

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

Oznaczenie kwalifikacji: **M.34**

Wersja arkusza: **SG**

M.34-SG-20.01

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 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”:

	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.

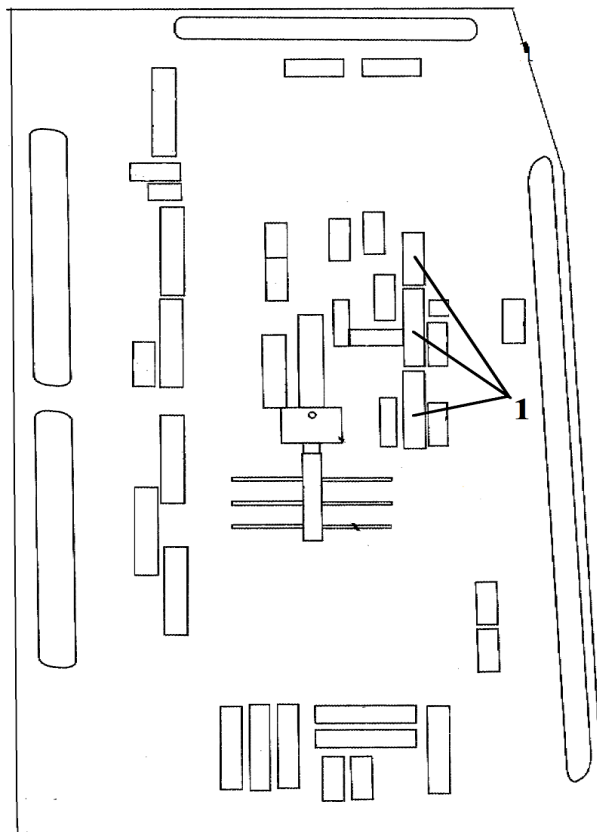
W otworze wiertniczym z interwałem skał nieorurowanych niedopuszczalne jest wykonywanie prób ciśnieniowych z użyciem ciśnienia większego od ciśnienia

- A. złożowego tych skał.
- B. dennego statycznego.
- C. dennego dynamicznego.
- D. szczelinowania tych skał.

Zadanie 2.

Na przedstawionym planie sytuacyjnym wiertni cyfrą 1 oznaczono zbiorniki

- A. na wodę.
- B. zrzutowe.
- C. paliwowe.
- D. płuczkowe.



Zadanie 3.

Fragment projektu rurowania i cementowania

- W czasie zapuszczania rury dopełniać płuczką: pierwsze 3 każdą rurę, następne co 50 m.
- W czasie zapuszczania płukać otwór przez rury w gł. – m przez - min.
- Rury należy zapuszczać z szybkością: do 0,5 m/sek
- Po zakończeniu zapuszczania kolumny rury zatłoczyć płuczką do wierzchu.
- Uzbroić otwór: zapuścić przewód wiertniczy 5" z żądłem i osadzić go w gnieździe zaworu zwrotnego.
- Przepłukać otwór płuczką przez 30 min
- Przed rozpoczęciem cementowania wtłoczyć do otworu 5 m³ cieczy buforowej.

Z zamieszczonego fragmentu projektu rurowania i cementowania kolumny rur okładzinowych wynika, że kolumna rur okładzinowych będzie cementowana

- A. przez rury wydobywcze.
- B. przez przewód wiertniczy.
- C. jednostopniowo z dwoma klockami.
- D. jednostopniowo z jednym klockiem.

Zadanie 4.

Przed rozpoczęciem zabiegu uszczelnienia kolumny rur okładzinowych, należy na wiertni zgromadzić odpowiednią ilość

- A. barytu.
- B. bentonitu.
- C. cieczy zarobowej.
- D. cieczy szczelinującej.

Zadanie 5.

Zużycie dobowe oleju napędowego przez silnik napędowy można określić na podstawie analizy

- A. raportu płuczkowego.
- B. raportu energetycznego.
- C. zmianowego raportu wiertacza.
- D. dziennego raportu wiertniczego.

Zadanie 6.

W projekcie wykonania otworu wiertniczego znajduje się zapis, że w czasie cementowania kolumny rur okładzinowych należy wykonać hydraulicznie próbę szczelności ciśnieniem o wartości

- A. 3,5 MPa
- B. 35,0 MPa
- C. 3,5 MPa ponad końcowe ciśnienie tłoczenia.
- D. 35,0 MPa ponad końcowe ciśnienie tłoczenia.

Zadanie 7.

Wykonywany w otworze wiertniczym zabieg o nazwie „wanna olejowa” stosowany jest w celu

- A. poprawy przepuszczalności strefy przyotworowej.
- B. uzyskania lepszego zwiercania dna otworu świdrem wiertniczym.
- C. uwolnienia przyklejonego do ściany otworu przewodu wiertniczego.
- D. umożliwienia rozkręcenia i wyciągnięcia rur okładzinowych z otworu wiertniczego.

Zadanie 8.

Specjalne rozmieszczenie stabilizatorów w przewodzie wiertniczym, określane pojęciem „wahadło”, stosuje się do

- A. utrzymania kierunku wiercenia.
- B. prostowania skrzywionego otworu pionowego.
- C. wiercenia z dużymi naciskami na narzędzie wierzące.
- D. wiercenia z dużą prędkością obrotową narzędzia wierzącego.

Zadanie 9.

Po analizie danych dotyczących pracy świrdrów można stwierdzić, że największy uwiert uzyskano świrdrem

	Nr świrdra	Głębokość przy wyciąganiu	Liczba odwierconych metrów	Czas wiercenia [h]	Prędkość wiercenia [m/h]	Nacisk [t]	Obroty Świrdra obr./min
A.	05/09	2922	7	13,0	0,54	8 - 10	120
B.	PL7587	3135	123	72,0	1,71	3 - 7	120 - 130
C.	PM5345	3456	156	100,5	1,55	15	110 - 115
D.	DN11008	3012	90	50,5	1,78	3 - 7	115 - 120

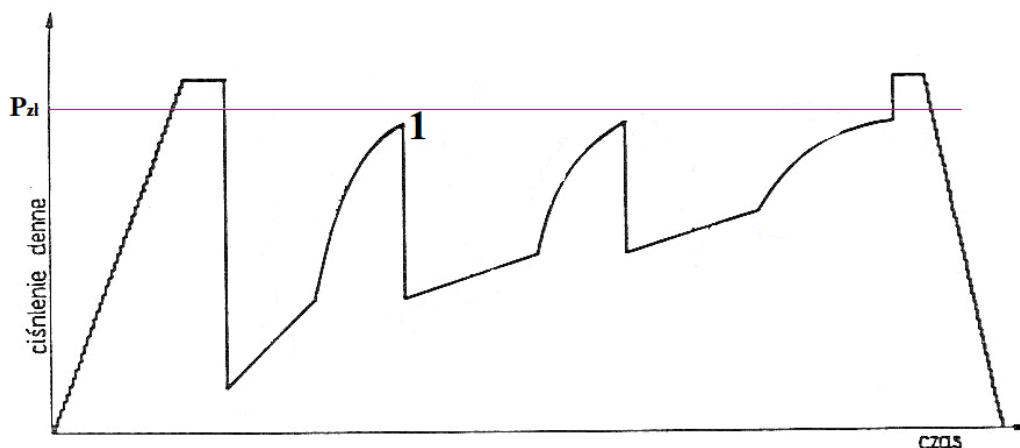
Zadanie 10.

Głębokość pomiaru [m]	Azymut [stopnie]	Kąt krzywizny [stopnie]
1245	216,87	0,93
1250	213,95	0,84
1255	216,13	0,94
1260	212,75	0,98
.....		
1420	231,96	1,31
1425	238,43	1,29
1430	240,58	1,26
1435	245,88	1,21
.....		
1520	291,00	1,89
1525	294,00	1,99
1530	294,33	2,14
1535	290,77	2,19

Z analizy wyników profilowania krzywizny otworu wiertniczego wynika, że oś otworu

- A. we wszystkich interwałach biegnie w kierunku wschodnim.
- B. we wszystkich interwałach biegnie w kierunku południowym.
- C. zmienia kierunek z południowo-zachodniego na północno-zachodni.
- D. zmienia kierunek z południowo-wschodniego na północno-wschodni.

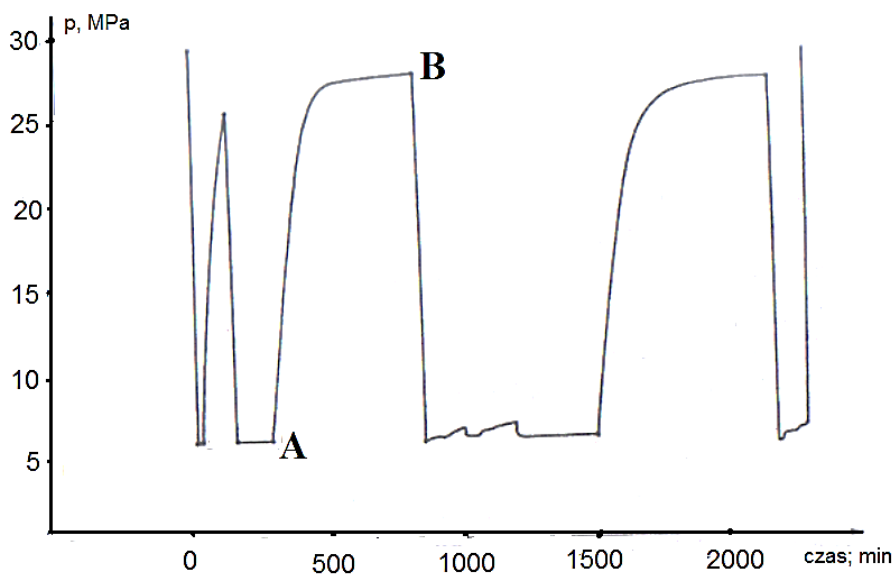
Zadanie 11.



Na wykresie rozkładu ciśnienia dennego podczas opróbowania otworu wiertniczego rurowym próbnikiem złoża rozpoczynający się w punkcie 1 spadek ciśnienia spowodowany jest

- A. otwarciem zaworu głównego.
- B. otwarciem zaworu obiegowego.
- C. nieszczelnością pomiędzy pakierem a ścianą otworu.
- D. rozszczelnieniem zestawu rurowego próbnika złoża.

Zadanie 12.



Krzywa A – B na wykresie rozkładu ciśnienia, rejestrowanego podczas opróbowania otworu wiertniczego rurowym próbnikiem złoża, to krzywa

- A. dopływu płynu złożowego w drugim cyklu opróbowania.
- B. dopływu płynu złożowego w pierwszym cyklu opróbowania.
- C. odbudowy ciśnienia złożowego w drugim cyklu opróbowania.
- D. odbudowy ciśnienia złożowego w pierwszym cyklu opróbowania.

Zadanie 13.

W zamieszczonym protokole w interwale głębokości od 2400 m do 2600 m w miejscu „?” należy wpisać

- A. 8 m
- B. 9 m
- C. 16 m
- D. 18 m

Protokół
obmiaru i odbioru robót wiertniczych za miesiąc
w głębokości od 1548 m do 2897 m

Strefa głębokości		Wykonanie		Cena jednostk. i mnożniki
		SW K	Ilość mb	
1548	1600	SW K	52,0	
1600	1800	SW K	191,0 9	
1800	2000	SW K	200,0	
2000	2200	SW K	191,0 9,0	
2200	2400	SW K	200,0	
2400	2600	SW K	192,0 ?	
2600	2800	SW K	200	
2800	2897	SW K	79 18	
Wartość wykonanego razem wiercenia		SW K	1305,0 44,0	
Przerwy ruchu związane z bad. geofizyki wiertn. w h.				
Ogółem			1349	

Zadanie 14.

LP.	Nazwa obiektu, typ	Cecha	Numer fabryczny	GODZINY PRACY			Z poprzedniego m-ca	
				miesięcz.	po ostat. remon.	od pocz. eksploat.	po ostat. remon.	od pocz. eksploat.
1	Silnik spalinowy CAT D 398 Nr 4	0710		475	?	?	10717	12095
2	Silnik spalinowy CAT D 398 Nr 3	0697		400	17308	29157	16908	28757
3	Silnik spalinowy CAT D 398 Nr 2	0698		223	11512	30383	11289	30160
4	Silnik spalinowy CAT D 398 Nr 1	0699		687	17278	32205	16591	31518

W zamieszczonym raporcie energetycznym, dotyczącym między innymi czasu pracy silników napędowych, w miejscach zaznaczonych znakiem „?” należy wpisać odpowiednio wartości

- A. 11192 i 12570
- B. 10242 i 11620
- C. 11192 i 11620
- D. 10242 i 12570

Zadanie 15.

Podczas zabiegu cementowania kolumny rur okładzinowych głównym przyrządem, którego wskazania powinny być kontrolowane, jest

- A. dynamometr.
- B. ciężarowskaz.
- C. manometr na węźle zatłaczania.
- D. manometr na agregacie tłoczącym.

Zadanie 16.

O wypłukaniu przewodu wiertniczego świadczy samoistny, nie spowodowany działaniami wiertacza,

- A. wzrost obrotów stołu wiertniczego.
- B. spadek ciężaru przewodu wiertniczego.
- C. powolny spadek ciśnienia płuczki na stojaku.
- D. gwałtowny wzrost ciśnienia płuczki na stojaku.

Zadanie 17.

ZARUROWANIE					
ŚR. ZEW. [in]	ŚR. WEW. [in]	CIEŻAR [kg/m]	GATUNEK	OD [m]	DO [m]
18,630	17,760	130,21		0,0	50,0
13,380	12,520	90,78		0,0	305,0
9,630	8,680	64,73		0,0	505,5
9,630	8,760	64,73		505,5	1227,0
7,000	6,090	47,67		1019,0	1720,0

Z analizy fragmentu raportu serwisu kontrolno-pomiarowego wynika, że konstrukcja otworu wiertniczego składa się z

- A. pięciu kolumn rur okładzinowych, z których jedna jest kolumną traconą.
- B. czterech kolumn rur okładzinowych, z których jedna jest kolumną traconą.
- C. pięciu kolumn rur okładzinowych, z których dwie są kolumnami traconymi.
- D. czterech kolumn rur okładzinowych, z których dwie są kolumnami traconymi.

Zadanie 18.

Jeżeli do otworu wiertniczego zostanie zapuszczony pas obciążników o średnicy 6" i długości 30 metrów, to poziom płuczki w zbiorniku marszowym

- A. podniesie się o 8,7 cm
- B. obniży się o 8,7 cm
- C. podniesie się o 10,7 cm
- D. obniży się o 10,7 cm

Obciążniki 6"		
	Jednostka miary	Wartość
Pojemność wewnętrzna	l/m	4,00
Wyporność stali	l/m	17,41
Wyporność całkowita	l/m	21,41

1 cm wysokości zbiornika marszowego odpowiada 60 litrom objętości płuczki

Zadanie 19.

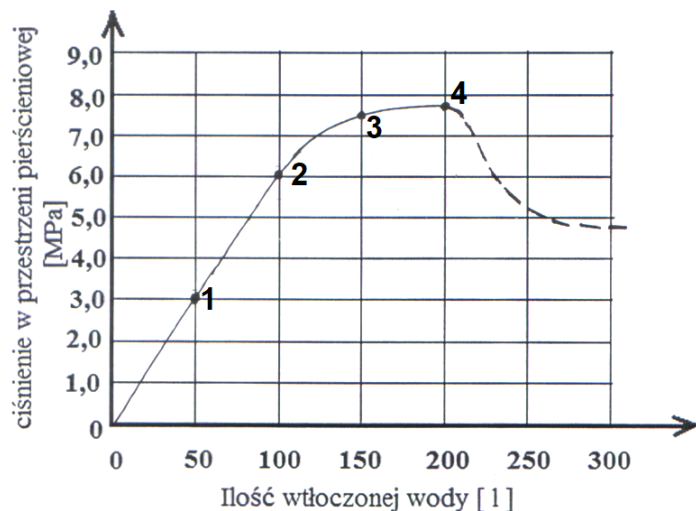
W otworze wiertniczym podczas jednego marszu inklinometrem typu multi shot można wykonać

- A. do 2 pomiarów kąta skrzywienia i azymutu.
- B. do 100 pomiarów kąta skrzywienia i azymutu.
- C. do 250 pomiarów kąta skrzywienia i azymutu.
- D. do 350 pomiarów kąta skrzywienia i azymutu.

Zadanie 20.

Podczas wykonywania próby chłonności, pompę wciągającą wodę do otworu wiertniczego wyłączono po wtłoczeniu

- A. 50 litrów.
- B. 100 litrów.
- C. 150 litrów.
- D. 200 litrów.



Zadanie 21.

W celu zapewnienia maksymalnej skuteczności działania, nożyce wiertnicze powinny być umieszczane w przewodzie wiertniczym

- A. bezpośrednio nad górnym stabilizatorem.
- B. bezpośrednio pod górnym stabilizatorem.
- C. w odległości minimum dwóch obciążników nad górnym stabilizatorem.
- D. w odległości minimum dwóch obciążników poniżej górnego stabilizatora.

Zadanie 22.

Liczbę kolumn rur okładzinowych w konstrukcji otworu wiertniczego określa się między innymi na podstawie

- A. danych wytrzymałościowych stali, z których mają być wykonane rury okładzinowe.
- B. analizy wzajemnych zależności pomiędzy ciśnieniami złożowymi, szczelinowania i hydrostatycznym.
- C. maksymalnego udźwigu na haku urządzenia wiertniczego, którym będzie wiercony otwór wiertniczy.
- D. danych technicznych przewodu wiertniczego, którym będą wiercone poszczególne odcinki otworu wiertniczego.

Zadanie 23.

Oblicz ciężar pozorny kolumny rur płuczkowych o średnicy 3½” (średnica zewnętrzna zwornika 4¾”) i długości 1000 m zapuszczonej do otworu wiertniczego, w którym płuczka ma gęstość 1,21 g/cm³.

- A. 175,6 kN
- B. 176,3 kN
- C. 245,4 kN
- D. 246,3 kN

Fragment tabeli rur płuczkowych

Średnica nominalna	cal	3½	
	mm	88,90	
Masa jednostkowa	kg/m	19,80	
Średnica wewnętrzna	cal	2¾	
	mm	70,20	
Średnica zewnętrzna zwornika	cal	4¾	4⅝
Średnica wewnętrzna zwornika	cal	2 11/16	2 7/16
Masa jednostkowa ze zwornikiem	kg/m	20,76	20,84
Pojemność wewnętrzna	l/m	3,87	
Wyporność stali	l/m	2,63	
Wyporność całkowita	l/m	6,50	

Do obliczeń należy przyjąć:

- przyspieszenie ziemskie – 10,0 m/s²
- gęstość stali – 7850 kg/m³

Zadanie 24.

Fragment tabeli rur płuczkowych

Średnica nominalna			cale	3½	
Typ połączenia gwintowego				3½ JP	3½ SP
Średnica zewnętrzna zwornika			cale	4¾	4⅝
Gatunek stali				E	E
Klasa rur	nowe	Wytrzymałość na rozciąganie	Tona	123	123
		Zalecany moment dokręcania	kGm	1 270	1 200
	I	Wytrzymałość na rozciąganie	Tona	96	96
		Zalecany moment dokręcania	kGm	1 005	950
	II	Wytrzymałość na rozciąganie	Tona	83	83
		Zalecany moment dokręcania	kGm	870	820

Do obliczeń należy przyjąć $g = 10 \text{ m/s}^2$

Do docinania połączeń gwintowych rur płuczkowych używane są klucze maszynowe o długości ramienia 100 cm. Oblicz siłę z jaką docina się połączenia gwintowe 3½” JP, jeżeli przewód wiertniczy składa się z rur płuczkowych 3½” klasy I.

- A. 95,0 N
- B. 100,5 N
- C. 9 500,0 N
- D. 10 050,0 N

Zadanie 25.

W trakcie procesu wiercenia wraz ze wzrostem głębokości otworu wiertniczego

- A. wydatek tłoczenia i ciśnienie tłoczenia płuczki wiertniczej powinny maleć.
- B. wydatek tłoczenia i ciśnienie tłoczenia płuczki wiertniczej powinny rosnąć.
- C. wydatek tłoczenia płuczki wiertniczej powinien rosnąć a ciśnienie tłoczenia powinno maleć.
- D. wydatek tłoczenia płuczki wiertniczej powinien maleć, a ciśnienie tłoczenia powinno rosnąć.

Zadanie 26.

Oblicz objętość przybitki, jaka zostanie użyta do wytłoczenia zaczynu cementowego podczas cementowania kolumny rur okładzinowych 9 $\frac{3}{8}$ ” (średnica wewnętrzna 224,5 mm) o długości 1500 m, jeżeli korek cementowy będzie miał 30 metrów wysokości, a współczynnik ściśliwości płuczki wyniesie 3%.

- A. 44,778 m³
- B. 56,517 m³
- C. 59,958 m³
- D. 75,676 m³

Pojemności wewnętrzne wybranych rur okładzinowych			
Średnica rur w otworze wiertniczym			Pojemność wewnętrzna
nominalna		wewnętrzna	
cale	mm	mm	l/m
13 $\frac{3}{8}$	339,7	322,9	81,9
		320,5	80,6
		317,9	79,3
		315,3	78,0
		313,5	77,2
9 $\frac{3}{8}$	244,5	226,7	40,3
		224,5	39,6
		222,5	38,9
		220,5	38,2
		216,9	36,9

Zadanie 27.

Jaką objętość wody należy przygotować do sporządzenia 31 m³ zaczynu cementowego, jeżeli do jego wykonania potrzeba 36,5 tony cementu, a współczynnik wodno-cementowy wynosi 0,5?

- A. 15,50 m³
- B. 18,25 m³
- C. 62,00 m³
- D. 73,00 m³

Zadanie 28.

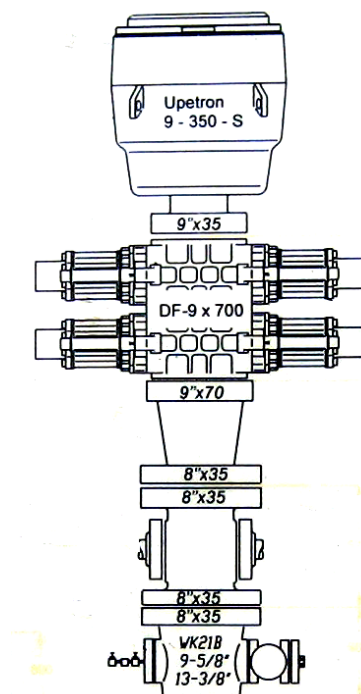
Kierownik ruchu zakładu może dopuścić wyposażenie wylotu otworu wiertniczego w głowicę przeciwerupcyjną z co najmniej dwoma zamknięciami,

- A. gdy otwór wiertniczy zaliczony jest do klasy B zagrożenia erupcyjnego bez zagrożenia siarkowodorem.
- B. gdy otwór wiertniczy zaliczony jest do klasy A zagrożenia erupcyjnego bez zagrożenia siarkowodorem.
- C. gdy otwór wiertniczy zaliczony jest do klasy B zagrożenia erupcyjnego, a wokół niego możliwe jest powstanie stężenia siarkowodoru o wartości nie większej niż 5 ppm.
- D. gdy otwór wiertniczy zaliczony jest do klasy A zagrożenia erupcyjnego, a wokół niego możliwe jest powstanie stężenia siarkowodoru o wartości nie większej niż 5 ppm.

Zadanie 29.

W przedstawionym na rysunku zestawie przeciwerupcyjnym głowica przeciwerupcyjna szufladowa wykonana jest w klasie ciśnieniowej

- A. 3 M
- B. 5 M
- C. 10 M
- D. 15 M



Zadanie 30.

Podczas testu zwiercalności najkorzystniejsze parametry wiercenia dobiera się dzięki analizie

- A. uwiertów narzędziem wierzącym.
- B. średnich mechanicznych prędkości wiercenia.
- C. kosztów odwiercenia 1 m otworu wiertniczego.
- D. chwilowych mechanicznych prędkości wiercenia.

Zadanie 31.

Wzór do wykonania obliczenia kosztu odwiercenia 1 m otworu

$$K = \frac{(T + t) \cdot Q + q}{H}, \text{ PLN/m}$$

gdzie:

T – czas wiercenia, h

t – czas robót wiertniczych, h

Q – koszt 1 godziny eksploatacji urządzenia wiertniczego, PLN/h

q – cena narzędzia wierzącego, PLN

H – uwiert, m

Którym narzędziem wierzącym uzyskano najwyższy koszt odwiercenia 1 m otworu wiertniczego, jeżeli wiercenie odbywało się tym samym urządzeniem wiertniczym, każdym świdrem uzyskano inny uwiert w tym samym czasie wiercenia i przy tym samym czasie robót wiertniczych?

	Ceny narzędzi wierzących	Uwierty
A.	świder nr 1 – 10 000,00 PLN	150 m
B.	świder nr 2 – 15 000,00 PLN	250 m
C.	świder nr 3 – 20 000,00 PLN	180 m
D.	świder nr 4 – 25 000,00 PLN	280 m

Zadanie 32.

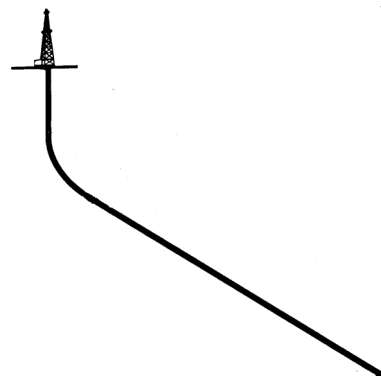
Podczas rdzeniowania otworu wiertniczego rdzeniówką podwójną

- A. obraca się tylko rura zewnętrzna.
- B. obraca się tylko rura wewnętrzna.
- C. obraca się rura zewnętrzna i wewnętrzna.
- D. rury zewnętrzna i wewnętrzna nie obracają się.

Zadanie 33.

Na rysunku przedstawiono profil otworu kierunkowego

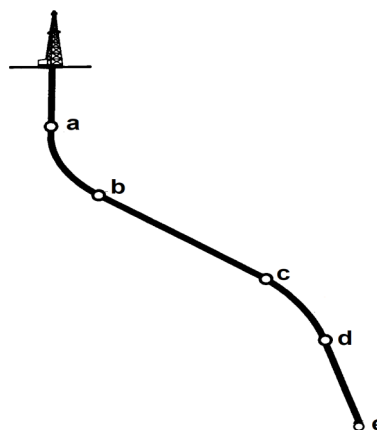
- A. ukośnego.
- B. typu „J”.
- C. typu „L”.
- D. typu „S”.



Zadanie 34.

Na rysunku przedstawiającym otwór kierunkowy, strefa zrzucania kąta znajduje się między punktami

- A. a – b
- B. b – c
- C. c – d
- D. d – e



Zadanie 35.

Jeżeli do wiercenia otworu kierunkowego będzie używany świder gryzowy, to powinien on posiadać

- A. cztery gryzy.
- B. dodatkową czwartą dyszę płuczkową.
- C. zwiększone zbrojenie na bocznej powierzchni segmentów.
- D. dodatkowe zbrojenie wieńców wykonane z diamentów polikrystalicznych.

Zadanie 36.

Morskie urządzenie wiertnicze typu jack up to

- A. barka wiertnicza.
- B. statek wiertniczy.
- C. platforma stacjonarna.
- D. platforma samopodnośna.

Zadanie 37.

Dowiercanie warstw perspektywicznych podczas wierceń morskich może być wykonywane w technologii nadciśnienia, co oznacza, że ciśnienie denne

- A. statyczne jest wyższe od ciśnienia złożowego.
- B. dynamiczne jest wyższe od ciśnienia szczelinowania.
- C. dynamiczne jest niższe od ciśnienia złożowego, a ciśnienie denne statyczne jest wyższe od ciśnienia złożowego.
- D. dynamiczne jest wyższe od ciśnienia złożowego, a ciśnienie denne statyczne jest niższe od ciśnienia złożowego.

Zadanie 38.

Użycie płuczki wiertniczej na bazie oleju napędowego może być dopuszczone w szczególnych warunkach geologicznych lub ze względów bezpieczeństwa przez

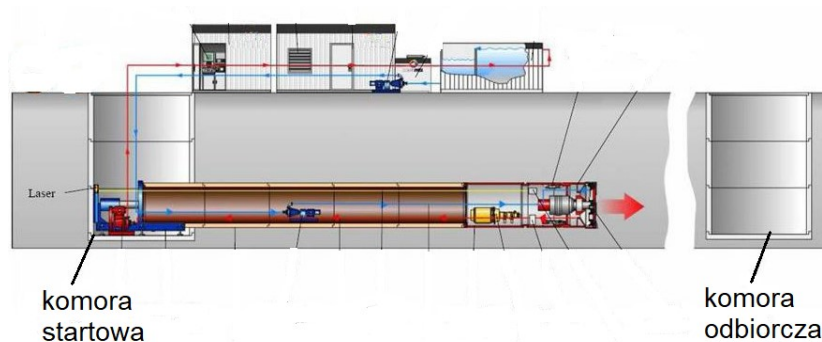
- A. kierownika ruchu zakładu.
- B. uprawniony organ ochrony środowiska.
- C. kierownika morskiej jednostki wiertniczej.
- D. ministerstwo odpowiadające za gospodarkę morską.

Zadanie 39.

Na morskiej jednostce wiertniczej zapewnia się możliwość sterowania urządzeniami przeciwerupcyjnymi

- A. z jednego miejsca.
- B. z dowolnej liczby niezależnych miejsc.
- C. co najmniej z trzech niezależnych miejsc.
- D. co najmniej z dwóch niezależnych miejsc.

Zadanie 40.



Na rysunku przedstawiono technologię drążenia tunelu przy pomocy tarczy wiertniczej z jednoczesnym przeciskaniem rur przewodowych zwaną

- A. mikrotunelingiem.
- B. maksitunelingiem.
- C. poziomym przewiertem sterowanym.
- D. horyzontalnym przewiertem sterowanym.