

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

Oznaczenie kwalifikacji: **M.34**

Wersja arkusza: **X**

**M.34-X-19.06**

Czas trwania egzaminu: **60 minut**

**EGZAMIN POTWIERDZAJĄCY KWALIFIKACJE W ZAWODZIE  
Rok 2019  
CZĘŚĆ PISEMNA**

**Instrukcja dla zdającego**

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 14 stron. Ewentualny brak stron lub inne usterki zgłoś przewodniczącemu zespołu nadzorującego.
2. Do arkusza dołączona jest KARTA ODPOWIEDZI, na której w oznaczonych miejscach:
  - wpisz oznaczenie kwalifikacji,
  - zamaluj kratkę z oznaczeniem wersji arkusza,
  - wpisz swój numer PESEL\*,
  - wpisz swoją datę urodzenia,
  - przyklej naklejkę ze swoim numerem PESEL.
3. Arkusz egzaminacyjny zawiera test składający się z 40 zadań.
4. Za każde poprawnie rozwiązane zadanie możesz uzyskać 1 punkt.
5. Aby zdać część pisemną egzaminu musisz uzyskać co najmniej 20 punktów.
6. Czytaj uważnie wszystkie zadania.
7. Rozwiązania zaznaczaj na KARCIE ODPOWIEDZI długopisem lub piórem z czarnym tuszem/atramentem.
8. Do każdego zadania podane są cztery możliwe odpowiedzi: A, B, C, D. Odpowiada im następujący układ kratek w KARCIE ODPOWIEDZI:

A	B	C	D
---	---	---	---

9. Tylko jedna odpowiedź jest poprawna.
10. Wybierz właściwą odpowiedź i zamaluj kratkę z odpowiadającą jej literą – np., gdy wybrałeś odpowiedź „A”:

<input checked="" type="checkbox"/>	B	C	D
-------------------------------------	---	---	---

11. Staraj się wyraźnie zaznaczać odpowiedzi. Jeżeli się pomylisz i błędnie zaznaczysz odpowiedź, otocz ją kółkiem i zaznacz odpowiedź, którą uważasz za poprawną, np.

<input checked="" type="checkbox"/>	B	C	<input checked="" type="checkbox"/>
-------------------------------------	---	---	-------------------------------------

12. Po rozwiązaniu testu sprawdź, czy zaznaczyłeś wszystkie odpowiedzi na KARCIE ODPOWIEDZI i wprowadziłeś wszystkie dane, o których mowa w punkcie 2 tej instrukcji.

**Pamiętaj, że oddajesz przewodniczącemu zespołu nadzorującego tylko KARTĘ ODPOWIEDZI.**

***Powodzenia!***

\* w przypadku braku numeru PESEL – seria i numer paszportu lub innego dokumentu potwierdzającego tożsamość

## Zadanie 1.

Do prac szczególnie niebezpiecznych w górnictwie otworowym zalicza się prace związane z

- pomiarem krzywizny osi otworu.
- przygotowaniem płuczki wiertniczej.
- montażem i przemieszczaniem wiertnic.
- pobieraniem rdzeni i próbek geologicznych.

## Zadanie 2.

Na czas wiercenia otworu, w którym przewidziano przewiercenie horyzontu zawierającego siarkowodór, należy zapewnić

- stałą pomoc medyczną.
- dojazd z dwóch kierunków.
- całodobowy dyżur samochodu.
- ciągły nadzór specjalisty ratownika.

## Zadanie 3.

Na podstawie danych zamieszczonych we fragmencie PGTO określ rodzaj płuczki wiertniczej do odwiercenia interwału otworu 800 – 1900 m.

- Wapienna.
- Polimerowa.
- Bentonitowa.
- Polimerowo-potasowa.

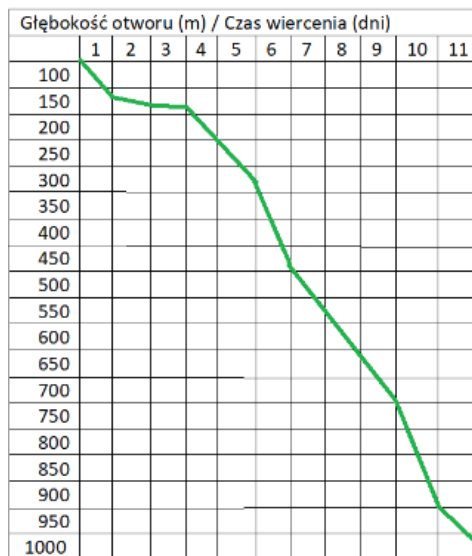
WYCIĄG Z PROJEKTU GEOLOGICZNO - TECHNICZNEGO OTWORU

Głębokość m	Profil geologiczny	Porowatość %	Gradienty ciśnień		Przewidywane utrudnienia	Projektowana konstrukcja otworu, sposób cementowania				Rodzaj i parametry projektowanej płuczki	Średnica i rodzaj świdra/koronki rdzeniowej	Parametry wiercenia				
			złożowych MPa/10 m	szczelinowania MPa/10m		cdw	cdw	cdw	cdw			ton	nacisk Obr/min	wydajność Litr/sek		
100	piaski żwirny gliny, wapienie, margle	do 30%	0,098	0,14 – 0,16	rozplukiwanie ścian	30	800	1900	3000	0-30 woda	Płuczka bentonitowa Lepkość: 55–70 sek Filtracja: 10 ml pH: 8,5-10	Świdler gryzowy φ 12 ¼"	Św. gwiz. φ171/2"	1-3	30-60	20-30
200																
300																
400																
500																
600																
700																
800	iłowce, piaskowce, tępki	do 20%	0,102	0,15 – 0,18	sypanie, kawernowanie				Płuczka polimerowo-potasowa Lepkość: 45–60 sek Filtracja: 5 ml pH: 8,5-10	Świdler gryzowy 8 ½" Świdler PDC 8 ½"	3-10	60-150	25-35			
900																
1000																
1100																
1200																
1300																
1400																
1500																
1600																
1700																
1800	tępki, piaskowce, dolomity	5 do 10%	0,106	0,18 – 0,20	kawernowanie, zaciskanie				Płuczka polimerowa Lepkość: 40–60 sek Filtracja: 5 ml pH: 8,5-10	Świdler gryzowy/PDC 6" Koronka rdzeniowa PDC 6"	1-8	80-160	15-25			
1900																
2000																
2100																
2200																
2300																
2400																
2500																
2600																
2700																
2800																
2900																
3000																

### Zadanie 4.

Na podstawie fragmentu projektu wiercenia określ, po ilu dniach od rozpoczęcia głębinienia otworu planowane jest osiągnięcie głębokości 900 m.

- A. Po 3 dniach.
- B. Po 8 dniach.
- C. Po 10 dniach.
- D. Po 11 dniach.



### Zadanie 5.

Jaką minimalną ilość oleju napędowego należy zapewnić dla nieprzerwanej pracy wytwornicy pary wodnej na okres 1 miesiąca (30 dni), jeżeli wytwornica spala 50 kg oleju na godzinę?

- A. 26 220 kg
- B. 36 000 kg
- C. 42 500 kg
- D. 47 300 kg

### Zadanie 6.

Nazwisko i imię	Funkcja	Zm	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	Godz. nocne	Świąteczne
Nowak Eugeniusz	wiertacz	I	12	12	12	12	12	12	12									
		II								12	12	12	12	12	12	12		
Słota Klaudiusz	wieżowy	I	12	12	12	12	12	12	12									
		II								12	12	12	12	12	12	12		
Klasa Jan	mechanik	I	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12		
		II																
Koba Stefan	elektryk	I	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12		
		II																
Sobota: Zmiana I: 7.00 – 19.00 : zmiana II: 19.00 – 7.00. Godziny: nocne od 22.00 do 6.00																		
Niedziela: świąteczne od soboty godz.0.00 do niedzieli godz. 24.00																		

Na podstawie fragmentu szychtownika oblicz, ile godzin nocnych w okresie 1 – 14 lipca przepracował wiertacz Nowak Eugeniusz.

- A. 48 godz.
- B. 52 godz.
- C. 56 godz.
- D. 58 godz.

## Zadanie 7.

### Zestaw przewodu

Wyszczególnienie	Φ zewn.	Waga	Waga	Połączenie	Długość kawałka	Długość narastająco	Waga w powietrzu narastająco
	cale	kg/m	kg/szt.		m	m	kg
Świder + pierścień TOTCO	12,25		70	6 5/8 Reg	0,4	0,4	70
Stabilizator nadświdrowy	12,25		150	6 5/8 Reg	1,7	2,1	220
Obciążnik spiralny	8	214,2		6 5/8 Reg	9,2	11,3	2 190
Stabilizator kolumnowy	12,25		150	6 5/8 Reg	1,7	13,0	2 340
2 x Obciążnik spiralny	8	214,2		6 5/8 Reg	9,2	31,4	6 281
Stabilizator kolumnowy	12,25		150	6 5/8 Reg	1,7	33,1	6 431
7 x Obciążnik spiralny	8	214,2		6 5/8 Reg	9,2	97,5	20 242
Łącznik	8		100	6 5/8 Reg x NC 50	0,7	98,2	20 342
4 x Rury grubościennie	5	74,4		NC 50	9,2	135,0	23 079
37 x Rury płuczkowe	5	27,3		NC 50	9,2	475,0	32 372

Współczynnik wyporności płuczki  $k_w = 0,86$ ,

Współczynnik wykorzystania obciążników  $s = 0,7$

Na podstawie fragmentu projektu wiercenia otworu wiertniczego (zestawu przewodu), oblicz największy nacisk na świder, jaki można wywrzeć posiadanym zestawem obciążników. Wynik zaokrąglaj do pełnych ton.

- A. 10 T
- B. 12 T
- C. 14 T
- D. 19 T

## Zadanie 8.

### Fragment projektu wiercenia

- ⇒ .....
- ⇒ Kontynuuj wiercenie do głębokości 480 m (lub określonej na podstawie wykazu rur)
- ⇒ Wykonuj marsze czyszczące
- ⇒ W przypadku niepełnego wynoszenia zwiercin stosuj bufory z wysokolepnej płuczki (miotły)
- ⇒ Przed dodaniem kawałka przewodu cyrkuluj otwór 3÷5 min dla wyflukania zwiercin
- ⇒ Dla określenia stanu technicznego otworu obserwuj ilość wynoszonych zwiercin w zbiorniku urobkowym. Przy założeniu współczynnika płuczka/zwierciny = 3, po odwierceniu ok. 460 m otworu 12¼" w zbiorniku powinno być ok. 100 m<sup>3</sup> urobku
- ⇒ Obserwuj bilans płuczki. Zauważone zaniki płuczki odnotuj w raporcie wiertacza
- ⇒ Po osiągnięciu planowanej głębokości pod rury cyrkuluj otwór min 3 obiegi. Jeżeli w dalszym ciągu płuczka wynosi urobek, wydłuż czas płukania. Zastosuj miotłę jeżeli zachodzi taka potrzeba
- ⇒ Wyciągnij przewód do góry
- ⇒ .....

Na podstawie fragmentu projektu wiercenia określ, jaka ilość urobku powinna znaleźć się w zbiorniku po odwierceniu otworu 12¼" w interwale 20 – 480 m.

- A. Około 50 m<sup>3</sup>
- B. Około 100 m<sup>3</sup>
- C. Około 150 m<sup>3</sup>
- D. Około 200 m<sup>3</sup>

## Zadanie 9.

Nazwa części	Stan początkowy	Przychód	Rozchód	Stan końcowy
Tuleje 5"	6	4	6	4
Tuleje 6 ½"	3	0	0	3
Tłoki 5"	8	4	6	6
Tłoki 6 ½"	5	0	0	5
Zawory	12	4	12	4
Sprężyny	24	12	18	
Gniazda	8	4	6	6

Na podstawie analizy fragmentu raportu obrotu częściami zamiennymi wskaż, jaki powinien być na koniec miesiąca stan sprężyn do zaworów pompy PP 30.

- A. 6 szt.
- B. 12 szt.
- C. 18 szt.
- D. 24 szt.

## Zadanie 10.

Pojęcie „marsz wiertniczy” oznacza

- A. zapuszczanie próbnika złoża.
- B. wyciąganie przewodu wiertniczego.
- C. zapuszczanie przewodu wiertniczego.
- D. zapuszczanie, wiercenie i wyciąganie przewodu wiertniczego.

### Zadanie 11.

Który z wymienionych w tabeli świderów osiągnął najwyższy postęp wiercenia?

	Producent	Typ	Średnica	Uwier	Czas	Prędkość wiercenia
			cale	m	godz.	m/godz.
A.	Halliburton	gryzowy	12 1/4	96	32	
B.	NOV	PDC	12 1/4	145	29	
C.	SMITH	PDC	12 1/4	164	41	
D.	Glinik	gryzowy	12 1/4	88	44	

### Zadanie 12.

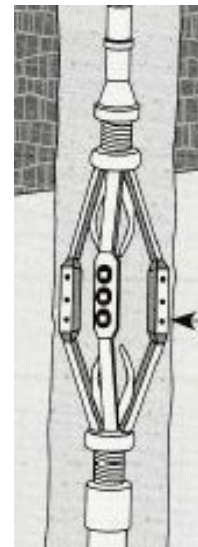
W celu uzyskania danych niezbędnych do obliczenia masy cementu potrzebnego dla zacementowania kolumny rur okładzinowych w otworze wiertniczym niezbędne jest wykonanie profilowania

- A. oporności skał.
- B. średnicy otworu.
- C. krzywizny otworu.
- D. promieniowania naturalnego.

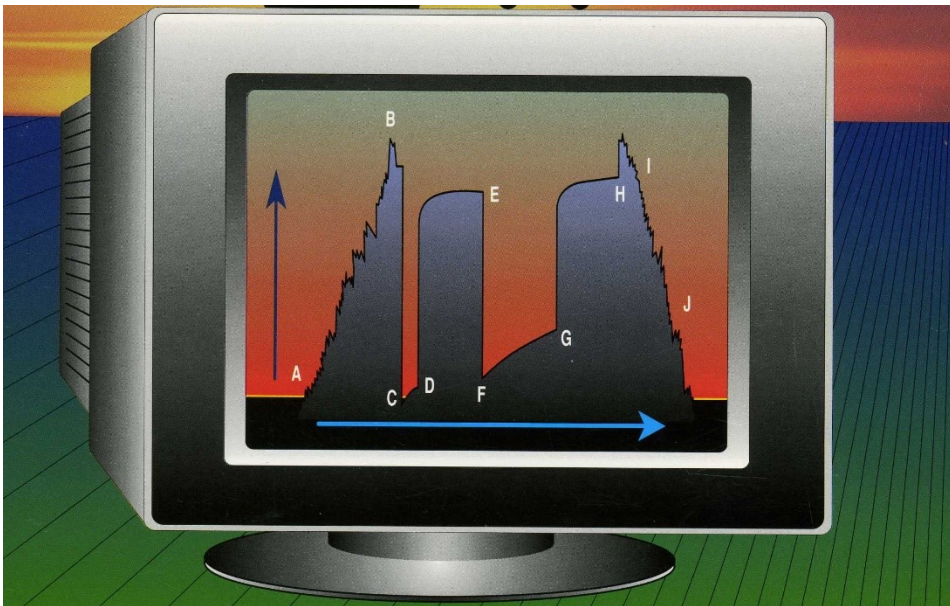
### Zadanie 13.

Przedstawiony na rysunku przyrząd geofizyczny służy do pomiaru

- A. długości otworu.
- B. średnicy otworu.
- C. krzywizny otworu.
- D. głębokości otworu.



### Zadanie 14.



Na przedstawionym na ekranie komputera wykresie opróbowania rurowym próbnikiem złoża, odcinek DE oznacza

- A. odbudowę ciśnienia.
- B. otwarcie zaworu głównego.
- C. zapuszczanie próbnika złoża do otworu.
- D. powtórny przyływ medium złożowego.

### Zadanie 15.

Jaki jest charakter zużycia świdra przedstawionego na rysunku?

- A. Spękanie termiczne słupków.
- B. Wytarcie słupków we wszystkich wieńcach.
- C. Wyłamanie słupków w wieńcach zewnętrznych.
- D. Wyłamanie słupków w wieńcach wewnętrznych.



### Zadanie 16.

Ewidencja czasu pracy elementów przewodu wiertniczego jest podstawą do podejmowania decyzji dotyczących

- A. wycofania z użytkowania.
- B. wykonania badań nieniszczących.
- C. wykonania regeneracji połączeń gwintowych.
- D. uzupełnienia zabezpieczenia antykorozyjnego.

### Zadanie 17.

Wyszczególnienie	Rodzaj	Jedn. miary	Stan na dzień 1.01.2019	Przychód	Rozchód				Stan na 31.01.2019
					M	W	P	D	
Olej napędowy	zimowy	kg	22 421	10 000	-	30 400	-	-	?
Olej przekładniowy	PR 5	kg	420	200	-	300	-	-	320
Olej silnikowy	5 - 40W	kg	1250	900	-	1850	-	-	300
Olej transformatorowy		kg	75	0	-	0	-	-	75
Smar stały	łt - 5	kg	122	0	-	62	-	-	60
Olej hydrauliczny	SS - 40	kg	320	240	-	400	-	-	160

Na podstawie fragmentu książki przychodów i rozchodów materiałów pędnych i smarów określ, jaki był stan oleju napędowego na koniec miesiąca.

- A. 1 200 kg
- B. 2 021 kg
- C. 3 036 kg
- D. 8 251 kg

### Zadanie 18.

Czas wypływu 1 dm<sup>3</sup> wody o temperaturze pokojowej z lejka Marsha w czasie jego kalibracji powinien wynosić

- A. 23 ±1 s
- B. 25 ±1 s
- C. 27 ±1 s
- D. 29 ±1 s

### Zadanie 19.

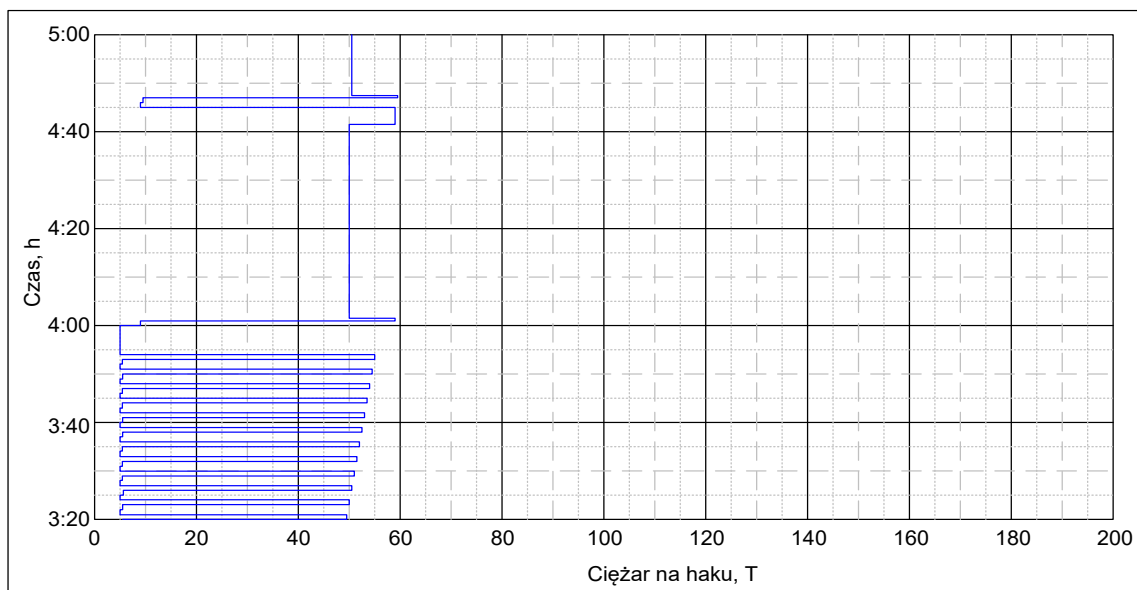
Czerwona wskazówka przyrządu wskazującego siłę w linie klucza maszynowego ustawiona została na wartości 2 400 daN. Z jakim momentem zostanie skręcone połączenie gwintowe, jeżeli długość ramienia klucza wynosi 1,6 m?

- A. 1 500 daNm
- B. 2 400 daNm
- C. 3 840 daNm
- D. 4 800 daNm





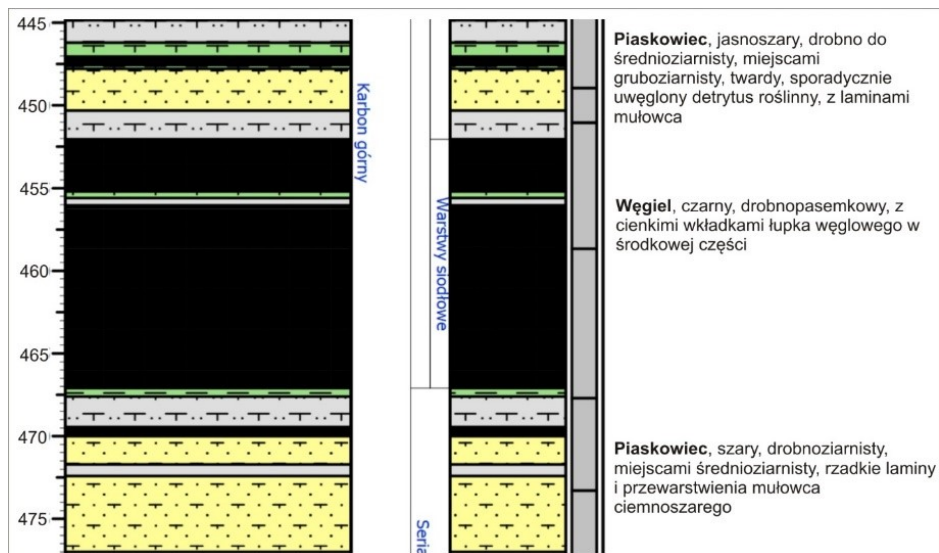
## Zadanie 20.



Po analizie fragmentu diagramu ciężarowskazu określ, która operacja w otworze wiertniczym rozpoczęta została o godzinie 4.00

- A. Płukanie otworu.
- B. Głębianie otworu.
- C. Wyciąganie przewodu.
- D. Zapuszczanie przewodu.

## Zadanie 21.



Na podstawie fragmentu profilu geologicznego otworu określ głębokość stropu pokładu węgla.

- A. Około 452 m
- B. Około 460 m
- C. Około 467 m
- D. Około 475 m

### Zadanie 22.

Analiza bilansu płuczki wiertniczej w czasie wyciągania przewodu z otworu polega na porównaniu ilości płuczki zatłoczonej do otworu z

- A. pojemnością wyciągniętego z otworu odcinka przewodu wiertniczego.
- B. objętością stali wyciągniętego z otworu odcinka przewodu wiertniczego.
- C. wypornością zamkniętego odcinka przewodu wiertniczego wyciągniętego z otworu.
- D. pojemnością przestrzeni pierścieniowej pomiędzy ścianą otworu a wyciągniętym odcinkiem przewodu wiertniczego.

### Zadanie 23.

Analiza przedstawionych na rysunku diagramów inklinometru wrzutowego z pomiarów kąta otworu wiertniczego w głębokościach 1 168 m i 1 272 m wskazuje na to, że

- A. krzywizna otworu rośnie.
- B. krzywizna otworu maleje.
- C. azymut kąta otworu rośnie.
- D. azymut kąta otworu maleje.



### Zadanie 24.

Próbie ciśnieniową pomp i rurociągów tłoczących, stosowanych do cementowania otworu wiertniczego, przeprowadza się ciśnieniem **nie mniejszym** niż

- A. nominalne ciśnienie pompy cementacyjnej.
- B. najwyższe ciśnienie spodziewane w czasie zabiegu.
- C. najwyższe dopuszczalne ciśnienie pod prewenterem.
- D. ciśnienie hydrostatyczne słupa zaczynu cementowego.

### Zadanie 25.

Jaka minimalna długość obciążników 6½” w otworze wiertniczym wypełnionym wodą daje możliwość wywarcia 120 kN nacisku na świder?

- A. 123 m
- B. 151 m
- C. 162 m
- D. 171 m

Współczynnik wyporności dla wody  $k_w = 0,873$

Współczynnik wykorzystania obciążników na nacisk  $s = 0,7$

Ciężar jednostkowy obciążników 6½” = 1300 N/m

### Zadanie 26.

Oznakowanie fabryczne na rurze okładzinowej **nie zawiera** informacji o

- A. pojemności rury.
- B. typie połączenia.
- C. grubości ścianki rury.
- D. odmianie wytrzymałościowej stali.

### Zadanie 27.

Jaki powinien być minimalny udźwig urządzenia wiertniczego przewidzianego do odwiercenia otworu do głębokości 3 200 m, w którym planowane jest zapuszczenie kolumny rur 9 5/8" do głębokości 3 000 m?

- A. 131 T
- B. 197 T
- C. 236 T
- D. 243 T

*Ciężar jednostkowy rur 9 5/8" = 65,64 kG/m*

### Zadanie 28.

Do otworu wiertniczego o głębokości 1 000 m, zapuszczono do spodu 100 m obciążników 8" o ciężarze 32 kN na rurach płuczkowych 5", których ciężar jednostkowy wynosi 300 N/m, a powierzchnia przekroju rury wynosi 0,0034 m<sup>2</sup>. Współczynnik wyporności płuczki wynosi 0,85. Ile wynoszą naprężenia występujące w ostatnio dodanej rurze płuczkowej?

- A. 74,4 MPa
- B. 75,5 MPa
- C. 88,8 MPa
- D. 92,4 MPa

### Zadanie 29.

Optymalny wydatek tłoczenia płuczki wiertniczej, to wydatek który zapewnia

- A. wymagane ciśnienie denne w otworze.
- B. laminarny przepływ płuczki za obciążnikami.
- C. turbulentny przepływ płuczki za obciążnikami.
- D. efektywne wynoszenie urobku w przestrzeni pierścieniowej.

### Zadanie 30.

Trzecim parametrem optymalizacji procesu wiercenia otworów, oprócz nacisku na świder i wielkości obrotów świdra, jest dobór

- A. rodzaju płuczki.
- B. mocy hydraulicznej płuczki.
- C. ciśnienia hydrostatycznego płuczki.
- D. właściwości fizyko-chemicznych płuczki.

### Zadanie 31.

Oblicz masę cementu potrzebnego do wykonania 100 m korka cementowego w otworze wiertniczym o średnicy 0,25 m. Współczynnik zużycia cementu na wykonanie 1 m<sup>3</sup> zaczynu wynosi 1,223 t/m<sup>3</sup>.

- A. 4 tony.
- B. 5 ton.
- C. 6 ton.
- D. 7 ton.

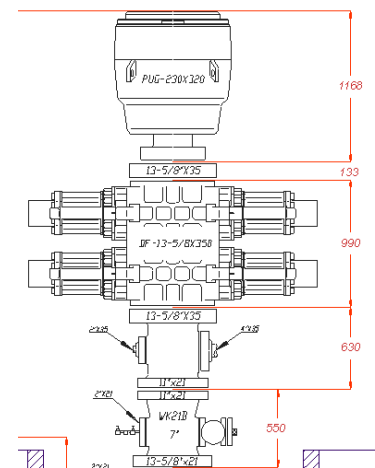
### Zadanie 32.

Wyciąg z ROZPORZĄDZENIA MINISTRA GOSPODARKI z dnia 25 kwietnia 2014 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących prowadzenia ruchu zakładów górniczych wydobywających kopaliny otworami wiertniczymi § 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.

Przedstawiony na rysunku zestaw prewenterów montowany jest na wylocie otworów zaliczonych do

- A. klasy A zagrożenia erupcyjnego.
- B. klasy B zagrożenia erupcyjnego.
- C. I kategorii zagrożenia siarkowodorowego.
- D. II kategorii zagrożenia siarkowodorowego.



### Zadanie 33.

Nacisk na świder gryzowy podczas przewiercania klastycznych skał osadowych należy zwiększać, gdy

- A. rośnie twardość lepszca.
- B. rośnie twardość ziaren skały.
- C. maleje twardość lepszca.
- D. maleje twardość ziaren skały.

### Zadanie 34.

Koszt		Czas		
1 godz. pracy urządzenia	świdra	pracy świdra	zapuszczania i wyciągania przewodu	dotawiania kawałków przewodu
$K_u$	$K_s$	$t_s$	$t_m$	$t_c$
1 500 PLN/godz.	8 000 PLN	18 godz.	7 godz.	45 min

$$K_j = [K_s + K_u (t_s + t_c + t_m)] / H$$

Na podstawie danych zawartych w tabeli oblicz koszt wiercenia 1 mb otworu świdrem gryzowym 8½”, którym odwiercono 140 m otworu.

- A. 272,80 PLN/m
- B. 333,04 PLN/m
- C. 340,50 PLN/m
- D. 351,20 PLN/m

### Zadanie 35.

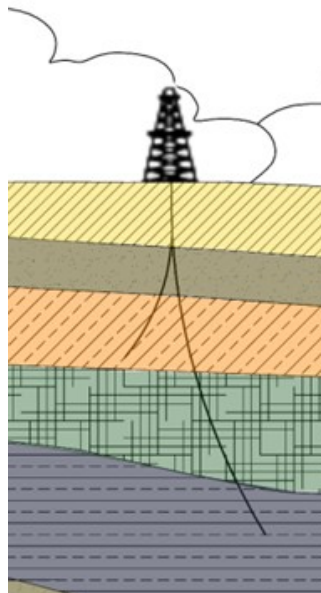
Która z wymienionych informacji **nie jest** zamieszczona w opisie skrzynki zawierającej rdzeń wiertniczy?

- A. Data pobrania rdzenia.
- B. Interwał rdzeniowania.
- C. Kierunek ułożenia rdzenia.
- D. Producent aparatu rdzeniowego.

### Zadanie 36.

Jaki rodzaj otworu przedstawiono na rysunku?

- A. Prosty.
- B. Poziomy.
- C. Pionowy.
- D. Wielodenny.



### Zadanie 37.

W czasie wiercenia odcinków poziomych otworów kierunkowych obciążniki instaluje się w części

- A. poziomej bezpośrednio nad świdrem.
- B. poziomej bezpośrednio nad silnikiem wglębnym.
- C. poziomej bezpośrednio nad systemem transmisji danych.
- D. otworu o małej krzywiznie bezpośrednio nad rurami grubościennymi.

### Zadanie 38.

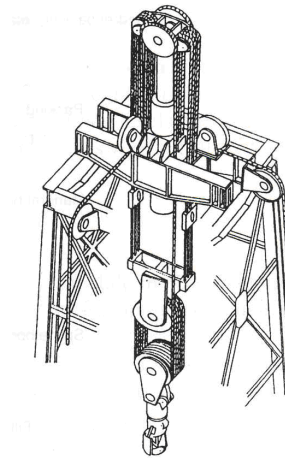
Jak nazywa się narzędzie pilotujące do przerabiania otworów kierunkowych i poziomych?

- A. But.
- B. Pilot.
- C. Bulnos.
- D. Prowadnik.

### Zadanie 39.

Przedstawiony na rysunku system olinowania, stosowany w wierceniach morskich, służy do kompensacji

- A. nurzania.
- B. kołysania.
- C. ruchu wzdłużnego statku.
- D. ruchu poprzecznego statku.



### Zadanie 40.

Jakie ciśnienie powinna wywierać płuczka wiertnicza na spód otworu o głębokości 3 000 m, aby zrównoważyć ciśnienie złożowe, którego gradient wynosi 0,012 MPa/m i zapewnić naddatek ciśnienia 1 MPa/1000 m przewyższający ciśnienie złożowe?

- A. 32 MPa
- B. 35 MPa
- C. 36 MPa
- D. 39 MPa