

Nazwa kwalifikacji: **Organizacja i prowadzenie prac wiertniczych**
Oznaczenie kwalifikacji: **GIW.13**
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.

GIW.13-01-23.01-SG

EGZAMIN ZAWODOWY

Rok 2023

CZĘŚĆ PRAKTYCZNA

**PODSTAWA PROGRAMOWA
2019**

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 12 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

Na podstawie zamieszczonego fragmentu Projektu Geologiczno-Technicznego Otworu, tabela 1, opracuj metrykę dolnej części zestawu przewodu wiertniczego, którym ma być wiercona sekcja otworu wiertniczego o średnicy $17\frac{1}{2}$ ". W przewodzie wiertniczym należy zastosować:

- stabilizator nadświdrowy,
- stabilizator kolumnowy skręcony po jednym „kawałku” obciążnika $8" \times 2\frac{13}{16}"$,
- obciążniki $8" \times 2\frac{13}{16}"$.

Długość obciążników musi zapewnić wywarcie maksymalnego nacisku na świder. Należy przyjąć, że punkt neutralny znajduje się w $\frac{3}{4}$ długości kolumny obciążników.

W tabeli 9 zapisz zestawienie wszystkich elementów dolnej części zestawu przewodu wiertniczego w kolejności od świdra.

Na podstawie tabeli 5, oblicz objętość urobku, który powstanie po odwierceniu sekcji $17\frac{1}{2}$ ". Do obliczeń należy przyjąć 15% naddatek nominalnej objętości otworu. Wyniki obliczeń wpisz w tabeli 11.

W tabeli 12 przygotuj zamówienie na rury okładzinowe potrzebne do zarurowania odwierconej sekcji otworu o średnicy $17\frac{1}{2}$ ". Wymagany naddatek rur w stosunku do długości otworu wynosi 10%, a dostawca dysponuje rurami, których parametry zapisano w tabeli 6.

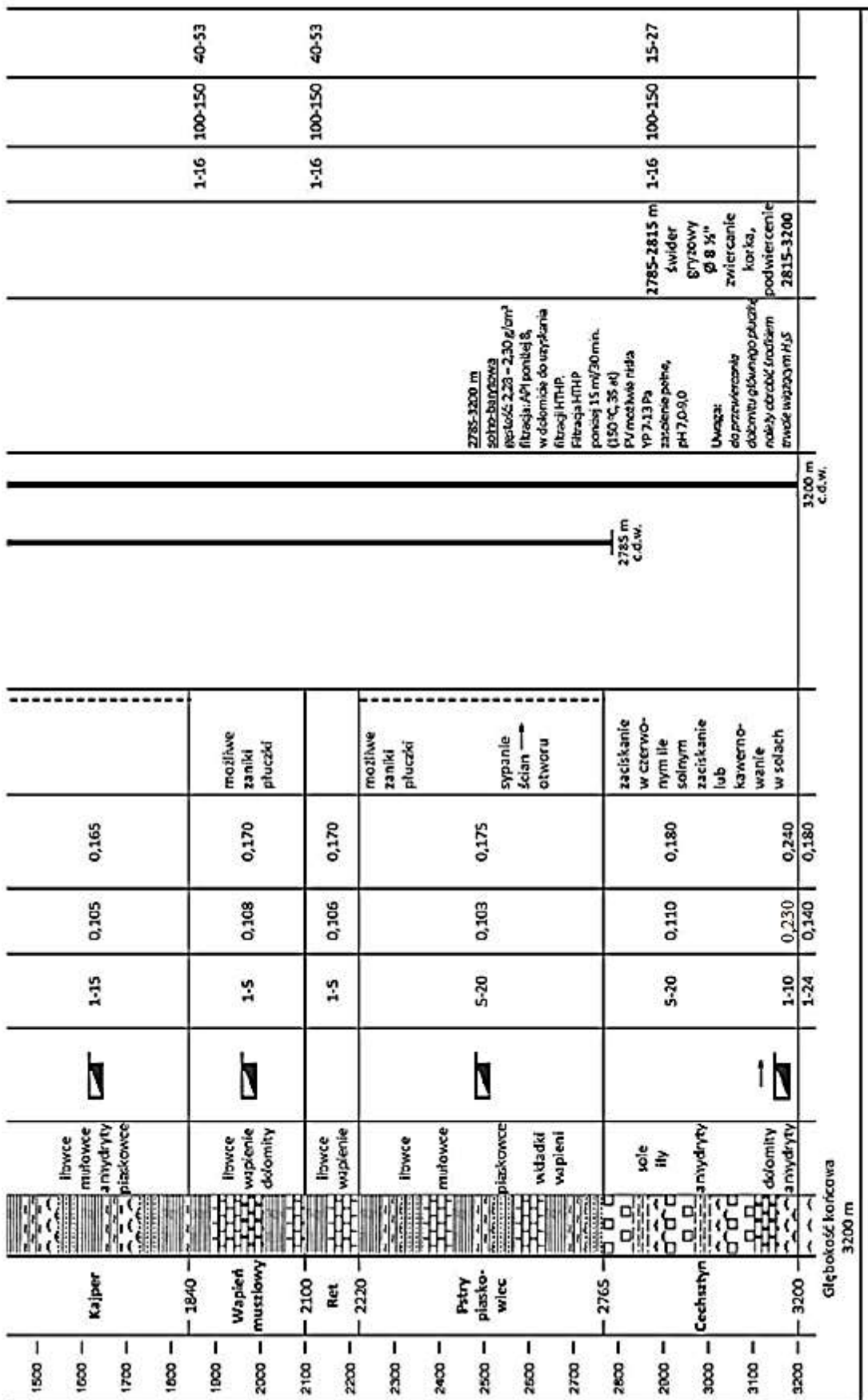
Na podstawie wyciągu z rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 25.04.2014 roku oraz wyciągu z rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 29 stycznia 2013 r., w sprawie zagrożeń naturalnych w zakładach górniczych, dobierz uzbrojenie przeciwerupcyjne wylotu otworu wiertniczego, które należy zamontować na rurach okładzinowych kolumny prowadnikowej, zakładając, że zamontowany zestaw będzie używany do końcowej głębokości otworu.

Przy doborze uzbrojenia:

- uwzględnij klasę zagrożenia erupcyjnego i kategorię zagrożenia siarkowodorowego,
- do obliczeń największego spodziewanego ciśnienia głowicowego przyjmij maksymalną wartość współczynnika korekcyjnego „A” (dla właściwego przedziału głębokościowego),
- uwzględnij zastosowanie prewentera uniwersalnego o ciśnieniu roboczym o jeden stopień niższym od ciśnienia roboczego prewenterów szczękowych.

Tabela 1. Fragment Projektu Geologiczno-Technicznego Otworu

[illegible]



Możliwy maksymalny wypływ siarkowodoru z utworów dolomitu głównego w ilości 30 m³/min

Tabela 2. Zestawienie świrdów

Producent świrda	Typ świrda	Rozmiar [cal]	Rodzaj i typ połączenia	Wysokość [m]
Glinik	gryzowy	17½	cz 7 ⁵ / ₈ WP	0,48
NOV	PDC	17½	cz 7 ⁵ / ₈ WP	0,48
Varel	Gryzowy	12¼	cz 6 ⁵ / ₈ WP	0,34
Halliburton	PDC	12¼	cz 6 ⁵ / ₈ WP	0,42
NOV	PDC	12¼	cz 6 ⁵ / ₈ WP	0,43

Tabela 3. Zestawienie stabilizatorów

Typ stabilizatora	Średnica zewnętrzna [cal]	Typ połączenia	Długość [m]
nadświdrowy	17½	m 7 ⁵ / ₈ WP x m 6 ⁵ / ₈ WP	1,8
kolumnowy	17 ⁷ / ₁₆	m 6 ⁵ / ₈ WP x cz 6 ⁵ / ₈ WP	2,0
nadświdrowy	12 ² / ₁₆	m 6 ⁵ / ₈ WP x m 6 ⁵ / ₈ WP	1,6
kolumnowy	12 ³ / ₁₆	m 6 ⁵ / ₈ WP x cz 6 ⁵ / ₈ WP	1,6

Tabela 4. Zestawienie wybranych obciążników

		OBCIĄŻNIKI							
Średnica zewnętrzna	mm	88,90	120,65	152,00	165,10	171,40	203,20		241,3
	cal	3½	4¾	6	6½	6¾	8		9½
Średnica wewnętrzna	mm	38,10	57,10	57,10	71,40	71,40	71,40	76,20	76,20
	cal	1½	2¼	2¼	2 ¹³ / ₁₆	2 ¹³ / ₁₆	2 ¹³ / ₁₆	3	3
Typ połączenia		2 ³ / ₈ JP	3½ JP	4½ SP	4½ SP	4½ JP	6 ⁵ / ₈ WP	6 ⁵ / ₈ WP	7 ⁵ / ₈ WP
Ciężar jednostkowy	kG/m	39,90	69,70	122,90	136,60	149,80	223,20	218,80	323,20
Pojemność wewnętrzna	l/m	1,14	2,56	2,56	4,00	4,00	4,00	4,56	4,56
Wyporność stali	l/m	5,07	8,87	15,68	17,41	19,09	28,43	27,87	41,17
Wyporność całkowita	l/m	6,21	11,43	18,24	21,41	23,09	32,43		45,73

średnia długość jednego obciążnika wynosi 10,0 m

Tabela 5. Pojemność otworu dla wybranych średnic wiercenia

ŚWIDRY		
Średnica		Pojemność otworu
mm	cal	l/m
143	5 ⁵ / ₈	16,00
149	5 ⁷ / ₈	17,50
216	8 ¹ / ₂	36,60
311	12 ¹ / ₄	76,00
445	17 ¹ / ₂	155,20
610	24	291,90
660	26	342,50

Tabela 6. Parametry rur okładzinowych

Średnica nominalna	cal	7"		9⁵/₈"		13³/₈"	20"
	mm	177,80		244,47		339,72	508,00
Ciężar nominalny	lb/ft	26	29	40	43,5	61	94,00
	kg/m	38,70	43,15	59,53	64,73	90,78	139,89
Grubość ścianki	mm	9,19	10,36	10,03	11,05	10,92	11,13
Średnica zew. złączki	mm	194,5		269,90		365,1	533,40
Średnica wewnętrzna	mm	159,4	157,0	224,5	222,5	317,9	485,80
Pojemność wewnętrzna	l/m	19,96	19,38	39,55	38,84	79,37	185,32
Wyporność stali	l/m	4,87	5,45	7,4	8,11	11,28	17,36
Wyporność całkowita	l/m	24,83		46,95		90,65	202,68

**WYCIĄG Z ROZPORZĄDZENIA
MINISTRA GOSPODARKI
z dnia 25 kwietnia 2014 r.**

**w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących prowadzenia ruchu zakładów górniczych
wydobytujących kopaliny otworami wiertniczymi.**

§ 74. 1. Ciśnienie robocze poszczególnych elementów przeciwerupcyjnego wyposażenia wylotu otworu przewidzianego na dany interwał otworu wiertniczego jest większe od maksymalnego spodziewanego ciśnienia głowicowego w tym interwale.

2. Wielkość największego ciśnienia głowicowego dla danego poziomu zbiornikowego ustala się według wzoru:

$$P_{max} = A \cdot H \cdot q, \text{ MPa}$$

gdzie poszczególne symbole oznaczają:

P_{max} – największe spodziewane ciśnienie głowicowe poziomu zbiornikowego, MPa

H – głębokość zalegania złoża (poziomu zbiornikowego), m

q – gradient ciśnienia złożowego rozpatrywanego poziomu, MPa/m

A – współczynnik korekcyjny określony w poniższej tabeli:

Głębokość zalegania H [m]	Współczynnik korekcyjny A
do 2500	1,0
powyżej 2500 do 3000	0,85–0,75
powyżej 3000	0,75–0,5

§ 75. 1. Wylot otworu wiertniczego wyposaża się w głowicę przeciwerupcyjną z co najmniej czterema zamknięciami, z których jedno jest zamknięciem uniwersalnym, w przypadku prowadzenia prac wiertniczych w warunkach zaliczonych do:

1) klasy A zagrożenia erupcyjnego;

2) pierwszej lub drugiej kategorii zagrożenia siarkowodorowego.

2. W przypadkach niewymienionych w ust. 1 wylot otworu wiertniczego wyposaża się w głowicę przeciwerupcyjną z co najmniej trzema zamknięciami, z których jedno jest zamknięciem uniwersalnym.

3. Suwakowa głowica przeciwerupcyjna powinna posiadać szczęki odpowiadające każdej średnicy stosowanego przewodu wiertniczego.

4. W przypadku prowadzenia robót wiertniczych w warunkach zaliczonych do klasy B zagrożenia erupcyjnego bez zagrożenia siarkowodorowego kierownik ruchu zakładu może dopuścić wyposażenie wylotu otworu wiertniczego w głowicę przeciwerupcyjną z co najmniej dwoma zamknięciami.

5. Dopuszcza się zastosowanie głowicy uniwersalnej o ciśnieniu roboczym o jeden stopień niższym od wymaganego ciśnienia roboczego głowic suwakowych.

WYCIĄG Z ROZPORZĄDZENIA
Ministra Środowiska z dnia 29 stycznia 2013 r.,
w sprawie zagrożeń naturalnych w zakładach górniczych

§ 35. 1. W zakładach górniczych wydobywających ropę naftową lub gaz ziemny oraz zakładach prowadzących roboty geologiczne służące poszukiwaniu lub rozpoznawaniu złóż tych kopalin ustala się dwie klasy zagrożenia erupcyjnego.

2. Otwory przewidziane do wiercenia, otwory wiercone, otwory odwiercone oraz odwierty są przestrzeniami, które w zakładach górniczych wydobywających ropę naftową lub gaz ziemny oraz zakładach prowadzących roboty geologiczne służące poszukiwaniu lub rozpoznawaniu złóż tych kopalin podlegają zaliczeniu do jednej z dwóch klas zagrożenia erupcyjnego.

3. Do klasy A zagrożenia erupcyjnego zalicza się:

1) otwór w przestrzeni nierozpoznanej geologicznie i nierozpoznanej charakterystyce złożowej;

2) otwór w przestrzeni rozpoznanej geologicznie o gradientie ciśnienia złożowego większym niż 0,13 MPa/10 m;

3) każdy otwór, jeżeli w jego nieorurowanej części zalegają poziomy o ciśnieniu złożowym o wartości zbliżonej do wartości ciśnienia szczelinowania innych skał występujących w tej części otworu;

4) odwiert o gradientie ciśnienia złożowego większym niż 0,13 MPa/10 m.

4. Do klasy B zagrożenia erupcyjnego zalicza się:

1) otwór w przestrzeni rozpoznanej geologicznie i rozpoznanej charakterystyce złożowej,

2) odwiert w przestrzeni rozpoznanej geologicznie i rozpoznanej charakterystyce złożowej

- jeżeli gradient ciśnienia złożowego nie jest większy niż 0,13 MPa/10 m.

§ 38. 1. W zakładach górniczych wydobywających ropę naftową lub gaz ziemny oraz zakładach prowadzących roboty geologiczne służące poszukiwaniu lub rozpoznawaniu złóż tych kopalin ustala się cztery kategorie zagrożenia siarkowodorowego.

2. Otwór oraz odwiert o rozpoznanej wydajności wypływu ropy naftowej lub gazu ziemnego oraz rozpoznanej koncentracji siarkowodoru w ropie naftowej lub gazie ziemnym są przestrzeniami, które w zakładach górniczych wydobywających ropę naftową lub gaz ziemny oraz zakładach prowadzących roboty geologiczne służące poszukiwaniu lub rozpoznawaniu złóż tych kopalin podlegają zaliczeniu do jednej z czterech kategorii zagrożenia siarkowodorowego.

3. Do I kategorii zagrożenia siarkowodorowego zalicza się otwór lub odwiert, z których wypływ siarkowodoru może mieć wydajność większą niż 120 m³/min.

4. Do II kategorii zagrożenia siarkowodorowego zalicza się otwór lub odwiert, z których wypływ siarkowodoru może mieć wydajność większą niż 18 m³/min, lecz nie większą niż 120 m³/min.

5. Do III kategorii zagrożenia siarkowodorowego zalicza się otwór lub odwiert, z których wypływ siarkowodoru może mieć wydajność większą niż 6 m³/min, lecz nie większą niż 18 m³/min.

6. Do IV kategorii zagrożenia siarkowodorowego zalicza się otwór lub odwiert, wokół których jest możliwe powstanie stężenia siarkowodoru o wartości większej niż 5 ppm, a wypływ siarkowodoru z tego otworu lub odwiertu może mieć wydajność nie większą niż 6 m³/min.

Tabela 7. Ciśnienia robocze wyposażenia przeciwerupcyjnego wylotu otworu wiertniczego

Oznaczenie klasy		2M	3M	5M	10M	15M	20M
Max ciśnienie robocze	psi	2000	3000	5000	10000	15000	20000
	bar	138	207	345	689	1034	1379
	MPa	13,8	20,7	34,5	68,9	103,4	137,9

Tabela 8. Wzory do obliczeń

Wyszczególnienie	Wzory lub wartości
Nacisk na narzędzie wierzące	$P = L \cdot q_j \cdot k \cdot K_W$, kG gdzie: L – długość kolumny obciążników, m q_j – ciężar jednostkowy obciążników, kG/m k – współczynnik wykorzystania obciążników K_W – współczynnik wyporności płuczki
Współczynnik wyporności płuczki	$K_W = 1 - \rho_{pl}/\rho_{st}$ gdzie: ρ_{pl} – gęstość płuczki, 1155 kg/m ³ ρ_{st} – gęstość stali, 7700 kg/m ³

Czas przeznaczony na wykonanie zadania wynosi 120 minut.

Ocenie będą podlegać 4 rezultaty:

- metryka dolnej części zestawu przewodu wiertniczego do odwiercenia sekcji otworu o średnicy 17½” – tabela 9,
- objętość urobku, który powstanie po odwierceniu sekcji otworu o średnicy 17½” – tabela 10,
- zapotrzebowanie na rury okładzinowe do zarurowania sekcji otworu o średnicy 17½” – tabela 11,
- uzbrojenie przeciwerupcyjne wylotu otworu wiertniczego, które należy zamontować na kolumnie prowadnikowej – tabela 12.

Tabela 9. Metryka dolnej części zestawu przewodu wiertniczego do odwiercenia sekcji otworu o średnicy 17½"

Lp.	Nazwa elementu zestawu	Rodzaj i typ połączenia gwintowego	Średnica zewnętrzna [cal]	Długość* [m]	Długość narastająco* [m]
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					

*dokładność do 0,01 m

Tabela 10. Objętość urobku, który powstanie po odwierceniu sekcji otworu o średnicy 17½"

Długość interwału [m]	Pojemność jednostkowa otworu [l/m]	Nominalna objętość odwierconej sekcji otworu*	Naddatek* [m³]	Objętość urobku* [m³]

*dokładność do 0,01 m³

Tabela 11. Zapotrzebowanie na rury okładzinowe do zarurowania sekcji otworu o średnicy 17½"

Średnica zewnętrzna rur okładzinowych [cal]	
Grubość ścianki rur [mm]	
Długość kolumny rur [m]	
Naddatek rur, [m]	
Długość rur do zamówienia [m]	

**Tabela 12. Uzbrojenie przeciwerupcyjne wylotu otworu wiertniczego,
które należy zamontować na kolumnie prowadnikowej**

1. Ciśnienie głowicowe
Wzór: Dane: Wynik*:
2. Klasa zagrożenia erupcyjnego
Klasa zagrożenia erupcyjnego: Uzasadnienie:
3. Kategoria zagrożenia siarkowodorowego
Kategoria zagrożenia siarkowodorowego: Uzasadnienie:
4. Głowice przeciwerupcyjne
Liczba zamknięć głowic przeciwerupcyjnych w tym
5. Ciśnienie robocze zestawu głowic przeciwerupcyjnych [MPa]
Ciśnienie robocze głowic przeciwerupcyjnych szczękowych: Ciśnienie robocze głowicy przeciwerupcyjnej uniwersalnej:

*dokładność do 0,1 MPa

Miejsce na obliczenia (*nie podlega ocenie*)

