEL i z kodem ośrodka

Czas trwania egzaminu: 120 minut.

MG.34-01-21.01-SG

## EGZAMIN POTWIERDZAJĄCY KWALIFIKACJE W ZAWODZIE

Rok 2021

CZĘŚĆ PRAKTYCZNA

**PODSTAWA PROGRAMOWA  
2017**

### 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 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

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		stratygrafia		profil litologiczny		przewidywane załaganie podomów ropy i gazu, wody i innych kopalin		porowatość % gradienty ciśnien złożowych MPa/m gradienty uszczelniania MPa/m		utrudnienia wiernicze, uciętki płuczki przewidywane pomiary, badania, próby		przewidywana konstrukcja otworu		rodzaj projektowanej płuczki		rodzaj świda, koronki		parametry wiercenia		inne uwagi	
3900 4000 4100 4200 4300 4400 4500 4600 4700 4800		Kreda dolna						1-15 0,0165 0,019 - m0,023 0,020 - 0,023		utrudnienia wiernicze, uciętki płuczki przewidywane pomiary, badania, próby		5" 7" 		płuczka glikolowo - potasowa płuczka glikolowo - solna		świder grzyzowy 8 1/2" S1TZ świder grzyzowy 5 7/8" S1TZ		nacisk; tony obroty świda na minutę wydatek płuczki l/s			
		Kreda dolna						1-15 0,014 0,019 - m0,023 0,020 - 0,023		utrudnienia wiernicze, uciętki płuczki przewidywane pomiary, badania, próby		5" 7" 		płuczka glikolowo - potasowa płuczka glikolowo - solna		świder grzyzowy 8 1/2" S1TZ świder grzyzowy 5 7/8" S1TZ		nacisk; tony obroty świda na minutę wydatek płuczki l/s			
		Senon, Paleocen						1-15 0,014 0,019 - m0,023 0,020 - 0,023		utrudnienia wiernicze, uciętki płuczki przewidywane pomiary, badania, próby		5" 7" 		płuczka glikolowo - potasowa płuczka glikolowo - solna		świder grzyzowy 8 1/2" S1TZ świder grzyzowy 5 7/8" S1TZ		nacisk; tony obroty świda na minutę wydatek płuczki l/s			

**Tabela 2. Parametry wybranych rur okładzinowych**

Średnica nominalna	cale	<b>5</b>		<b>7</b>		<b>9<sup>5</sup>/<sub>8</sub></b>	
	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 szablону	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	<b>3<sup>1</sup>/<sub>2</sub></b>		<b>4<sup>1</sup>/<sub>2</sub></b>		<b>5</b>	
	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	<b>3<sup>1</sup>/<sub>2</sub></b>	<b>4<sup>3</sup>/<sub>4</sub></b>	<b>6</b>
	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:**

- przyspieszenie 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**

<b>Uwaga:</b> wartość gęstości płuczki wpisać po wykonaniu obliczeń		
<b>Gęstość płuczki wiertniczej</b>	<b>wartość</b>	<b>Jednostka miary</b>
Obliczenia:		

**Tabela 7. Projekt przewodu wiertniczego**

<b>Uwaga:</b> 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**

<b>Uwaga:</b> poniższą wartość wpisać po wykonaniu obliczeń	
Obliczona wydajność tłoczenia pompy płuczkowej [ $\text{m}^3/\text{s}$ ]; [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	

**Tabela 10. Średnice dysz świda gryzowego**

<b>Uwaga:</b> średnice dysz wpisać po wykonaniu obliczeń		
Średnice dysz świda gryzowego	mm	
	n/32"	
Obliczenia:		