

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

Oznaczenie kwalifikacji: **M.34**

Wersja arkusza: **SG**

M.34-SG-21.01

Czas trwania egzaminu: **60 minut**

EGZAMIN POTWIERDZAJĄCY KWALIFIKACJE W ZAWODZIE

Rok 2021

CZĘŚĆ PISEMNA

**PODSTAWA PROGRAMOWA
2012**

Instrukcja dla zdającego

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 13 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”:

<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.

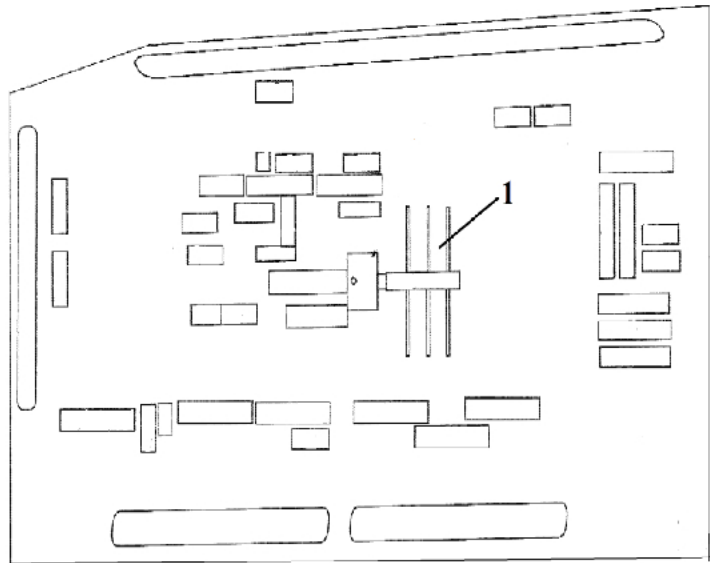
Podczas robót wiertniczych wykonuje się bieżące pomiary parametrów płuczki wiertniczej, których zakres określa

- A. wiertacz.
- B. płuczkowy.
- C. kierownik wiertni.
- D. kierownik ruchu zakładu.

Zadanie 2.

Na przedstawionym planie sytuacyjnym wiertni cyfrą 1 oznaczono

- A. rampę rurową.
- B. rampę narzędziową.
- C. plac manewrowy.
- D. odciąg wieży wiertniczej.

**Zadanie 3.****Fragm. projektu uzbrojenia wgłębnego odwiertu X**

Zestaw wgłębny 2^{3/8}"			
Lp.	Nazwa elementu wgłębnego	Długość elementu [m]	Głębokość spodu [m]
1.	Wieszak rurek	0,2	0,2
2.	Rury wydobywcze	493,0	493,2
3.	Łącznik posadowy XX	0,3	493,5
4.	Rura wydobywcza	9,5	503,0
5.	Sito	2	505,0
6.	Łącznik posadowy XN	0,3	505,3
7.	Rura wydobywcza	3	508,3
8.	But przewodnik	0,2	508,5

Zgodnie z projektem, do uzbrojenia wgłębnego odwiertu X użyto rur wydobywczych o średnicy 2^{3/8}" i łącznej długości

- A. 493,0 m
- B. 502,5 m
- C. 505,5 m
- D. 508,5 m

Zadanie 4.

Jeżeli w pompie płuczkowej zamontowane są tuleje i tłoki o średnicy 6" to w celu zwiększenia wydatku tłoczenia należy zamówić

- A. tuleje i tłoki o większej średnicy.
- B. tuleje i tłoki o mniejszej średnicy.
- C. trzony tłoków i tłoki o większej średnicy.
- D. trzony tłoków i tłoki o mniejszej średnicy.

Zadanie 5.

Jednomiesięczne okresy rozliczeniowe			
miesiąc	obliczenie wymiaru czasu pracy	godziny	dni
I	$(40 \text{ godz.} \times 4 \text{ tyg.}) + (8 \text{ godz.} \times 2 \text{ dni}) - (8 \text{ godz.} \times 1 \text{ święto})$	168	21
II	$(40 \text{ godz.} \times 4 \text{ tyg.})$	160	20
III	$(40 \text{ godz.} \times 4 \text{ tyg.}) + (8 \text{ godz.} \times 3 \text{ dni})$	184	23
IV	$(40 \text{ godz.} \times 4 \text{ tyg.}) - (8 \text{ godz.} \times 1 \text{ święto})$	152	19
V	$(40 \text{ godz.} \times 4 \text{ tyg.}) + (8 \text{ godz.} \times 3 \text{ dni}) - (8 \text{ godz.} \times 2 \text{ święta})$	168	21
VI	$(40 \text{ godz.} \times 4 \text{ tyg.}) + (8 \text{ godz.} \times 2 \text{ dni}) - (8 \text{ godz.} \times 1 \text{ święto})$	168	21
VII	$(40 \text{ godz.} \times 4 \text{ tyg.}) + (8 \text{ godz.} \times 1 \text{ dzień})$	168	21
VIII	$(40 \text{ godz.} \times 4 \text{ tyg.}) + (8 \text{ godz.} \times 3 \text{ dni}) - (8 \text{ godz.} \times 1 \text{ święto})$	176	22
IX	$(40 \text{ godz.} \times 4 \text{ tyg.}) + (8 \text{ godz.} \times 1 \text{ dzień})$	168	21
X	$(40 \text{ godz.} \times 4 \text{ tyg.}) + (8 \text{ godz.} \times 2 \text{ dni})$	176	22
XI	$(40 \text{ godz.} \times 4 \text{ tyg.}) + (8 \text{ godz.} \times 2 \text{ dni}) - (8 \text{ godz.} \times 2 \text{ święta})$	160	20
XII	$(40 \text{ godz.} \times 4 \text{ tyg.}) + (8 \text{ godz.} \times 1 \text{ dzień}) - (8 \text{ godz.} \times 2 \text{ święta})$	152	19
razem		2.000	250

Jeżeli pracownik w miesiącu lutym 2019 roku przepracował na wiertni 14 dni pracując po 12 godzin dziennie, to z przedstawionego zestawienia czasu pracy obowiązującego w 2019 roku wynika, że ten pracownik

- A. ma do odrobienia 8 godzin.
- B. ma do odrobienia 18 godzin.
- C. przepracował 8 godzin nadliczbowych.
- D. przepracował 18 godzin nadliczbowych.

Zadanie 6.

Z litologią przewierconych warstw można się zapoznać analizując

- A. raport płuczkowy.
- B. raport zmianowy wiertacza.
- C. aktualny profil geologiczny otworu wiertniczego.
- D. projekt geologiczno-techniczny otworu wiertniczego.

Zadanie 7.

Z fragmentu karty likwidacji erupcji wynika, że kolumna rur okładzinowych o średnicy 7" jest kolumną traconą o długości

- A. 306 m
- B. 1230 m
- C. 1536 m
- D. 3827 m

WIESZAK RUR OKŁADZINOWYCH		
WYMIAR	7	cale
GŁĘBOKOŚĆ	2597	m
BUT RUR OKŁADZINOWYCH		
WYMIAR	7	cale
GŁĘB.MD	3827	m
GŁĘB.TVD	3827	m
DANE OTWORU		
ŚREDNICA	149	mm
GŁĘB.MD	4133	m
GŁĘB.TVD	4133	m

Zadanie 8.

Ewidencjonując obrót olejem napędowym na wiertni, jego przychody i rozchody odnotowuje się w raporcie energetycznym

- A. raz na dobę.
- B. na każdej zmianie.
- C. na koniec tygodnia.
- D. tylko na koniec miesiąca.

Zadanie 9.

Unieruchomienie przewodu wiertniczego w otworze wiertniczym, powodujące awarię wiertniczą to

- A. przychwycenie przewodu wiertniczego.
- B. podstawienie przewodu wiertniczego.
- C. chwycenie przewodu wiertniczego.
- D. urwanie przewodu wiertniczego.

Zadanie 10.

Wykonanie kanałów w kolumnie rur okładzinowych oraz w płaszczu betonowym i w warstwie skalnej, którymi płyn złożowy może dopływać do otworu wiertniczego lub odwiertu eksploatacyjnego, to

- A. perforacja.
- B. kwasowanie.
- C. torpedowanie.
- D. szczelinowanie.

Zadanie 11.

Dobór parametrów wiercenia podczas testu zwiercania ocenia się analizując zmiany

- A. postępu wiercenia.
- B. marszowej prędkości wiercenia.
- C. chwilowej mechanicznej prędkości wiercenia.
- D. kosztu odwiercenia jednego metra otworu wiertniczego.

Zadanie 12.

Po analizie przedstawionych danych w tabeli dotyczących pracy świrdrów można stwierdzić, że największy postęp wiercenia uzyskano świrdrem

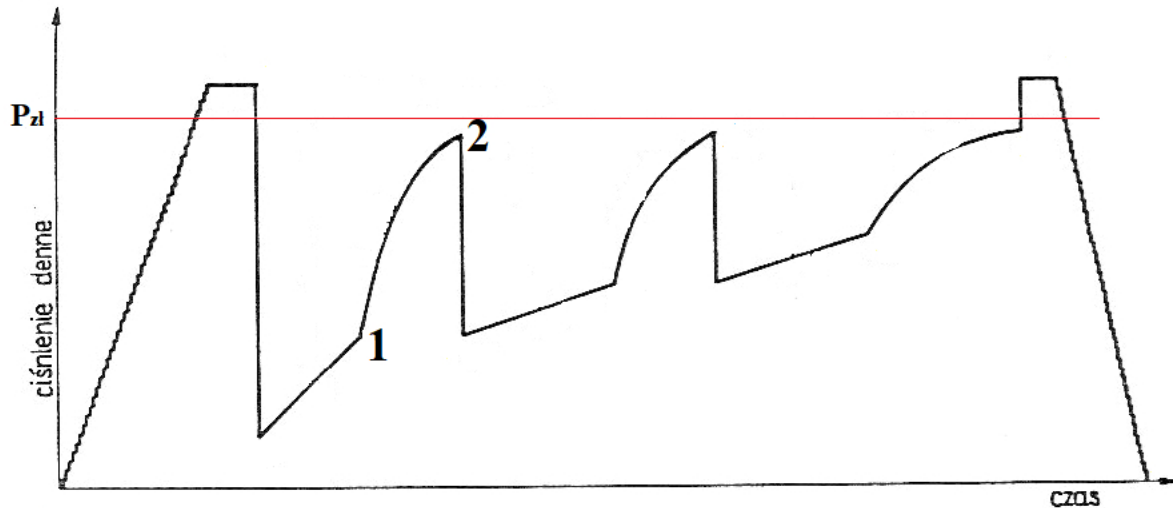
- A. PM2119
- B. PN3993
- C. PL1996
- D. JX8286

Nr Świdra	Głębokość przy wyciągnięciu	m	h	m/h	t	Obr./min.
05-09 S/N 0173	900	132	58,5	2,26	16-18	150
PM 2119	1101	201	75,0	2,68	7-18	140
05-09/130	1188	87	37,0	2,35	14	120
PL1996	1401	213	82,0	2,60	18	140
PN3993	1635	234	91,0	2,57	18	140
JX8286	1648	13	8,5	1,53	6-12	250
PN3996	1760	112	58,5	1,91	8-9	140

Zadanie 13.

Umieszczenie perforatora w otworze wiertniczym dokładnie naprzeciwko planowanej do perforacji warstwy jest możliwe po analizie wskazań profilowania

- A. gamma.
- B. średnicy.
- C. oporności.
- D. akustycznego.

Zadanie 14.

Krzywa 1 – 2, na przedstawionym wykresie rozkładu ciśnienia dennego podczas opróbowania otworu wiertniczego rurowym próbnikiem złoża, przedstawia

- A. dopływ płynu złożowego do próbника.
- B. odbudowę ciśnienia w przestrzeni podpakerowej.
- C. wyrównywanie ciśnień w przestrzeniach nadpakerowej i podpakerowej.
- D. podciąganie zestawu próbnikowego do opróbowania kolejnej warstwy złożowej.

Zadanie 15.

Po wyciągnięciu świdra gryzowego z otworu wiertniczego wykonano pomiar zużycia świdra na średnicy, gdzie luz pomiędzy trzecią rolką a szablonem do świdrów wyniósł 3 mm. W tym przypadku w tabeli zużycia świdrów gryzowych należy wpisać stratę na średnicy o wartości

- A. 1 mm
- B. 4 mm
- C. $\frac{1}{16}$ cala
- D. $\frac{2}{16}$ cala

Zadanie 16.

Właściwości płuczki wiertniczej			
Miejsce poboru płuczki			
Godzina pobrania			
Aktualna głębokość [m]			
Temperatura [°C]			
Gęstość [g/cm ³]			
Lepkość umowna [s]			
Granica płynięcia [lb/100ft ²]			
Lepkość pozorna [mPa·s]			

W którym wierszu należy wpisać wynik pomiaru właściwości płuczki lejkiem Marsha przy sporządzaniu raportu płuczkowego?

- A. Gęstość.
- B. Granica płynięcia.
- C. Lepkość umowna.
- D. Lepkość pozorna.

Zadanie 17.

Podczas procesu wiercenia otworu głównym przyrządem, którego wskazania powinien kontrolować wiertacz, jest

- A. dynamometr.
- B. ciężarowskaz.
- C. obrotomierz stołu wiertniczego.
- D. manometr na stojaku płuczkowym.

Zadanie 18.

Po dodaniu kawałka przewodu wiertniczego przy próbie włączenia obrotów stołu wiertniczego zauważono duży wzrost momentu obrotowego. Po włączeniu pomp płuczkowych uzyskano obieg płuczki przy prawidłowym ciśnieniu tłoczenia a przy próbie manewrowania przewodem wiertniczym góra – dół gwałtownie rósł lub spadał ciężar na ciężarowskazie.

Przedstawiony opis świadczy o

- A. urwaniu przewodu wiertniczego.
- B. przyklejeniu przewodu wiertniczego do ściany otworu.
- C. przychwyceniu przewodu wiertniczego przez „płynącą” sól kamienną.
- D. przychwyceniu przewodu wiertniczego spowodowane jego zasypaniem.

Zadanie 19.

Wyciąganie przewodu wiertniczego		
Godzina	Liczba pasów i rodzaj elementu przewodu wiertniczego	Poziom płuczki w zbiorniku marszowym [m]
04:12	24 pasy rur płuczkowych	1,30
04:24	27 pasów rur płuczkowych	?
04:36	30 pasów rur płuczkowych	1,22
04:51	3 pasy HWDP	1,16
05:06	6 pasów HWDP	1,10
05:28	3 pasy obciążników	1,00
05:50	6 pasów obciążników	?
06:12	12 pasów obciążników	0,70

Zgodnie z tabelą, wykonując bilans płuczki wiertniczej podczas wyciągania przewodu wiertniczego, w miejscach oznaczonych znakiem „?” należy wpisać

- A. 1,26 i 0,90
- B. 1,26 i 1,1
- C. 1,1 i 0,90
- D. 1,24 i 0,85

Zadanie 20.

W inklinometrach mechanicznych wrzutowych podczas wykonania pomiaru, na krążku pomiarowym

- A. wykonywane są dwa znaki określające kąt skrzywienia otworu wiertniczego.
- B. wykonywany jest jeden znak określający kąt skrzywienia otworu wiertniczego.
- C. wykonywany jest jeden znak określający azymut skrzywienia otworu wiertniczego.
- D. wykonywane są dwa znaki, z których jeden określa kąt skrzywienia a drugi azymut skrzywienia otworu wiertniczego.

Zadanie 21.

Uszczelniacze typu plug-tester i cup-tester są używane do wykonania prób

- A. chłonności odwiertów.
- B. ciśnieniowych prewenterów.
- C. szczelności zestawu rurowego próbnika złoża.
- D. szczelności rur okładzinowych w trakcie cementowania.

Zadanie 22.

Jeżeli podczas wiercenia otworu wiertniczego spodziewana jest duża tendencja do krzywienia otworu to w przewodzie wiertniczym należy

- A. zwiększyć ilość stabilizatorów przewodowych.
- B. zwiększyć ilość stabilizatorów nadświdrowych.
- C. zastosować układ stabilizatorów zwany wahadłem.
- D. dodatkowo wkręcić stabilizator w pasie rur płuczkowych.

Zadanie 23.

Punktem wyjścia do określenia średnic kolumn rur okładzinowych jest znajomość

- A. liczby kolumn rur okładzinowych.
- B. średnicy kolumny eksploatacyjnej.
- C. litologii planowanych do przewiercania warstw.
- D. ciśnień złożowych i ciśnień szczelinowania planowanych do przewiercania warstw.

Zadanie 24.

Na podstawie danych z tabeli oblicz ciężar pozorny kolumny rur płuczkowych o średnicy 4½" (średnica wewnętrzna zwornika 3¼") i długości 1000 m, zapuszczonej do otworu wiertniczego, w którym płuczka ma gęstość 1,11 g/cm³.

- A. 234,8 kN
- B. 237,9 kN
- C. 318,2 kN
- D. 322,5 kN

Fragment tabeli z parametrami rur płuczkowych

Średnica nominalna	cal	4½	
	mm	114,30	
Masa jednostkowa	kg/m	24,70	
Średnica wewnętrzna	cal	3 13/16	
	mm	97,58	
Średnica zewnętrzna zwornika	cal	6¼	6¼
Średnica wewnętrzna zwornika	cal	3¼	3
Masa jednostkowa ze zwornikiem	kg/m	27,33	27,70
Pojemność wewnętrzna	l/m	7,30	
Wyporność stali	l/m	3,48	
Wyporność całkowita	l/m	10,78	

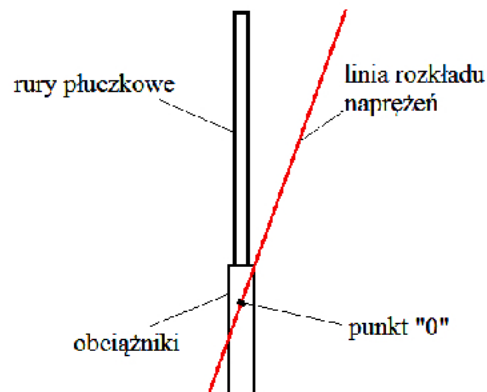
Do obliczeń należy przyjąć:

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

Zadanie 25.

Na podstawie rysunku wskaż rodzaj naprężeń w przewodzie wiertniczym.

- A. Rozciągające i ściskające.
- B. Rozciągające i skręcające.
- C. Rozciągające i zginające.
- D. Rozciągające i rozrywające.

**Zadanie 26.**

Wydatek tłoczenia płuczki wiertniczej do otworu, dla zapewnienia wynoszenia zwiercin z dna otworu, powinien zapewnić przepływ

- A. laminarny płuczki w rurach płuczkowych.
- B. turbulentny płuczki w rurach płuczkowych.
- C. laminarny płuczki w największej przestrzeni pierścieniowej między przewodem a ścianą otworu wiertniczego.
- D. turbulentny płuczki w największej przestrzeni pierścieniowej między przewodem a ścianą otworu wiertniczego.

Zadanie 27.

Na podstawie danych zawartych w tabeli określ, jaka ilość zaczynu cementowego wypełni przestrzeń pierścieniową międzyrurową o długości 1200 metrów między kolumnami rur okładzinowych 13³/₈" (średnica wewnętrzna 320,5 mm) i 9⁵/₈".

- A. 40,44 m³
- B. 65,40 m³
- C. 66,96 m³
- D. 96,72 m³

Średnica rur w otworze wiertniczym		Pojemność wewnętrzna rur 13 ³ / ₈ "	Wyporność rur o średnicy	
nominalna cale	wewnętrzna mm		7"	9 ⁵ / ₈ "
		l/m	l/m	
13 ³ / ₈	339,7	322,9	24,8	46,9
		320,5		
		317,9		
		315,3		
		313,5		
		81,9		
		80,6		
		79,3		
		78,0		
		77,2		

Zadanie 28.

Ile cementu należy użyć do przygotowania 30 m³ zaczynu cementowego?

- A. 30 kg
- B. 1216 kg
- C. 36471 kg
- D. 93000 kg

$$q_c = \frac{\rho_c \cdot \rho_w}{\rho_w + m \cdot \rho_c}, \text{ kg/m}^3$$

$$Q_c = V_{zc} \cdot q_c, \text{ kg}$$

gdzie:

q_c – masa cementu potrzebna do sporządzenia 1 m³ zaczynu cementowego, kg

Q_c – masa cementu jaką należy użyć do wykonania zaczynu cementowego, kg

ρ_c – gęstość cementu = 3100 kg/m³

ρ_w – gęstość cieczy zarobowej = 1000 kg/m³

m – współczynnik wodno-cementowy = 0,5

Zadanie 29.

Jeżeli otwór wiertniczy zaliczany jest do klasy B zagrożenia erupcyjnego i III kategorii zagrożenia siarkowodorowego, to wylot otworu wiertniczego wyposaża się w głowicę przeciwerupcyjną z co najmniej

- A. dwoma zamknięciami bez zamknięcia uniwersalnego.
- B. trzema zamknięciami bez zamknięcia uniwersalnego.
- C. dwoma zamknięciami, z których jedno jest zamknięciem uniwersalnym.
- D. trzema zamknięciami, z których jedno jest zamknięciem uniwersalnym.

Zadanie 30.

Jeżeli wyposażenie przeciwerupcyjne ma klasę ciśnieniową 5M, to oznacza, że maksymalne ciśnienie robocze wynosi

- A. 50 at
- B. 50 MPa
- C. 5000 Pa
- D. 5000 psi

Zadanie 31.

Test zwiercania wykonuje się w celu dobrania optymalnych parametrów

- A. nacisku na narzędzie wierzące i obrotów tego narzędzia.
- B. nacisku na narzędzie wierzące i wydatku tłoczenia pomp płuczkowych.
- C. obrotów narzędzia wierzącego i wydatku tłoczenia pomp płuczkowych.
- D. obrotów narzędzia wierzącego i ciśnienia tłoczenia pomp płuczkowych.

Zadanie 32.**Wzór do 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

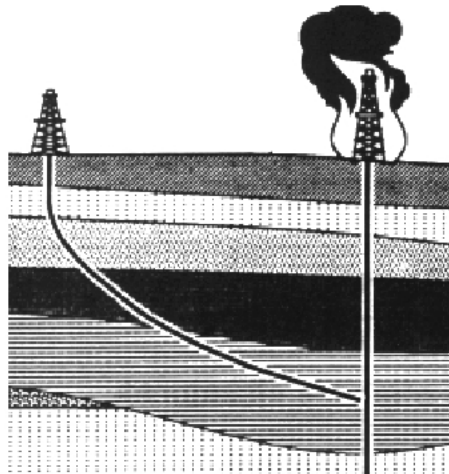
Którym z narzędzi wierzących uzyskano najniższy koszt odwiercenia 1 m otworu wiertniczego, jeżeli wiercenie odbywało się tym samym urządzeniem wiertniczym, a każdym świdrem uzyskano inny uwiert w tym samym czasie wiercenia i przy tym samym czasie robót wiertniczych?

	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 33.

Przedstawiony na rysunku element aparatu rdzeniowego to

- A. urywak rdzenia.
- B. koronka rdzeniowa.
- C. wieszak rury wewnętrznej.
- D. stabilizator aparatu rdzeniowego.

**Zadanie 34.**

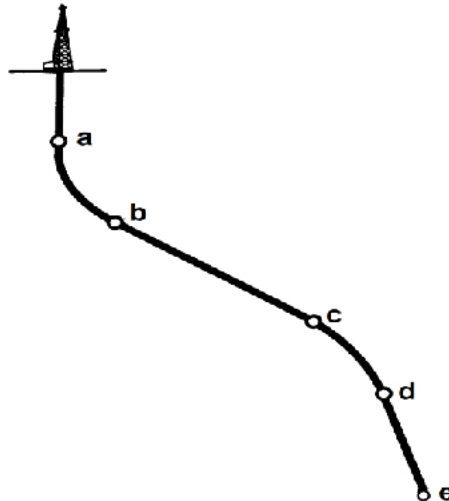
Przedstawiony na rysunku otwór kierunkowy został odwiercony w celu

- A. likwidacji erupcji wstępnej w otworze pionowym.
- B. likwidacji erupcji otwartej w otworze pionowym.
- C. wykonania prac likwidacyjnych w otworze pionowym.
- D. ugaszenia pożaru urządzenia wiertniczego wierzącego otwór pionowy.

Zadanie 35.

Na rysunku przedstawiającym otwór kierunkowy strefa budowy kąta znajduje się między punktami

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

**Zadanie 36.**

Sondę MWD w zestawie przewodu wiertniczego do wiercenia otworu kierunkowego umieszcza się w celu kontroli

- A. ciśnienia dennego w trakcie wiercenia.
- B. trajektorii wierconego otworu kierunkowego.
- C. parametrów wiercenia narzędziem wierzącym.
- D. właściwości płuczki wiertniczej w otworze wiertniczym.

Zadanie 37.

Do przeciwdziałania ruchom poziomym statku wiertniczego podczas prac wiertniczych na morzu stosuje się

- A. kotwice.
- B. kolumnę riser.
- C. stery strumieniowe.
- D. przewód wiertniczy.

Zadanie 38.

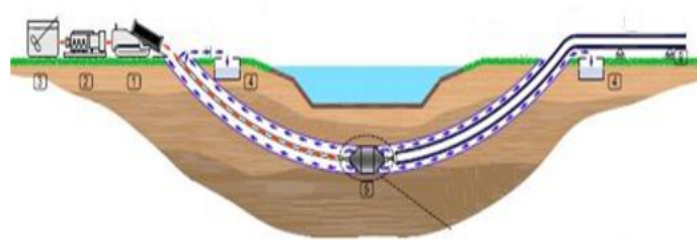
Dowiercanie warstw perspektywicznych podczas wierceń morskich może być wykonywane w technologii podciśnienia, co oznacza, że ciśnienie denne

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

Zadanie 39.

Szkolenia załogi morskiej jednostki wiertniczej, w zakresie działań podejmowanych w przypadku zagrożenia lub wystąpienia objawów erupcji płynu złożowego, przeprowadza się z częstotliwością

- A. raz na dwa tygodnie, w różnych fazach robót wiertniczych.
- B. minimum raz na siedem dni, w różnych fazach robót wiertniczych.
- C. określaną przez kierownika morskiej jednostki wiertniczej z uwzględnieniem warunków na niej panujących.
- D. określoną przez kierownika ruchu zakładu z uwzględnieniem warunków panujących na morskiej jednostce wiertniczej.

Zadanie 40.

Na rysunku przedstawiono jeden z etapów wykonywania przewiertu pod przeszkodami terenowymi z zastosowaniem technologii

- A. mikrotunelingu.
- B. drążenia tunelu.
- C. poziomego przewiertu sterowanego.
- D. horyzontalnego przewiertu sterowanego.