

Nazwa kwalifikacji: **Organizacja i prowadzenie prac wiertniczych**
Symbol kwalifikacji: **GIW.13**
Numer zadania: **01**
Wersja arkusza: **SG**

Wypełnia zdający

Numer PESEL zdającego*

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

Numer stanowiska

--	--	--

Miejsce na naklejkę z numerem
PESEL i z kodem ośrodka

Czas trwania egzaminu: **120** minut

GIW.13-01-26.01-SG

EGZAMIN ZAWODOWY

Rok 2026

CZĘŚĆ PRAKTYCZNA

**PODSTAWA PROGRAMOWA
2019**

Instrukcja dla zdającego

1. Na pierwszej stronie arkusza egzaminacyjnego wpisz w oznaczonym miejscu swój numer PESEL*, numer stanowiska i naklej naklejkę** z numerem PESEL i z kodem ośrodka.
2. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 10 stron i nie zawiera błędów. Ewentualny brak stron lub inne usterki zgłoś przez podniesienie ręki przewodniczącemu zespołu nadzorującego.
3. Zapoznaj się z treścią zadania oraz stanowiskiem egzaminacyjnym. Masz na to 10 minut. Czas ten nie jest wliczany do czasu trwania egzaminu.
4. Czas rozpoczęcia i zakończenia pracy zapisze w widocznym miejscu przewodniczący zespołu nadzorującego.
5. Wykonaj samodzielnie zadanie egzaminacyjne. Przestrzegaj zasad bezpieczeństwa i organizacji pracy.
6. Po zakończeniu wykonania zadania pozostaw arkusz egzaminacyjny z rezultatami wykonania zadania na swoim stanowisku lub w miejscu wskazanym przez przewodniczącego zespołu nadzorującego.
7. 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

** w przypadku otrzymania naklejki

Zadanie egzaminacyjne

Na podstawie ilustracji zamieszczonych w tabeli 1, przedstawiających wskazania przyrządów kontrolno-pomiarowych podczas realizacji prac wiertniczych, określ:

- przeznaczenie przyrządów kontrolno-pomiarowych,
- parametry technologii wiercenia wskazane na poszczególnych przyrządach,
- rodzaj prac wiertniczych wykonywanych na wiertni na podstawie odczytanych parametrów technologii wiercenia.

Uzyskane wyniki zapisz w tabeli 5.

Oblicz minimalną liczbę obciążników, które należy skrócić w dolnej części zestawu przewodu wiertniczego, aby zgodnie z dokumentacją procesu wiercenia uzyskać nacisk na świder o wartości $P = 150 \text{ kN}$ przy założeniu, że:

- gęstość płuczki wiertniczej podczas wiercenia $\rho_{pt} = 1,45 \text{ g/cm}^3$,
- zestaw dolnej części przewodu wiertniczego będzie składał się z obciążników spiralnych $6 \frac{1}{2}'' \times 2 \frac{13}{16}''$,
- długość pojedynczego obciążnika $l_o = 9,0 \text{ m}$,
- na nacisk wykorzystane zostanie 75% ciężaru obciążników.

Do obliczeń wykorzystaj dane techniczne obciążników gładkich, zestawione w tabeli 2 pamiętając, że **masa jednostkowa obciążników spiralnych jest o 4% mniejsza od masy jednostkowej obciążników gładkich.**

Dane oraz wyniki obliczeń zapisz w tabeli 6.

Korzystając z fragmentu projektu cementowania rur okładzinowych $9 \frac{5}{8}''$ przedstawionego w tabeli 3, oblicz

- masę suchego cementu,
- objętość wody zarobowej

niezbędne do sporządzenia wymaganej objętości zaczynu cementowego o współczynniku wodno-cementowym wynoszącym 0,5.

Dane oraz wyniki obliczeń zapisz w tabeli 7.

Do obliczeń wykorzystaj wzory i dane zapisane w tabeli 4.

Tabela 1. Wskazania przyrządów kontrolno-pomiarowych

Oznaczenie przyrządu kontrolno-pomiarowego	I	
	II	
	III	

Tabela 2. Charakterystyka techniczna wybranych obciążników gładkich

Średnica nominalna	Średnica wewnętrzna	Masa jednostkowa*	Pojemność wewnętrzna	Wyporność całkowita
cal	cal	kg/m	l/m	l/m
8	3	218,8	4,56	32,43
8	2 ¹³ / ₁₆	223,1	4,01	32,43
6 ³ / ₄	2 ¹³ / ₁₆	149,8	4,01	23,09
6 ³ / ₄	2 ¹ / ₄	161,1	2,56	23,09
6 ¹ / ₂	2 ¹³ / ₁₆	136,6	4,01	21,41
6 ¹ / ₂	2 ¹ / ₄	147,9	2,56	21,41
4 ³ / ₄	2 ¹ / ₄	69,6	2,56	11,43
4 ³ / ₄	1 ³ / ₄	77,6	1,55	11,43

* masa jednostkowa obciążników spiralnych stanowi 96% masy jednostkowej obciążników gładkich

Tabela 3. Fragment projektu cementowania rur okładzinowych 9 5/8"

Wtłoczyć:	ciecz buforową	4,0 m ³	z wydajnością: 1,0 m ³ /min
Zwolnić:	dolny klocek cementacyjny		
Wtłoczyć:	zaczyn cementowy	126,3 m ³	z wydajnością: 0,8 m ³ /min
Zwolnić:	górny klocek cementacyjny		
Wtłoczyć:	przybitkę	130,0 m ³	Płuczka polimerowa 1,45 g/cm ³

Tabela 4. Wzory do zadań i obliczeń

Lp.	Wyszczególnienie	Wzór lub wartość
1.	Nacisk na narzędzie wierzące	$P = 0,75 \cdot m_{job} \cdot L \cdot g \cdot K_w$ gdzie: P – nacisk na narzędzie wierzące, N m_{job} – masa jednostkowa obciążników, kg/m L – długość kolumny obciążników, m g – przyspieszenie ziemskie, m/s², przyjmij $g = 9,81 \text{ m/s}^2$ K_w – współczynnik wyporności płuczki wiertniczej
2.	Współczynnik wyporności płuczki wiertniczej	$K_w = 1 - \frac{\rho_{pi}}{\rho_{st}}$ gdzie: K_w – współczynnik wyporności płuczki wiertniczej ρ_{pi} – gęstość płuczki wiertniczej, kg/m³ ρ_{st} – gęstość stali, kg/m³, przyjmij $\rho_{st} = 7850 \text{ kg/m}^3$
3.	Liczba obciążników	$i = \frac{L}{l_o}$ gdzie: i – liczba obciążników, szt., wynik zaokrąglij do pełnej liczby w górę L – długość kolumny obciążników, m l_o – długość pojedynczego obciążnika, m
4.	Masa suchego cementu	$M_c = V_{zc} \cdot m_c$ gdzie: M_c – masa suchego cementu, kg V_{zc} – objętość zaczynu cementowego, m³ m_c – masa suchego cementu do sporządzenia 1 m³ zaczynu cementowego, kg/m³
5.	Masa suchego cementu do sporządzenia 1 m ³ zaczynu cementowego	$m_c = \frac{\rho_c \cdot \rho_w}{\rho_w + \frac{w}{c} \cdot \rho_c}$ gdzie: m_c – masa suchego cementu do sporządzenia 1 m³ zaczynu cementowego, kg/m³ ρ_c – gęstość cementu, kg/m³, przyjmij 3150 kg/m³ ρ_w – gęstość wody, kg/m³, przyjmij 1000 kg/m³ $\frac{w}{c}$ – współczynnik wodno-cementowy
6.	Masa wody zarobowej	$M_w = M_c \cdot \frac{w}{c}$ gdzie: M_w – masa wody, kg M_c – masa cementu, kg $\frac{w}{c}$ – współczynnik wodno-cementowy
7.	Objętość wody zarobowej	$V_w = \frac{M_w}{\rho_w}$ gdzie: V_w – objętość wody zarobowej, m³ M_w – masa wody, kg ρ_w – gęstość wody, kg/m³, przyjmij 1000 kg/m³

Czas przeznaczony na wykonanie zadania wynosi 120 minut.

Ocenie będą podlegać 3 rezultaty:

- parametry technologii wiercenia – tabela 5,
- minimalna liczba obciążników spiralnych do wiercenia otworu wiertniczego – tabela 6,
- skład zaczynu cementowego do zacementowania rur okładzinowych 9 $\frac{5}{8}$ " – tabela 7.

Tabela 5. Parametry technologii wiercenia (na podstawie danych z tabeli 1)

Oznaczenie przyrządu	Nazwa przyrządu kontrolno-pomiarowego	Mierzony parametr (przeznaczenie przyrządu)	
I			
II			
III			
Parametry technologii wiercenia odczytane z przyrządów kontrolno-pomiarowych			
Parametr		Jednostka miary	Wartość
Ciężar na haku wiertniczym			
Nacisk osiowy na narzędzie wierzące			
Prędkość obrotowa narzędzia wierzącego			
Prędkość skokowa pompy płuczkowej nr 2			
Rodzaj prac wiertniczych*			

* wpisz rodzaj prac zgodny ze wskazaniem przyrządów kontrolno-pomiarowych – „wiercenie” lub „płukanie otworu” lub „wyciąganie zestawu wiertniczego” lub „zapuszczanie zestawu wiertniczego”

Tabela 6. Minimalna liczba obciążników spiralnych do wiercenia otworu wiertniczego

Parametr	Jednostka miary	Wartość
Nacisk osiowy na świder, P	kN	
Średnica nominalna obciążników	cal	
Średnica wewnętrzna obciążników	cal	
Masa jednostkowa obciążników gładkich, m_{jg}	kg/m	
Masa jednostkowa obciążników spiralnych, m_{jsp}^*	kg/m	
Długość pojedynczego obciążnika, l_o	m	
Gęstość płuczki wiertniczej, ρ_{pt}	kg/m ³	
Współczynnik wyporności płuczki wiertniczej, K_w^{**}	-	
Obliczona długość kolumny obciążników, L^{***}	m	
Liczba obciążników, i^{****}	szt.	
Rzeczywista długość kolumny obciążników, L_{ob}	m	
Miejsce na obliczenia:		

* wynik zapisz z dokładnością do 0,1 kg/m

** wynik zapisz z dokładnością do 0,001

*** wyniki zapisz z dokładnością do 0,01 m

*** wynik zaokrąglij do pełnej liczby w górę

Tabela 7. Skład zaczynu cementowego do zacementowania rur okładzinowych 9 5/8''

Parametr	Jednostka miary	Wartość
Objętość zaczynu cementowego, V_{zc}	m^3	
Gęstość cementu, ρ_c	kg/m^3	
Gęstość wody, ρ_w	kg/m^3	
Współczynnik wodno-cementowy, $\frac{w}{c}$	-	
Masa suchego cementu do sporządzenia 1 m^3 zaczynu cementowego, m_c^*	kg/m^3	
Masa suchego cementu, M_c^{**}	kg	
Masa wody zarobowej, M_w^{**}	kg	
Objętość wody zarobowej, V_w^{***}	m^3	
Miejsce na obliczenia:		

* wynik zapisz z dokładnością do 1 kg/m^3

** wynik zapisz z dokładnością do 1 kg

** wynik zapisz z dokładnością do 0,01 m^3

Miejsce na notatki i obliczenia – brudnopis (nie podlegają ocenie)