

Nazwa kwalifikacji: **Organizacja i prowadzenie prac wiertniczych**
 Oznaczenie kwalifikacji: **M.34**
 Wersja arkusza: **SG**

M.34-SG-20.06

Czas trwania egzaminu: **60 minut**

EGZAMIN POTWIERDZAJĄCY KWALIFIKACJE W ZAWODZIE

Rok 2020

CZĘŚĆ PISEMNA

**PODSTAWA PROGRAMOWA
2012**

Instrukcja dla zdającego

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 16 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 krerek 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”:

■	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.

○■	B	C	■
----	---	---	---

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.

Badania i pomiary oraz zabiegi specjalne wykonywane w otworach wiertniczych, prowadzi się na podstawie projektów technicznych zatwierdzonych przez

- A. kierownika wiertni.
- B. kierownika ruchu zakładu.
- C. osobę upoważnioną przez inwestora.
- D. dyrektora odpowiedniego Okręgowego Urzędu Górniczego.

Zadanie 2.

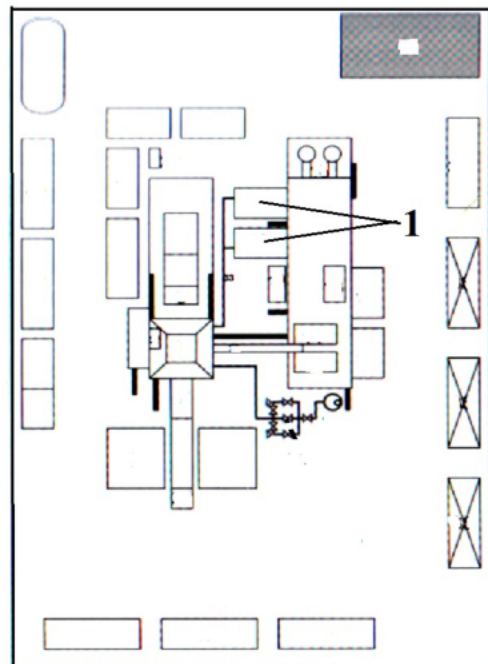
Odległość otworu wiertniczego od napowietrznych linii wysokiego napięcia powinna wynosić co najmniej 1,5 wysokości wieży lub masztu, lecz nie mniej niż

- A. 20 m
- B. 30 m
- C. 40 m
- D. 50 m

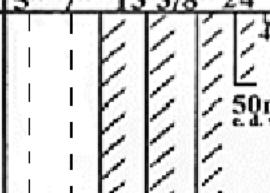
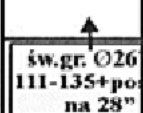
Zadanie 3.

Na planie sytuacyjnym wiertni numerem 1 zaznaczono

- A. sita wibracyjne.
- B. zbiorniki wodne.
- C. leje hydrauliczne.
- D. pompy płuczkowe.



Zadanie 4.

Część techniczna						
Przewidywana konstrukcja otworu (zarzucanie, zafiltrowanie, uszczelnienie rur)	Rodzaj projektowanej płuczki	Rodzaj świdra, rdzeniówki	Parametry wiercenia			Inne uwagi i zalecenia
			Nacisk/ T	Obroty świdra/min	Wydatek płuczki dm ³ /s	
5" 7" 9 5/8" 13 3/8" 18 5/8" 24" 28"	12	13	14	15	16	17
	0 - 250 m pł. bentonitowa gęstość: 1,15-1,30g/cm ³		do 3T	60-80	20-30	

Określ, która z podanych konstrukcji otworu wiertniczego jest zgodna z informacją zawartą w przedstawionym fragmencie Projektu Geologiczno-Technicznego Otworu.

- 5 kolumn rur okładzinowych, w tym 2 kolumny tracone.
- 7 kolumn rur okładzinowych, w tym 2 kolumny tracone.
- 5 kolumn rur okładzinowych, w tym 2 kolumny cementowane na zakładkę.
- 7 kolumn rur okładzinowych, w tym 2 kolumny cementowane na zakładkę.

Zadanie 5.

Tuleja błotna jest elementem wymiennym w

- stacji flokulacyjnej.
- pompie płuczkowej.
- głowicy płuczkowej.
- wirówce dekantującej.

Zadanie 6.

W jaki sposób przygotowuje się przewód wiertniczy przed rozpoczęciem wiercenia z wykorzystaniem urządzenia top drive, w celu skrócenia czasu dodawania kawałków przewodu wiertniczego w czasie wiercenia?

- Skreca się w pasy i magazynuje na rampie rurowej.
- Skreca się w pasy i pozostawia w szybie wiertniczym.
- W pojedynczych kawałkach magazynuje się na rampie rurowej.
- W pojedynczych kawałkach pozostawia się w szybie wiertniczym.

Zadanie 7.

W miesiącu przypadało 20 dni pracujących. Pracownik na wiertni przepracował dwa pełne tygodnie, pracując po 12 godzin na dobę. W jego dokumentacji czasu pracy należy wpisać

- A. 8 nadgodzin.
- B. 12 nadgodzin.
- C. 8 godzin do odrobienia.
- D. 12 godzin do odrobienia.

Zadanie 8.

W celu określenia daty ostatniego przesunięcia liny wiertniczej należy przeanalizować dane zawarte w

- A. projekcie rurowania.
- B. raportach energetycznych.
- C. protokole kolaudacyjnym.
- D. dziennym raporcie wiertniczym.

Zadanie 9.

Fragment dziennego raportu wiertniczego zawiera długości użytych do wiercenia elementów przewodu. Ile wynosi głębokość odwierconego otworu wiertniczego, jaką należy wpisać w miejscu oznaczonym znakiem „X”?

- A. 99,00
- B. 108,24
- C. 119,00
- D. 128,24

Lp.	Elementy przewodu	Wymiary	
		śred. zew. [mm] ["]	długość [m]
1	Świder	22"	0,61
2	Łącznik		0,49
3	Obciążniki 9 1/2 " 1p.		27,25
4	łącznik		0,35
5	Obciążniki 8" 2p		56,76
6	Łącznik		0,32
7	HWDP 5"		27,84
8			
9			
10			
11			
Razem			113,62
Nad stołem (top drive)			4,62
Wysok.podbud.do powierzch.stołu [m]			10,00
Głębokość otworu [m]			X

Zadanie 10.

II. POSTĘP WIERCENIA								
Zmiana	Nazwisko i imię wiertacza		Liczba ludzi na zm.	Głębokość otworu na początku zmiany	Uwierb na zmianę w metrach		Głęb. otworu na koniec zmiany w metrach	Uwierb razem w metrach
					świdrem	koronką		
I			8	2726	14		2740	14
II			8	2740	16		2756	16
Liczba marszów	na dobę świdrem		na dobę koronką		Uwierb na dobę		30	
	od 1-go świdrem		od 1-go koronką		Uwierb od 1-go		46	
III. BILANS CZASU PRACY WIERTNICZY W GODZINACH								
Lp	Nazwa czynności		I zmiana	II zmiana	Razem na dobę	Razem od 1-go	Razem od pocz. wierc.	
1	Wiercenie - czas produkcyjny	Praca świdra	11,50	11,00	22,50	40,00	1442,00	
2		Praca koronki						
3		Zap. i wyciąg przewodu				21,00	270,50	
4		Zmiana narz. dodaw. kawałka		0,50	0,50	1,50	72,50	
5		Poszerz. przerab. płukanie				2,00	62,00	
6		Razem roboty wierc. (1-5)	11,50	11,50	23,00	64,50	1847,00	
7		Rurowanie i cementowanie					206,00	
8		Przestoje technologiczne					16,00	
9		Zmiana przew. olinowania				1,00	19,50	
10		Pomiary geofizyczne					50,00	
11		Oprób.-próbnik złoża						
12		Prace pomocnicze	0,50	0,50	1,00	6,50	96,50	
13	Razem prod.czas wiercenia (6-12)		12,00	12,00	24,00	72,00	2235,00	

W zapisie czasu „,50” oznacza połowę godziny.

Na podstawie danych zawartych w przedstawionym fragmencie dziennego raportu wiertniczego określ, ile wynosiła mechaniczna prędkość wiercenia w ciągu ostatniej doby.

- A. 1,25 m/h
- B. 1,33 m/h
- C. 1,92 m/h
- D. 2,04 m/h

Zadanie 11.

Kiedy należy odnotowywać w raporcie płuczkowym zużycie materiałów płuczkowych?

- A. Na koniec tygodnia.
- B. Na koniec każdego dnia.
- C. Po zakończeniu miesiąca.
- D. Po zakończeniu procesu wiercenia.

Zadanie 12.

Pojęcie „rury syfonowe” odnosi się do

- A. rur okładzinowych.
- B. rur wydobywczych.
- C. przewodu instrumentacyjnego.
- D. przewodu giętkiego (coiled tubing).

Zadanie 13.

Nazwa „paker” w wiertnictwie używana jest w odniesieniu do

- A. nożyc instrumentacyjnych.
- B. kompensatora pompy płuczkowej.
- C. uszczelniacza zapinanego w otworze wiertniczym.
- D. gumowego ochraniacza zakładanego na rury płuczkowe.

Zadanie 14.

Nr Świdra	Głębokość przy wyciągnięciu	m	h
05/09	2922	7	13,0
DN11008	3012	90	50,5
PL7587	3135	123	72,0
PE4742	3203	68	47,0

W zapisie czasu „,5 ” oznacza połowę godziny.

W tabeli przedstawiono fragment zestawienia pracy świdrów w otworze wiertniczym. Najmniejszą mechaniczną prędkość wiercenia uzyskano, wierząc świdrem o numerze

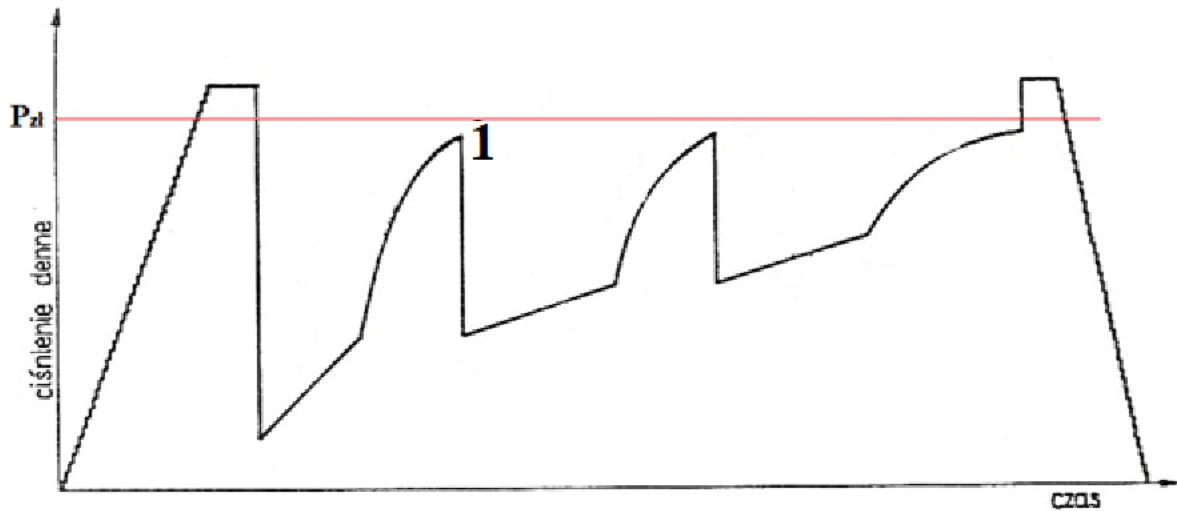
- A. 05/09
- B. DN11008
- C. PL7587
- D. PE4742

Zadanie 15.

Wyniki profilowania krzywizny otworu wiertniczego		
Głębokość pomiaru [m]	Azymut [stopnie]	Kąt krzywizny [stopnie]
835	116,87	0,83
840	113,95	0,74
845	116,13	0,84
850	112,75	0,88
.....
950	131,96	1,21
955	138,43	1,19
960	140,58	1,16
965	145,88	1,11
.....
1050	191,00	1,79
1055	194,00	1,89
1060	194,33	2,04
1065	190,77	2,09

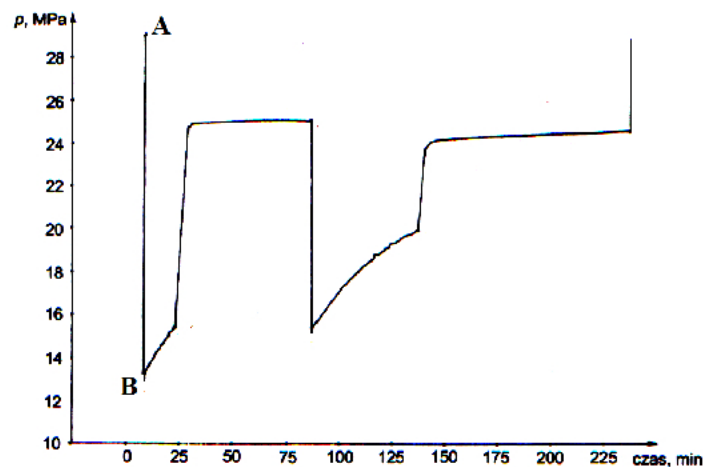
Analizując przedstawione wyniki profilowania krzywizny otworu wiertniczego, można stwierdzić, że oś otworu wiertniczego zmienia swój kierunek

- A. z północno-wschodniego na północno-zachodni.
- B. z północno-wschodniego na południowo-wschodni.
- C. z południowo-wschodniego na północno-wschodni.
- D. z południowo-wschodniego na południowo-zachodni.

Zadanie 16.

Na wykresie przedstawiono rozkład ciśnienia dennego zarejestrowany przez ciśnieniomierz wgłębny podczas opróbowania otworu wiertniczego rurowym próbnikiem złoża. Cyfrą „1” oznaczono punkt, w którym

- A. kończy się pierwszy cykl opróbowania.
- B. rozpoczyna się pierwszy cykl opróbowania.
- C. kończy się odbudowa ciśnienia w drugim cyklu opróbowania.
- D. rozpoczyna się odbudowa ciśnienia w drugim cyklu opróbowania.

Zadanie 17.

Gwałtowny spadek ciśnienia zarejestrowany na wykresie zmian ciśnienia dennego podczas opróbowania rurowym próbnikiem złoża (odcinek A – B) wystąpił po

- A. otwarciu zaworu głównego próbnika.
- B. zamknięciu zaworu głównego próbnika.
- C. szybkim podciąganiu próbnika do kolejnego interwału opróbowania.
- D. szybkim opuszczaniem próbnika do kolejnego interwału opróbowania.

Zadanie 18.

W jakiej jednostce podaje się w raporcie płuczkowym grubość osadu iłowego, mierzoną po wykonaniu pomiaru filtracji płuczki?

- A. Mikrometr.
- B. Milimetr.
- C. Centymetr.
- D. Cal.

Zadanie 19.

Wskazania przyrządu, przedstawionego na rysunku określają

- A. liczbę suwów pompy płuczkowej.
- B. liczbę obrotów stołu wiertniczego.
- C. ciśnienia tłoczenia płuczki wiertniczej.
- D. moment obrotowy stołu wiertniczego.

**Zadanie 20.**

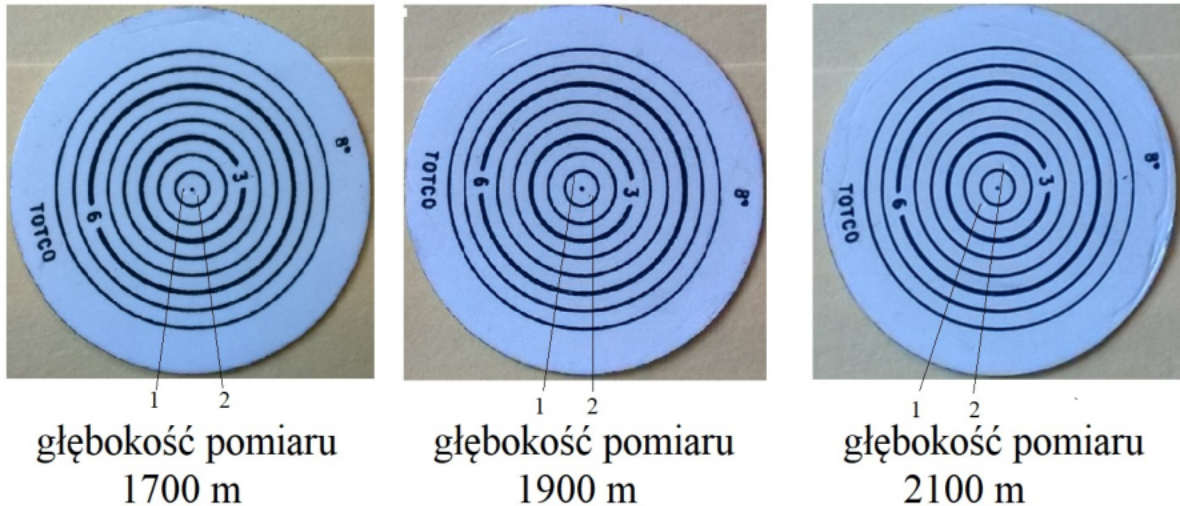
Powolny wzrost momentu obrotowego stołu wiertniczego przy utrzymywaniu stałych jego obrotów i bez zwiększania nacisku na świder może świadczyć o

- A. dopływie płynu złożowego do otworu wiertniczego.
- B. tworzeniu się kawerny w ścianie otworu wiertniczego.
- C. przyklejeniu przewodu wiertniczego do ściany otworu wiertniczego.
- D. zbyt dużym nagromadzeniu zwiercin na spodzie otworu wiertniczego.

Zadanie 21.

W jaki sposób umieszcza się inklinometr wrzutowy w otworze, w celu wykonania pomiaru kąta skrzywienia otworu wiertniczego?

- A. Wrzuca się go do otworu przed rozpoczęciem wiercenia.
- B. Umieszcza się go w przewodzie wiertniczym w trakcie zapuszczania przewodu do otworu.
- C. Wrzuca się go do przewodu wiertniczego przed wyciągnięciem przewodu z otworu.
- D. Po zakończeniu wiercenia i wyciągnięciu przewodu wiertniczego wrzuca się go do otworu.

Zadanie 22.

Na rysunkach przedstawiono krążki pomiarowe inklinometru wrzutowego z wynikami pomiarów kąta skrzywienia osi otworu wiertniczego. Określ, jak zmienia się kąt skrzywienia otworu wiertniczego w interwale głębokości od 1700 m do 2100 m.

- A. Rośnie od 0° do 2° .
- B. Maleje od 2° do 0° .
- C. Rośnie od $0,5^\circ$ do $1,5^\circ$.
- D. Maleje od $1,5^\circ$ do $0,5^\circ$.

Zadanie 23.

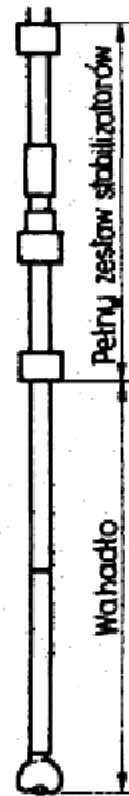
Przedstawiony na rysunku uszczelniac (plug – tester) używany jest do wykonania

- A. próby chłonności.
- B. próby wytrzymałościowej rur okładzinowych.
- C. próby ciśnieniowej głowicy przeciwerupcyjnej ze szczękami pełnymi.
- D. próby ciśnieniowej połączenia rur okładzinowych z więźbą rurową.

Zadanie 24.

Na rysunku przedstawiono stabilizację dolnej części przewodu wiertniczego. Ten sposób rozmieszczenia stabilizatorów w kolumnie obciążników stosuje się w celu

- A. przewiercania warstw bardzo miękkich.
- B. likwidacji wrębów w ścianie otworu wiertniczego.
- C. nadania kąta kierunkowego otworowi wiertniczemu.
- D. prostowania skrzywionego otworu wiertniczego pionowego.

**Zadanie 25.**

Do otworu wiertniczego odwierconego świdrem 12¼" należy zapuścić rury okładzinowe o średnicy zewnętrznej

- A. 0,1778 m
- B. 0,2445 m
- C. 0,3397 m
- D. 0,4066 m

Zadanie 26.

W ramce zapisano interwały zapuszczenia poszczególnych kolumn rur okładzinowych do otworu wiertniczego. Która kolumna rur okładzinowych jest kolumną techniczną?

- A. I
- B. II
- C. III
- D. IV

Kolumna I – od 0 do 90 m
 Kolumna II – od 0 do 1300 m
 Kolumna III – od 0 do 2500 m
 Kolumna IV – od 2300 do 3000 m

Zadanie 27.

Do otworu wiertniczego wypełnionego płuczką zapuszczono kolumnę obciążników o długości 155 m. Korzystając z podanych danych, oblicz ciężar tej kolumny, uwzględniając wyporność płuczki wiertniczej.

- A. 161,2 kN
- B. 190,5 kN
- C. 219,1 kN
- D. 225,1 kN

Dane do obliczeń:

- masa jednostkowa obciążników	$m = 122,9 \text{ kg/m}$
- gęstość stali	$\rho_{st} = 7800 \text{ kg/m}^3$
- gęstość płuczki	$\rho_{pl} = 1200 \text{ kg/m}^3$
- przyspieszenie ziemskie	$g = 10 \text{ m/s}^2$

Zadanie 28.

Dla danych podanych w ramce oblicz wartość maksymalnego naprężenia ściskającego w kolumnie obciążników przy założeniu, że współczynnik wykorzystania obciążników wynosi 75%. W obliczeniach pominięto wyporność płuczki wiertniczej.

- A. 46,30 Pa
- B. 463,2 Pa
- C. 0,59 MPa
- D. 5,90 MPa

Dane do obliczeń:

- masa jednostkowa obciążników	$m_j = 69,70 \text{ kg/m}$
- długość kolumny obciążników	$L = 100 \text{ m}$
- średnica zewnętrzna obciążników	$D = 120,60 \text{ mm}$
- średnica wewnętrzna obciążników	$d = 57,10 \text{ mm}$
- pole przekroju obciążników	$S = 0,00886 \text{ m}^2$
- przyspieszenie ziemskie	$g = 10 \text{ m/s}^2$

Zadanie 29.

Korzystając z podanego wzoru, oblicz jaką średnicę powinny mieć dysze zamontowane w świdrze 3 dyszowym, by płuczka wiertnicza przepływała przez nie z prędkością 100 m/s, przy wydatku tłoczenia pomp płuczkowych równym 20 l/s. Średnice dysz podaj w calach.

- A. 1/16"
- B. 2/16"
- C. 6/16"
- D. 18/16"

Wzór do obliczenia średnicy dyszy świdra

$$D = \sqrt{\frac{Q}{n \cdot 0,785 \cdot V}}, \text{ m}$$

gdzie:

n – liczba dysz w świdrze

D – średnica dyszy, m

Q – wydatek tłoczenia, m³/s

V – prędkość płuczki w dyszach świdra, m/s

Zadanie 30.

Ile powinna wynosić gęstość płuczki wiertniczej, aby zapewnić równowagę pomiędzy ciśnieniem hydrostatycznym, a ciśnieniem złożowym, którego gradient podano w ramce?

- A. 1200 kg/m³
- B. 1260 kg/m³
- C. 1300 kg/m³
- D. 1360 kg/m³

Dane:

- gradient ciśnienia złożowego 0,126 MPa/10 m
- przyspieszenie ziemskie $g = 10 \text{ m/s}^2$

Zadanie 31.

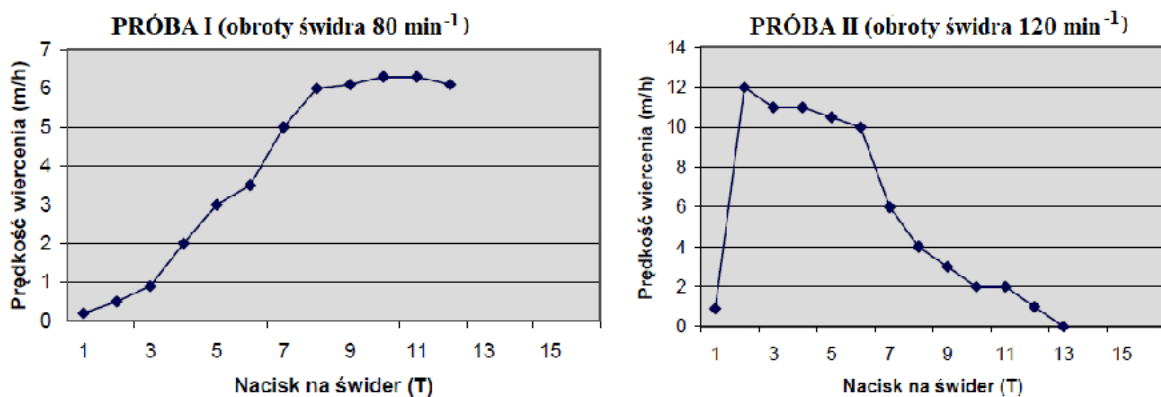
Ile cieczy zarobowej należy użyć do przygotowania 30 m³ zaczynu cementowego, jeżeli do przygotowania 1 m³ zaczynu cementowego potrzebne jest 1250 kg cementu, a współczynnik wodno-cementowy (W/C) jest równy 0,5?

- A. 18 750 l
- B. 37 500 l
- C. 15,0 m³
- D. 75,0 m³

Zadanie 32.

Powyżej jakiej wartości gradientu ciśnienia złożowego, występującego w przewiercanym interwale otworu wiertniczego, należy na wylocie otworu wiertniczego zamontować głowice przeciwerupcyjne z czterema zamknięciami (w tym jedno zamknięcie uniwersalne)?

- A. 0,0115 MPa/m
- B. 0,0120 MPa/m
- C. 0,125 MPa/10 m
- D. 0,130 MPa/10 m

Zadanie 33.**TEST ZWIERCANIA**

Na rysunku przedstawiono wykresy otrzymane podczas wykonywania dwóch prób pracy świdra przy dwóch różnych jego prędkościach obrotowych. Na podstawie tego testu zwiercania określ, przy jakich parametrach nacisku na świder i jakich obrotach świdra uzyskano maksymalną prędkość wiercenia.

- A. 2,0 T i 80 obr · min⁻¹
- B. 2,0 T i 120 obr · min⁻¹
- C. 10,0 T i 80 obr · min⁻¹
- D. 10,0 T i 120 obr · min⁻¹

Zadanie 34.

Na podstawie podanych w ramce danych oblicz koszt odwiercenia 150 m otworu wiertniczego.

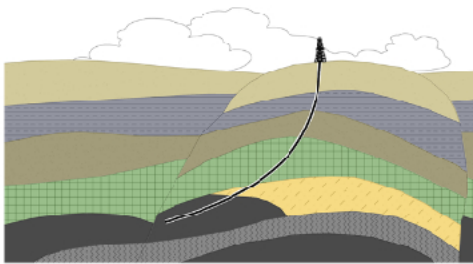
- A. 160 000,00 PLN
- B. 250 000,00 PLN
- C. 410 000,00 PLN
- D. 760 000,00 PLN

Dane:

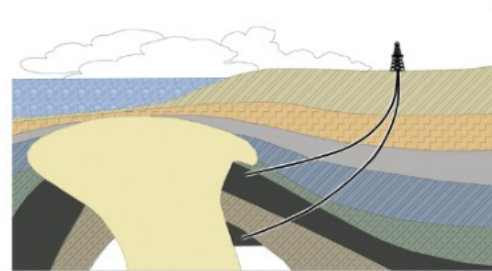
- czas wiercenia 50 godz.
- czas marszowania 30 godz.
- godzina pracy urządzenia wiertniczego 5 000,00 PLN
- koszt świdra 10 000,00 PLN

Zadanie 35.

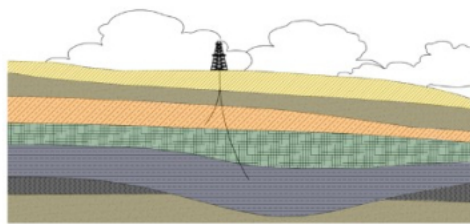
Na którym z rysunków przedstawiono wiercenie otworu kierunkowego pod wysad solny?



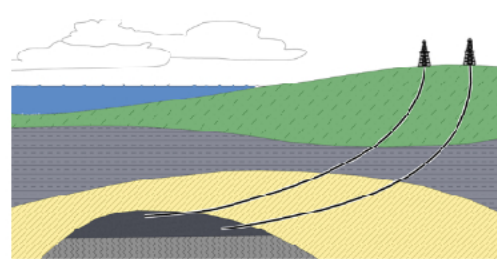
A.



B.



C.



D.

Zadanie 36.

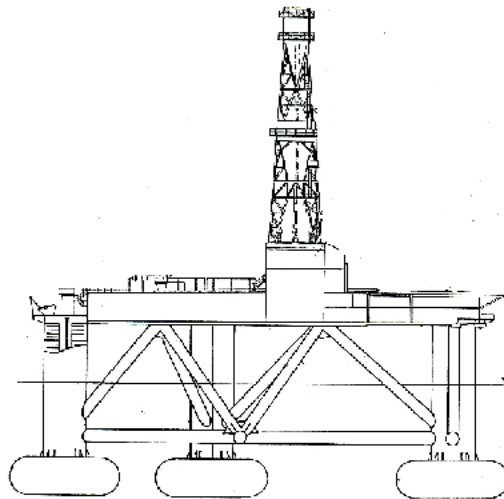
Przy wierceniu otworów kierunkowych dolna część zestawu przewodu wiertniczego składa się kolejno ze świdra oraz

- A. silnika w głębinie, obciążnika niemagnetycznego z sondą LWD, kolumny obciążników spiralnych.
- B. obciążnika niemagnetycznego z sondą LWD, silnika w głębinie, kolumny obciążników spiralnych.
- C. obciążnika spiralnego z sondą LWD, silnika w głębinie, kolumny obciążników niemagnetycznych.
- D. silnika w głębinie, obciążnika spiralnego z sondą LWD, kolumny obciążników niemagnetycznych.

Zadanie 37.

Jaki rodzaj morskiej jednostki wiertniczej przedstawiono na rysunku?

- A. Pływającą.
- B. Zanurzalną.
- C. Stacjonarną.
- D. Samopodnośną.

**Zadanie 38.**

Na rysunku przedstawiono urządzenie montowane do wieży na dnie morza podczas wykonywania wierceń morskich z wykorzystaniem jednostek pływających. Jest to

- A. kolumna riser.
- B. głowica cementacyjna.
- C. głowica eksploatacyjna.
- D. zestaw głowic przeciwerupcyjnych.



Zadanie 39.

Podczas wierceń morskich, wyciągając przewód wiertniczy z otworu wiertniczego, należy do niego zatłaczać płuczkę

- A. obiegową, w sposób ciągły.
- B. obiegową, po wyciągnięciu każdych 200 m przewodu wiertniczego.
- C. o gęstości o 10% większej niż gęstość płuczki obiegowej, w sposób ciągły.
- D. o gęstości o 10% większej niż gęstość płuczki obiegowej, po wyciągnięciu każdych 200 m przewodu wiertniczego.

Zadanie 40.

Przedstawione na ilustracji urządzenie wiertnicze typu TBM służy do wykonywania

- A. tuneli np. przy budowie metra.
- B. otworów w technologii mikrotunelingu.
- C. horyzontalnych przewiertów sterowanych.
- D. otworów szybowych w kopalniach podziemnych.



