

*Arkusz zawiera informacje prawnie
chronione do momentu rozpoczęcia egzaminu*

Układ graficzny © CKE 2016



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

Oznaczenie kwalifikacji: **M.34**

Wersja arkusza: **X**

M.34-X-17.01

Czas trwania egzaminu: **60 minut**

EGZAMIN POTWIERDZAJĄCY KWALIFIKACJE W ZAWODZIE
Rok 2017
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 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!

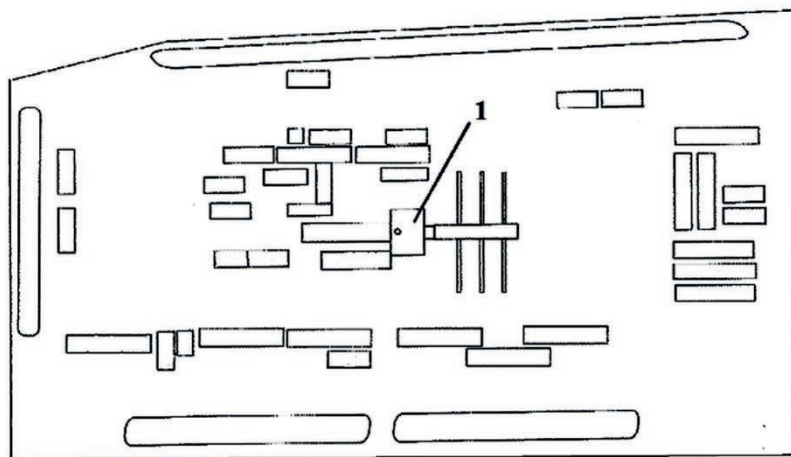
* w przypadku braku numeru PESEL – seria i numer paszportu lub innego dokumentu potwierdzającego tożsamość

Zadanie 1.

Podczas prac wiertniczych naddatek ciśnienia hydrostatycznego płuczki wiertniczej nad ciśnieniem złożowym, na każde 1000 metrów głębokości otworu wiertniczego, powinien zawierać się w granicach

- A. od 0,5 do 1,0 at
- B. od 0,5 do 1,0 bar
- C. od 0,5 do 1,0 psi
- D. od 0,5 do 1,0 MPa

Zadanie 2.



Na planie sytuacyjnym wiertni cyfrą 1 zaznaczono

- A. szyb wiertniczy.
- B. silniki napędowe.
- C. pompy płuczkowe.
- D. zbiornik marszowy.

Zadanie 3.

W której kolumnie przedstawionego fragmentu części geologicznej Projektu Geologiczno-Technicznego Otworu znajdują się dane, na podstawie analizy których można określić maksymalne wartości ciśnień dennych w otworze wiertniczym?

- A. W kolumnie 5.
- B. W kolumnie 6.
- C. W kolumnie 7.
- D. W kolumnie 8.

Część geologiczna									
Skala głębokości 1 : 5000	Profil litologiczny			Przewidywane zaleganie poziomów ropy i gazu, wody oraz innych kopalin	Dane dotyczące poziomów nasyconych			Utrudnienia wiertnicze ucieczki płuczki, zaciskania otworu, sypania	Przewidywane pomiary, badania, próby
	Stratygrafia	Graficzny	Opis		Porowatość %	Gradyenty ciśnień złożowych, MPa/m	Gradyenty ciśnień szczelinowania, MPa/m		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Zadanie 4.

Zamawiając tuleje do pomp płuczkowych, należy podać typ pompy oraz

- A. długość tulei.
- B. grubość ścianki tulei.
- C. średnicę zewnętrzną tulei.
- D. średnicę wewnętrzną tulei.

Zadanie 5.

Maksymalna średnica hydrocyklonów, które można zamawiać do odmulacza, wynosi

- A. 8"
- B. 6"
- C. 4"
- D. 2"

Zadanie 6.

W celu sprawnego przeprowadzenia operacji zapuszczania rur okładzinowych do otworu wiertniczego, w dolnych warstwach na rampach rurowych, należy układać rury

- A. tego samego gatunku stali.
- B. o tej samej grubości ścianki.
- C. które jako ostatnie będą zapuszczane do otworu wiertniczego.
- D. które jako pierwsze będą zapuszczane do otworu wiertniczego.

Zadanie 7.

Jeżeli w danym miesiącu wymiar czasu pracy wynosi 152 godziny, to pracownik pracujący na wiertni dwa tygodnie w cyklu 12 godzin na dobę

- A. wypracował 8 godzin nadliczbowych.
- B. wypracował 16 godzin nadliczbowych.
- C. będzie miał do odpracowania 8 godzin.
- D. będzie miał do odpracowania 32 godziny.

Zadanie 8.

O WYTRZYMAŁOŚCI FORMACJI:				BIEŻĄCE DANE OTWOROWE :			
CIŚNIENIE CHŁONNOŚCI ODCZYTANE NA POWIERZCHNI PRZY PRÓBIE CHŁONNO				150	(A)	at	
GĘSTOŚĆ PŁYNU WIERTNICZEGO W OTWORZE PODCZAS PRÓBY CHŁONNOŚCI				1,9	(B)	g/cm ³	BIEŻĄCA GĘSTOŚĆ PŁYNU W OTWORZE
MAX.DOPUSZCZALNA GĘSTOŚĆ PŁYNU W OTWORZE =						g/cm ³	1,93
(B) + $\frac{(A) \times 10}{\text{GŁĘB.BUTA RUR}}$ =				2,29	(C)	g/cm ³	WIESZAK RUR OKŁADZINOWYCH
MAASP DLA BIEŻĄCEJ GĘSTOŚCI PŁUCZKI =							WYMIAR 7 cale
(C) - GĘSTOŚĆ BIEŻĄCA) x GŁĘB.B							GŁĘBOKOŚĆ 2597 m
10				138,519	at		BUT RUR OKŁADZINOWYCH
WYDAJNOŚĆ POMPY 1							WYMIAR 7 cale
SR.TULEI l/skoki							GŁĘB.MD 3827 m
5 9,60							GŁĘB.TVD 3827 m
WYDAJNOŚĆ POMPY 2							
SR.TULEI l/skoki							
5 9,60							

Na podstawie przedstawionego fragmentu karty likwidacji erupcji określ, maksymalną dopuszczalną gęstość płuczki w otworze wiertniczym.

- A. 190 kg/m³
- B. 229 kg/m³
- C. 1900 kg/m³
- D. 2290 kg/m³

Zadanie 9.

Fragment metryki przewodu wiertniczego 5"

Długość kawałka	Numer kawałka	Numer pasa	Grudzień		Razem od początku wiercenia	
			Czas pracy [godziny]	Ilość odwierconych metrów	Czas pracy [godziny]	Ilość odwierconych metrów
9,28	1017-08	1	521,5	1304,0	959,0	2496,0
9,3	1103-08		521,5	1304,0	959,0	2496,0
9,3	1060-08		521,5	1304,0	959,0	2496,0
9,24	1050-08	2	521,5	1304,0	937,0	2455,0
9,26	1007-08		521,5	1304,0	937,0	2455,0
9,28	966-08		521,5	1304,0	937,0	2455,0
9,27	919-08	3	521,5	1304,0	976,5	2531,0
9,29	1132-08		521,5	1304,0	962,5	2517,0
9,22	999-08		521,5	1304,0	953,5	2508,0

Na podstawie przedstawionego fragmentu metryki przewodu wiertniczego określ, ile godzin w sumie przepracowała rura płuczkowa o numerze 1132-08.

- A. 521,5 godziny.
- B. 962,5 godziny.
- C. 1304,0 godziny.
- D. 2517,0 godzin.

Zadanie 10.

Pojęcie „płuczki wiertnicze inhibitowane” odnosi się do płuczek z dodatkiem związków chemicznych

- A. zmniejszających filtrację płuczki.
- B. umożliwiających przewiercanie pokładów soli kamiennej.
- C. zmniejszających tarcie pomiędzy płuczką a przewodem wiertniczym.
- D. spowalniających niepożądane reakcje pomiędzy płuczką wiertniczą i skałą.

Zadanie 11.

Zaczyn cementowy w przestrzeni pozarurowej otworu wiertniczego, w celu obniżenia ciśnienia hydrostatycznego na dno otworu, może być rozdzielony parasolem cementacyjnym podczas cementowania

- A. dwustopniowego.
- B. jednoklockowego.
- C. dwuklockowego.
- D. bezklockowego.

Zadanie 12.

Test zwiercania wykonuje się w celu

- A. doboru świdra do przewiercanych warstw.
- B. ustalenia właściwości fizycznych przewiercanych skał.
- C. praktycznego ustalenia optymalnych parametrów wiercenia.
- D. ustalenia nacisku na świder przy zwiercaniu klocków cementacyjnych.

Zadanie 13.

Marszowaniem określa się prace związane z

- A. wierceniem otworu wielodennego.
- B. zapuszczeniem traconej kolumny rur okładzinowych.
- C. zapuszczaniem i wyciąganiem przewodu wiertniczego.
- D. przesunięciem wiertnicy w celu odwiercenia nowego otworu z tej samej platformy wiertniczej.

Zadanie 14.

Wzrost mechanicznej prędkości wiercenia podczas wiercenia w tych samych skałach i bez wprowadzenia zmian w parametrach wiercenia może być oznaką

- A. dopływu płynu złożowego do otworu.
- B. wypłukania przewodu wiertniczego.
- C. nadmiernej filtracji płuczki.
- D. wypadnięcia dyszy świdra.

Zadanie 15.

Korzystając z podanego wzoru, określ, który z wymienionych w tabelce świrdrów zapewni najniższy koszt wiercenia jednego metra otworu wiertniczego przy założeniu, że koszt pracy urządzenia wiertniczego wynosi 6 000 PLN/h.

Oznaczenie świrdra	Koszt świrdra PLN	Czas pracy świrdra h	Postęp wiercenia m/h	Czas dodawania kawałków h	Czas zapuszczania i wyciągania przewodu h
A.	30000	50	4,5	1,5	7
B.	50000	80	7,0	3,0	8
C.	70000	90	8,0	4,5	8,5
D.	90000	100	9,5	5,5	8,5

gdzie:

K_j – koszt wiercenia 1 metra otworu, zł/m

K_s – koszt świrdra, zł

K_u – jednostkowy koszt pracy urządzenia, zł/h

t_s – czas pracy świrdra h,

t_c – łączny czas dodawania „kawałków”, h

t_m – czas zapuszczania i wyciągania przewodu, h

H – liczba metrów otworu odwiercona w czasie trwania marszu (uwierć świrdra), m

$$K_j = \frac{K_s + K_u(t_s + t_c + t_m)}{H}$$

Zadanie 16.

Na podstawie przedstawionych wyników pomiaru krzywizny otworu wiertniczego określ, w którym kierunku przebiega skrzywienie tego otworu.

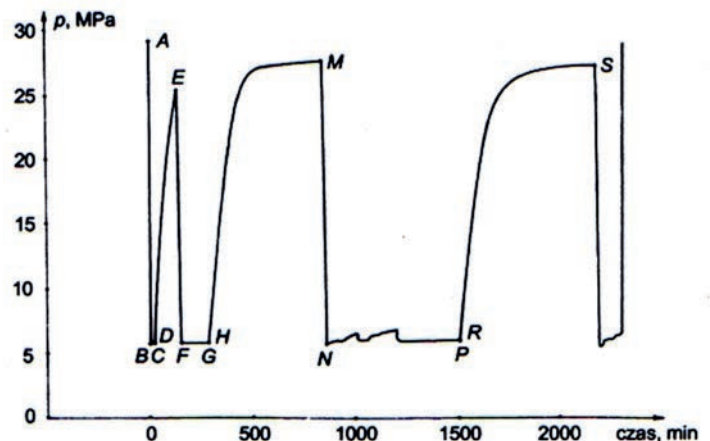
- A. Zachodnim.
- B. Wschodnim.
- C. Południowo-zachodnim.
- D. Południowo-wschodnim.

Profilowanie krzywizny otworu		
Głębokość [m]	Azymut [st.]	Kąt [st.]
315,0000	134,7690	0,6846
320,0000	119,1119	0,7704
325,0000	105,6909	0,5731
330,0000	139,0595	0,8658
335,0000	143,3231	0,7441
340,0000	122,0145	0,6235
345,0000	112,7596	0,5659
350,0000	142,1525	0,4784

Zadanie 17.

Na podstawie wykresu zmian ciśnienia dennego, zarejestrowanego podczas opróbowania rurowym próbnikiem złoża warstwy zbiornikowej, określ, ile wykonano cykli opróbowania.

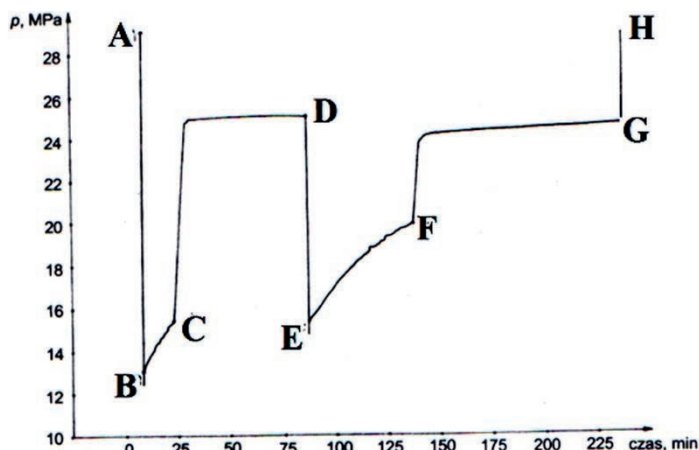
- A. 2 cykle.
- B. 3 cykle.
- C. 4 cykle.
- D. 5 cykli.



Zadanie 18.

Analizując wykres zmian ciśnienia dennego podczas opróbowania rurowym próbnikiem złoża, wielkość oraz czas odbudowy ciśnienia dennego, można odczytać z krzywej

- A. A-B
- B. C-D
- C. B-F
- D. G-H

**Zadanie 19.**

Sporządzając dzienny raport wiertniczy w części dotyczącej liny wiertniczej, oprócz średnicy liny i jej zużycia od początku wiercenia, należy podać

- A. jej konstrukcję.
- B. średnicę splotek.
- C. długość liny, datę i długość jej przesunięcia.
- D. średnicę drutów w splotkach, datę i długość przesunięcia liny.

Zadanie 20.

LP.	Rodzaj paliwa - smaru	Jm.	Stan na koniec ub. m-ca	Przychód	Rozchód i zużyc.	Stan na koniec m-ca sprawozd.	Uwagi
1	OLEJ NAPĘDOWY	kg	8607	201569	169790	40386	
2	OLEJ SILNIKOWY TURDUS	kg	50			50	
3	OLEJ MASZYNOWY (MATRANOL) klasy CLP-68	kg					
4	OLEJ PRZEKŁADNIOWY KLASY GL-5	kg	403	180	62		
5	OLEJ MASZYNOWY LAN 15Z	kg	567		117	450	
6	OLEJ HYDRAULICZNY HV -46	kg	180	728		908	
7	SMAR STAŁY	kg	57		22	35	
8	SMAR PWR	kg	145			145	
9	PETRYGO	L	575		185	390	
10	SMAR ŁT	kg					
11	OLEJ RIMULA 15W-40	kg	1736		1217	519	

Do przedstawionego fragmentu raportu przychodów i rozchodów olejów i smarów, w pozycji dotyczącej oleju przekładniowego klasy GL-5 na koniec miesiąca sprawozdawczego należy wpisać

- A. 161 kg
- B. 285 kg
- C. 521 kg
- D. 645 kg

Zadanie 21.

Którą jednostkę gęstości należy wpisać w raporcie płuczkowym, jeżeli z wagi Baroid odczytano wartość 1,15?

- A. kg/m^3
- B. g/cm^3
- C. G/cm^3
- D. kG/m^3

Zadanie 22.

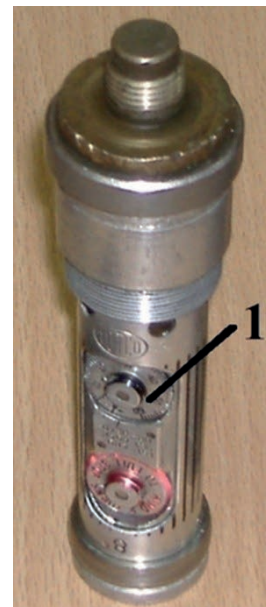
W celu sprawdzenia prawidłowości wskazań inklinometru wrzutowego należy wykonać pomiar kontrolny, ustawiając inklinometr w

- A. pozycji pionowej.
- B. pozycji poziomej.
- C. kierunku północnym, pod kątem 8° od poziomu.
- D. kierunku południowym, pod kątem 8° od poziomu.

Zadanie 23.

Na przedstawionym rysunku mechanizmu pomiarowego inklinometru wrzutowego cyfrą 1 oznaczono pokrętkę służącą do

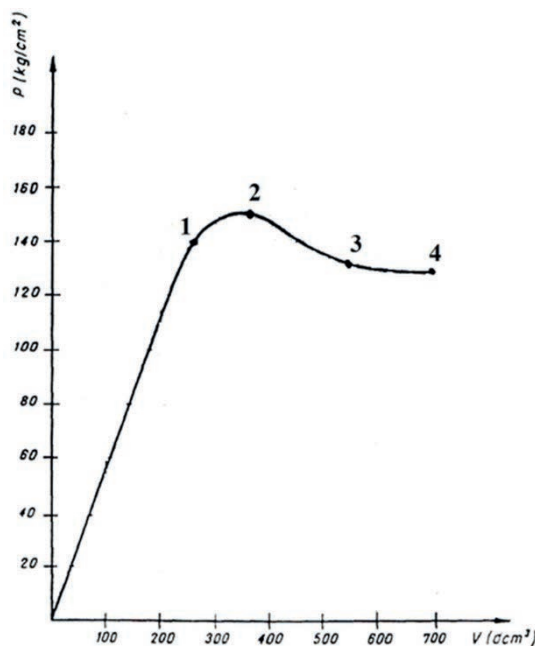
- A. ustawiania czasu, po upływie którego kończy się wykonywanie pomiaru.
- B. ustawiania czasu, po upływie którego wykonywany jest pomiar.
- C. nastawiania liczby pomiarów do wykonania.
- D. nakręcania mechanizmu pomiarowego.



Zadanie 24.

Na podstawie przedstawionego wykresu z przeprowadzonej próby chłonności skał, określ, który punkt wykresu ilustruje moment zakończenia tłoczenia cieczy do otworu wiertniczego.

- A. 1
- B. 2
- C. 3
- D. 4



Zadanie 25.

Które z wymienionych elementów należy zamontować do przewodu wiertniczego stosowanego do wiercenia w warstwach skalnych o dużej chłonności?

- A. Obciążniki gładkie i nożyce wiertnicze.
- B. Obciążniki spiralne i nożyce wiertnicze.
- C. Obciążniki gładkie i amortyzator drgań.
- D. Obciążniki spiralne i amortyzator drgań.

Zadanie 26.

Jaką średnicę powinna mieć kolumna techniczna rur okładzinowych, jeżeli zaplanowano czterokolumnową konstrukcję otworu, a kolumna wstępna ma mieć średnicę $18\frac{5}{8}$ ''?

- A. $13\frac{3}{8}$ ''
- B. $9\frac{5}{8}$ ''
- C. 7''
- D. 5''

Zadanie 27.

Korzystając ze wzoru i informacji zawartych w ramce, oblicz rzeczywisty ciężar zestawu rurowego wiszącego na haku wiertniczym, jeżeli ciężarowskaz wskazuje 15 T

- A. 129 kN
- B. 132 kN
- C. 171 kN
- D. 174 kN

$$Q_p = Q_R \cdot \left(1 - \frac{\rho_{pl}}{\rho_{st}}\right), \text{ kN}$$

gdzie:

Q_p – ciężar pozorny

Q_R – ciężar rzeczywisty

ρ_{pl} – gęstość płuczki, $\rho_{pl} = 1100 \text{ kg/m}^3$

ρ_{st} – gęstość stali, $\rho_{st} = 7,9 \text{ g/cm}^3$

przyjmij przyspieszenie ziemskie, $g = 10 \text{ m/s}^2$

Zadanie 28.

W otworze wiertniczym na haku wisi 100 metrów rur okładzinowych o średnicy $13\frac{3}{8}$ " (339,72 mm) i grubości ścianki 10,00 mm. Ile wynoszą maksymalne naprężenia rozciągające występujące w tych rurach, jeżeli ciężar jednostkowy rur wynosi 900 N/m? (Obliczając pole powierzchni, wynik zaokrąglaj do drugiego miejsca po przecinku.)

- A. 450 Pa
- B. 900 Pa
- C. 9000 kPa
- D. 18000 kPa

Zadanie 29.

Prędkość płuczki wiertniczej, która zapewnia wynoszenie zwiercin z otworu wiertniczego na całą jego długość, zależy od pola powierzchni

- A. pierścieniowej pomiędzy rurami płuczkowymi a kolumną rur okładzinowych.
- B. pierścieniowej pomiędzy obciążnikami a ścianą otworu.
- C. dna otworu wiertniczego.
- D. dysz świda.

Zadanie 30.

Pojemności przestrzeni międzyrurowych, l/m

		R U R Y O K Ł A D Z I N O W E											
ŚREDNICA NOMINALNA	CALE	4 1/2	5		6 5/8	7		9 5/8		13 3/8	18 5/8	20	30
	mm	114,30	127,00		168,30	177,80		244,47		339,72	437,10	508,00	762,00
CIEŻAR JEDNOSTKOWY	lb/ft	13,50	13,00	15,00	28,00	26,00	29,00	40,00	43,50	61,00	87,50	94,00	234,00
GRUBOŚĆ ŚCIANKI	mm	7,37	6,43	7,52	10,59	9,19	10,43	10,03	11,05	10,92	11,05	11,13	19,05
RURY OKŁADZINOWE	4 1/2				6,69	9,65	9,08	29,25	28,55	69,07	149,44	175,00	401,30
	5					7,26	6,69	26,86	26,16	66,68	147,05	172,60	398,90
	6 5/8							17,21	16,51	57,03	137,40	162,90	399,20
	7							14,67	13,97	54,49	134,88	160,40	386,70
	9 5/8									32,27	112,64	138,20	364,50
	13 3/8										68,94	94,48	320,80
	18 5/8												235,40
	20												208,60

W otworze wiertniczym znajduje się techniczna kolumna rur okładzinowych o średnicy 9 5/8", grubości ścianki 10,03 mm i długości 1000 m oraz kolumna rur eksploatacyjnych o średnicy 6 5/8" i długości 1500 m. Na podstawie informacji zawartych w przedstawionej tabeli oblicz, ile zaczynu cementowego należy wtłoczyć do przestrzeni międzyrurowej.

- A. 16,510 m³
- B. 17,210 m³
- C. 24,765 m³
- D. 25,815 m³

Zadanie 31.

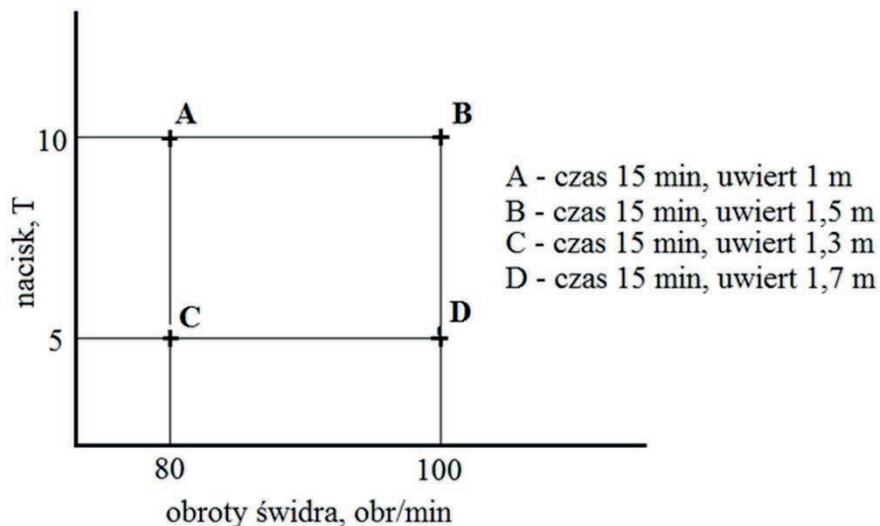
Ilość przybitki, jakiej należy użyć do wytłoczenia zaczynu cementowego w przestrzeń pierścieniową za kolumnę traconą rur okładzinowych, jest równa

- A. pojemności kolumny traconej rur okładzinowych.
- B. pojemności rur płuczkowych, na których zapuszcza się kolumnę traconą.
- C. sumie pojemności rur płuczkowych, na których zapuszcza się kolumnę traconą, i całkowitej pojemności kolumny traconej rur okładzinowych.
- D. sumie pojemności rur płuczkowych, na których zapuszcza się kolumnę traconą, i pojemności kolumny traconej rur okładzinowych do zaworu zwrotnego.

Zadanie 32.

Na wylocie otworu wiertniczego zaliczonego do pierwszej kategorii zagrożenia siarkowodorowego, oprócz prewentera trzy szufladowego ze szczękami pełnymi i przewodowymi, należy zamontować głowicę przeciwerupcyjną

- A. zmieniająca, kierunek wypływu płynu złożowego z otworu (tzw. diverter).
- B. ze szczękami tnącymi.
- C. uniwersalną.
- D. obrotową.

Zadanie 33.

Na podstawie analizy danych zawartych na wykresie z testu zwiercania (testu wiercenia), określ, optymalne parametry wiercenia, które należy zastosować w procesie wiercenia otworu.

- A. Nacisk 10 T, obroty świda 80 obr./min
- B. Nacisk 10 T, obroty świda 100 obr./min
- C. Nacisk 5 T, obroty świda 80 obr./min
- D. Nacisk 5 T, obroty świda 100 obr./min

Zadanie 34.

Dzienny koszt pracy urządzenia wiertniczego wynosi 30 000 zł. Z analizy przedstawionego zestawienia planowanej i uzyskanej głębokości otworu wiertniczego można stwierdzić, że po 15 dniach wiercenia firma wiertnicza

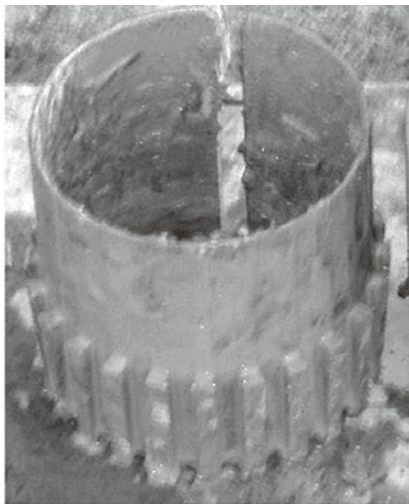
- A. straciła 60 000 zł
- B. straciła 150 000 zł
- C. zaoszczędziła 60 000 zł
- D. zaoszczędziła 150 000 zł

Zestawienie planowanej i uzyskanej głębokości otworu wiertniczego

Data	Czas [liczba dni]	Głębokość planowana [m]	Głębokość uzyskana [m]
2015.10.14	1	-25	-15
2015.10.15	2	-50	-36
2015.10.16	3	-50	-50
2015.10.17	4	-79	-50
2015.10.18	5	-107	-50
2015.10.19	6	-136	-58
2015.10.20	7	-164	-58
2015.10.21	8	-193	-74
2015.10.22	9	-221	-106
2015.10.23	10	-250	-146
2015.10.24	11	-250	-169
2015.10.25	12	-250	-198
2015.10.26	13	-250	-226
2015.10.27	14	-307	-249
2015.10.28	15	-363	-250

Zadanie 35.

Do czego służy przedstawiony na rysunku element aparatu rdzeniowego, stosowanego do pobierania rdzenia z otworu wiertniczego?



- A. Do zwiercania pierścieniowego dna otworu.
- B. Do urwania rdzenia po zakończeniu rdzeniowania.
- C. Do ochrony rdzenia przed rozłukiwaniem przez płuczkę.
- D. Do stabilizacji położenia rdzeniówki w osi otworu wiertniczego.

Zadanie 36.

Który typ otworów kierunkowych wykonywany jest technologią HDD (Horizontal Directional Drilling)?

- A. Otwory typu J.
- B. Otwory typu S.
- C. Poziome przewiertki sterowane.
- D. Pionowe przewiertki sterowane.

Zadanie 37.

Którą z wymienionych szybkości budowy (nabierania) kąta odchylenia od pionu stosuje się przy wierceniu otworów kierunkowych poziomych o dużym promieniu krzywienia?

- A. 2-6 deg/30 m
- B. 2-6 deg/20 m
- C. 2-6 deg/10 m
- D. 2-6 deg/5 m

Zadanie 38.

Morska jednostka wiertnicza typu jack up jest platformą

- A. samopodnośną.
- B. półzanurzalną.
- C. stacjonarną.
- D. zanurzalną.

Zadanie 39.

Z co najmniej ilu niezależnych miejsc steruje się urządzeniami przeciwerupecyjnymi na morskiej jednostce wiertniczej?

- A. Z dwóch.
- B. Z trzech.
- C. Z czterech.
- D. Z pięciu.

Zadanie 40.

System wiertniczy RVDS (Rotary Vertical Drilling System) służy do wiercenia

- A. otworów pionowych z wykorzystaniem urządzenia samonaprowadzającego się.
- B. otworów strzałowych z wykorzystaniem płuczki powietrznej.
- C. otworów metodą uderową.
- D. tuneli.