

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
CZEŚĆ PISEMNA

Instrukcja dla zdającego

- Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 14 stron. Ewentualny brak stron lub inne usterki zgłoś przewodniczącemu zespołu nadzorującego.
- 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.
- Arkusze egzaminacyjny zawiera test składający się z 40 zadań.
- Za każde poprawnie rozwiązane zadanie możesz uzyskać 1 punkt.
- Aby zdać część pisemną egzaminu musisz uzyskać co najmniej 20 punktów.
- Czytaj uważnie wszystkie zadania.
- Rozwiązania zaznaczaj na KARCIE ODPOWIEDZI długopisem lub piórem z czarnym tuszem/atramentem.
- Do każdego zadania podane są cztery możliwe odpowiedzi: A, B, C, D. Odpowiada im następujący układ krerek w KARCIE ODPOWIEDZI:

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

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

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

- 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"/>
-------------------------------------	---	---	-------------------------------------

- 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 siarkowódór, 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.

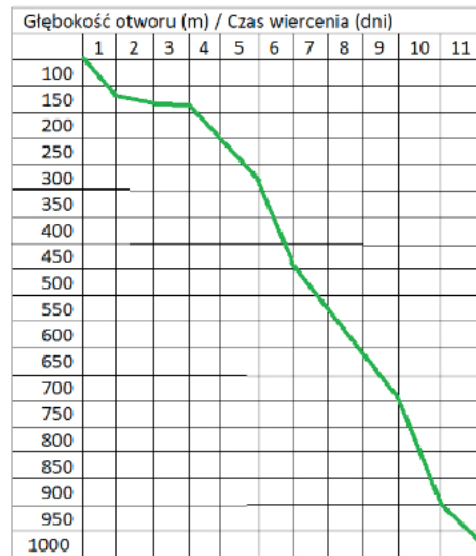
WYCIĄG Z PROJEKTU GEOLOGICZNO - TECHNICZNEGO OTWORU

Głębokość m	Profil geologiczny	Gradienty ciśnienia		Projektowana konstrukcja otworu, sposób cementowania				Rodzaj i parametry projektowanej płuczki	Parametry wiercenia				
		Porowatość MPa/10 m	złożowych MPa/10 m	szczelinowania Przewidywane utrudnienia	cdw	cdw	cdw		cdw	Średnica i rodzaj świdra/karotki rdzeniowej	nacisk Ton	obroty Obr/min	wydajność Litry/sek
100	piaski zwinę	gliny, wapienie, margle	do 30%	0,098	0,14 – 0,16	rozplukiwanie ścian	30	0 30 woda	1 - 3	30-60	20-30		
200													
300													
400													
500													
600													
700													
800													
800	iflowce, piaskowce, łupki	do 20%	0,102	0,15 – 0,18	sypanie, kawernowanie	800	Płuczka polimerowo-potasowa Lepkość: 45–60 sek Filtracja: 5 ml pH: 8,5 - 10 Świder grzyzowy 8 1/2" Świder PDC 8 1/2"	3 - 10	60 - 150	25 - 35			
900													
1000													
1100													
1200													
1300													
1400													
1500													
1600													
1700													
1800	łupki, piaskowce, dolomity	5 do 10%	0,106	0,18 – 0,20	kawernowanie, zaciskanie	1900	Płuczka polimerowa Lepkość: 40–60 sek Filtracja: 5 ml pH: 8,5 - 10 Świder grzyzowy/PDC 6" Karotka 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 szczytownika 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 wyrzeć 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 wypłukania 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 m³ 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 m³
- B. Około 100 m³
- C. Około 150 m³
- D. Około 200 m³

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 świrdrów osiągnął najwyższy postęp wiercenia?

	Producent	Typ	Średnica	Uwierc	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.

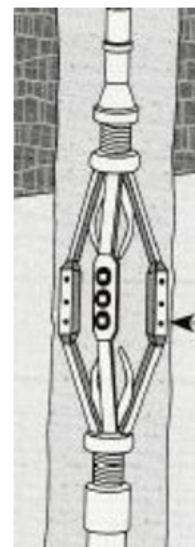
W celu uzyskania danych niezbędnych do obliczenia masy cementu potrzebnego dla zacementowania kolumny rur okładzinowych w otworze wiertniczym niezbędne jest wykonanie profilowania

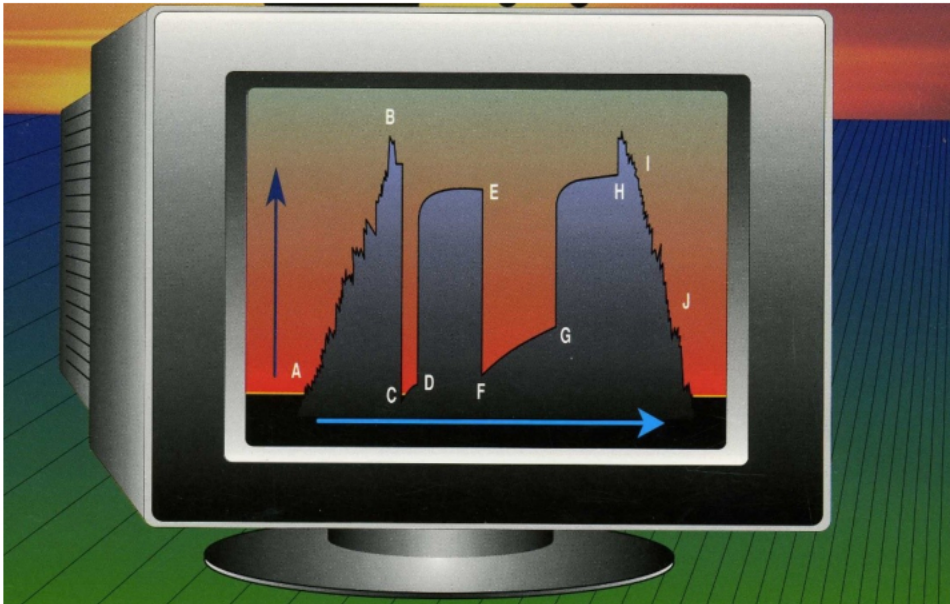
- A. oporności skał.
- B. średnicy otworu.
- C. krzywizny otworu.
- D. promieniowania naturalnego.

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 dm³ wody o temperaturze pokojowej z lejka Marsha w czasie jego kalibracji powinien wynosić

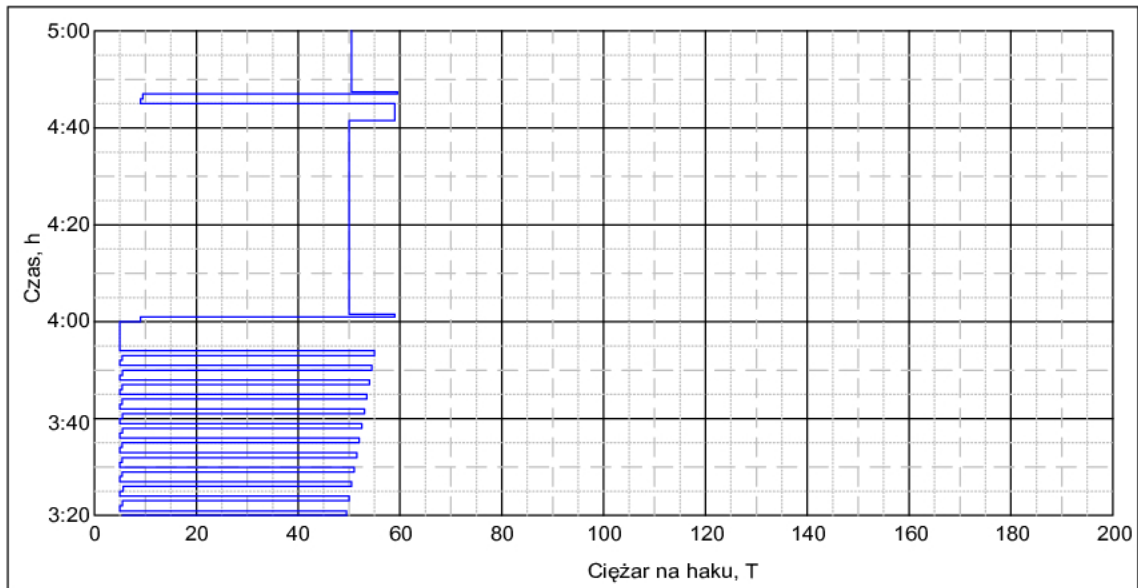
- A. 23 ±1 s
- B. 25 ±1 s
- C. 27 ±1 s
- D. 29 ±1 s

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?

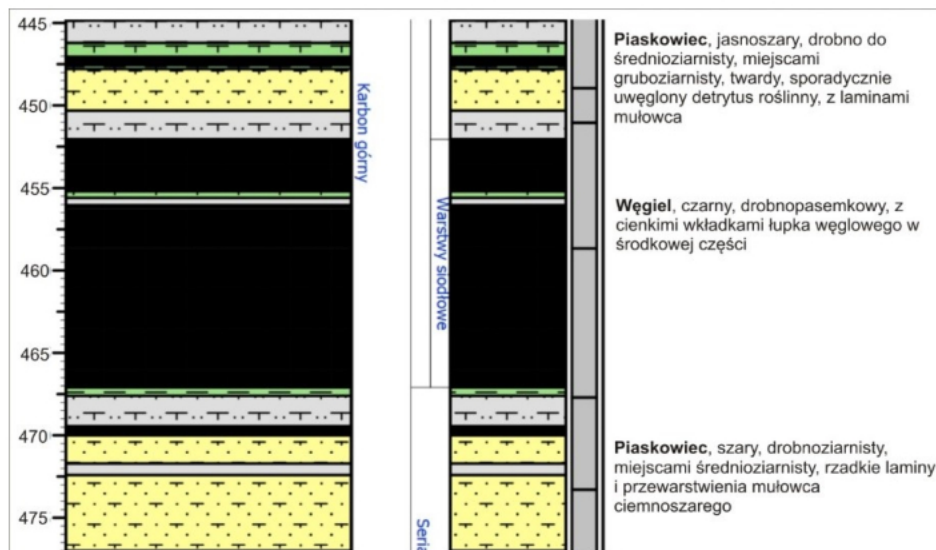
- A. 1 500 daNm
- B. 2 400 daNm
- C. 3 840 daNm
- D. 4 800 daNm



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

- pojemnością wyciągniętego z otworu odcinka przewodu wiertniczego.
- objętością stali wyciągniętego z otworu odcinka przewodu wiertniczego.
- wypornością zamkniętego odcinka przewodu wiertniczego wyciągniętego z otworu.
- 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

- krzywizna otworu rośnie.
- krzywizna otworu maleje.
- azymut kąta otworu rośnie.
- azymut kąta otworu maleje.

**Zadanie 24.**

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

- nominalne ciśnienie pompy cementacyjnej.
- najwyższe ciśnienie spodziewane w czasie zabiegu.
- najwyższe dopuszczalne ciśnienie pod prewenterem.
- 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?

- 123 m
- 151 m
- 162 m
- 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

- pojemności rury.
- typie połączenia.
- grubości ścianki rury.
- 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 m². 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 m³ zaczynu wynosi 1,223 t/m³.

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

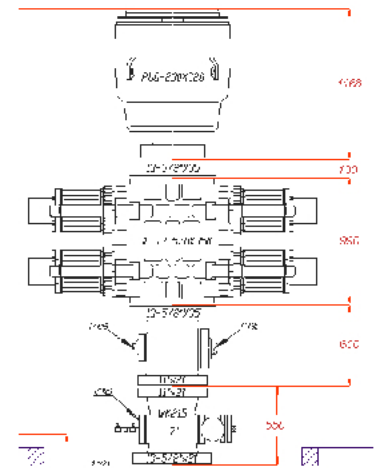
Zadanie 32.

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 lepszycza.
- B. rośnie twardość ziaren skały.
- C. maleje twardość lepszycza.
- D. maleje twardość ziaren skały.

Zadanie 34.

Koszt		Czas		
1 godz. pracy urządzenia	świdra	pracy świdra	zapuszczania i wyciągania przewodu	dodawania 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.

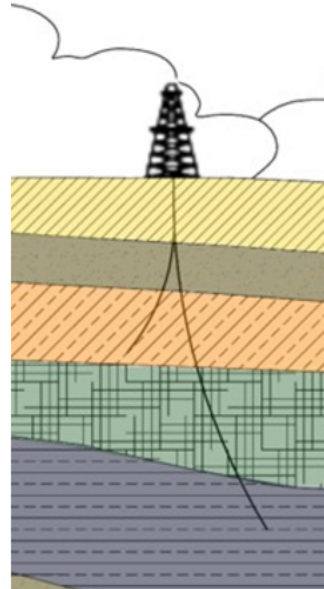
Która z wymienionych informacji **nie jest** zamieszczona w opisie skrzynki zawierającej rdzeń wiertniczy?

- 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 w głębinie.
- C. poziomej bezpośrednio nad systemem transmisji danych.
- D. otworu o małej krzywiznie bezpośrednio nad rurami grubościennymi.

Zadanie 38.

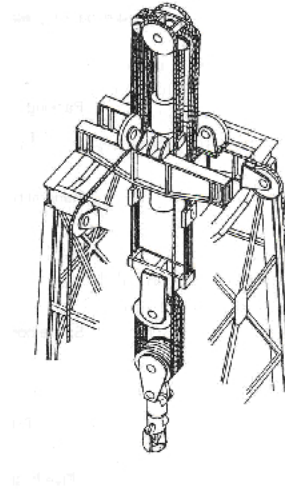
Jak nazywa się narzędzie pilotujące do przerabiania otworów kierunkowych i poziomych?

- 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