

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

*Arkusz zawiera informacje prawnie chronione  
do momentu rozpoczęcia egzaminu*

**M.34-X-15.01**Czas trwania egzaminu: **60 minut****EGZAMIN POTWIERDZAJĄCY KWALIFIKACJE W ZAWODZIE****Rok 2015****CZĘŚĆ PISEMNA**

Układ graficzny © CKE 2015

**Instrukcja dla zdającego**

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 12 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”:

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.

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

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.**

Który z wymienionych dokumentów podlega zatwierdzeniu przez organ nadzoru górniczego?

- A. Plan zabudowy wiertni.
- B. Projekt prac geologicznych.
- C. Plan ruchu zakładu.
- D. Projekt rurowania otworu.

**Zadanie 2.**

Oddanie do ruchu obiektów, maszyn, urządzeń i instalacji, znajdujących się na wiertni, następuje po ich komisyjnym odbiorze technicznym i na podstawie pisemnego zezwolenia

- A. kierownika wiertni.
- B. przewodniczącego komisji.
- C. kierownika ruchu zakładu górniczego.
- D. dyrektora Okręgowego Urzędu Górniczego.

**Zadanie 3.**

Do której kategorii zagrożenia siarkowodorowego należy zaliczyć otwór wiertniczy, z którego przewiduje się wypływ siarkowodoru  $10 \text{ m}^3/\text{min}$ ?

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

**Zadanie 4.**

Odczytaj z tabeli, w jakiej najmniejszej odległości od budynku, w którym mieszka 40, osób można wierceć otwór zaliczony do II kategorii zagrożenia siarkowodorowego?

Kategoria zagrożenia	Promień przewidywanego skażenia $\text{H}_2\text{S}$ (m)	Minimalna odległość otworu (m)		
		od pojedynczego	od budynków zamieszkanym przez:	
			nie więcej niż 30 osób	więcej niż 30 osób
I	powyżej 3500	100	500	1 500
II	od 3500 do 1000	100	500	500
III	poniżej 1000 do 500	100	100	100
IV	poniżej 500 do 150	100	100	100

- A. 100 m
- B. 500 m
- C. 1000 m
- D. 1500 m

**Zadanie 5.**

Na I zmianie wiercono 7 godzin, następnie przez 1 godzinę płukano, a przez następne 4 godziny wyciągano przewód. Na II zmianie przez 1 godzinę skręcano aparat rdzeniowy, następnie 4 godziny trwało zapuszczanie przewodu, 3 godziny trwało rdzeniowanie, a 4 godziny wyciągano przewód. Który z zamieszczonych fragmentów raportu wiertniczego jest prawidłowo wypełniony?

Nazwa czynności	I zmiana	II zmiana	Razem na dobę	Razem od 1-go	Razem od początku wiercenia
Praca świdra	7,00		7,00	7,00	7,00
Praca koronki		3,00	3,00	3,00	3,00
Zap. i wyciąg. przewodu	4,00	8,00	12,00	12,00	12,00
Zmiana narz. dodaw. kawałka		1,00	1,00	1,00	1,00
Poszerz. przerab. płukanie	1,00		1,00	1,00	1,00

A.

Nazwa czynności	I zmiana	II zmiana	Razem na dobę	Razem od 1-go	Razem od początku wiercenia
Praca świdra	5,00		5,00	5,00	5,00
Praca koronki		6,00	6,00	6,00	6,00
Zap. i wyciąg. przewodu	4,00	5,00	9,00	9,00	9,00
Zmiana narz. dodaw. kawałka		1,00	1,00	1,00	1,00
Poszerz. przerab. płukanie	3,00		3,00	3,00	3,00

B.

Nazwa czynności	I zmiana	II zmiana	Razem na dobę	Razem od 1-go	Razem od początku wiercenia
Praca świdra		7,00	7,00	7,00	7,00
Praca koronki	3,00		3,00	3,00	3,00
Zap. i wyciąg. przewodu	8,00	4,00	12,00	12,00	12,00
Zmiana narz. dodaw. kawałka	1,00		1,00	1,00	1,00
Poszerz. przerab. płukanie		1,00	1,00	1,00	1,00

C.

Nazwa czynności	I zmiana	II zmiana	Razem na dobę	Razem od 1-go	Razem od początku wiercenia
Praca świdra	3,00	4,00	7,00	7,00	7,00
Praca koronki		3,00	3,00	3,00	3,00
Zap. i wyciąg. przewodu	8,00	4,00	12,00	12,00	12,00
Zmiana narz. dodaw. kawałka		1,00	1,00	1,00	1,00
Poszerz. przerab. płukanie	1,00		1,00	1,00	1,00

D.

**Zadanie 6.**

Na podstawie przedstawionego fragmentu dokumentacji technicznej z dziennego raportu wiertniczego określ sposób zarurowania otworu wiertniczego.

Kolumny rur	ZARUROWANIE OTWORU				
	Średnica rur (mm)		Głębokość orurowania (m)		Długość rur (m)
	zewnątrzna	wewnętrzna	od	do	
1	609,6	588,6	0,0	4,0	4,0
2	339,7	317,9	0,0	150,0	150,0
3	244,4	226,5	0,0	480,0	480,0
4	177,8	158,8	380,0	790,0	410,0

- Wszystkie kolumny zarurowane na zakładkę.
- Wszystkie kolumny zarurowane do wierzchu.
- Trzy kolumny zarurowane do wierzchu, czwarta zarurowana na zakładkę.
- Dwie kolumny zarurowane do wierzchu, trzecia i czwarta zarurowane na zakładkę.

**Zadanie 7.**

Korzystając z danych zamieszczonych w tabeli, określ na jakiej głębokości posadowione są rury okładzinowe 18  $\frac{5}{8}$ ".

- A. 4 m
- B. 25 m
- C. 249 m
- D. 1000 m

Ostatnia kolumna rur okładzinowych			
Średnica rur	Głębokość rurowania. m		
	od	do	długość
28"	0	4	4
21"	0	25	25
18 $\frac{5}{8}$ "	0	249	249
13 $\frac{3}{8}$ "	0	1000	1000

**Zadanie 8.**

Średnie zużycie oleju napędowego przez silnik pompowy wynosi 30 l/h. Ile litrów oleju należy zabezpieczyć dla 2 takich samych silników pompowych, pracujących przez 5 dni roboczych po 8 godzin dziennie?

- A. 300 litrów.
- B. 480 litrów.
- C. 1200 litrów.
- D. 2400 litrów.

**Zadanie 9.**

Liczba metrów otworu wiertniczego odniesiona do czasu pracy narzędzia wierzącego to

- A. marszowa prędkość wiercenia.
- B. mechaniczna prędkość wiercenia.
- C. przemysłowy postęp wiercenia.
- D. ogólny postęp wiercenia.

**Zadanie 10.**

Zwierciny to termin, który oznacza

- A. materiał obciążający, dodawany do zaczynu cementowego.
- B. blokatory dodawane do płuczki w celu likwidacji ucieczek płuczki.
- C. uszkodzony świder wiertniczy pozostawiony w otworze wiertniczym.
- D. fragmenty przewierconej skały wynoszone przez płuczkę z otworu wiertniczego.

**Zadanie 11.**

Marsz wiertniczy rozpoczyna się w momencie, gdy

- A. świder znajdzie się na spodzie otworu wiertniczego.
- B. otwór wiertniczy jest płukany przed rozpoczęciem wiercenia.
- C. świder zostaje przykręcany do przewodu wiertniczego.
- D. narzędzie wiertnicze zaczyna urabiać dno otworu wiertniczego.

**Zadanie 12.**

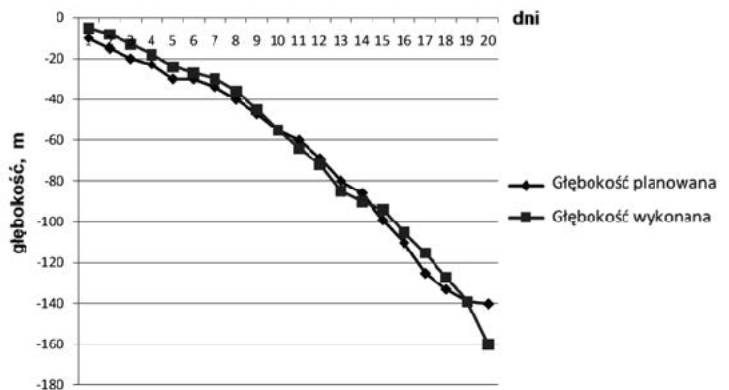
Jak określa się zjawisko obserwowane podczas wyciągania przewodu z otworu wiertniczego, kiedy ciężar przewodu wskazany na ciężarowskazie jest większy niż wynika to z jego ciężaru pomniejszonego o siłę wyporności?

- A. Przystawianie.
- B. Zaciąganie.
- C. Miechowanie.
- D. Marszowanie.

**Zadanie 13.**

Na podstawie zamieszczonego wykresu planu wiercenia można stwierdzić, że w ciągu dwudziestu dni wiercenia odwiercono

- A. więcej niż planowano o 20 metrów.
- B. mniej niż planowano o 20 metrów.
- C. więcej niż planowano o 5 metrów.
- D. mniej niż planowano o 5 metrów.

**Zadanie 14.**

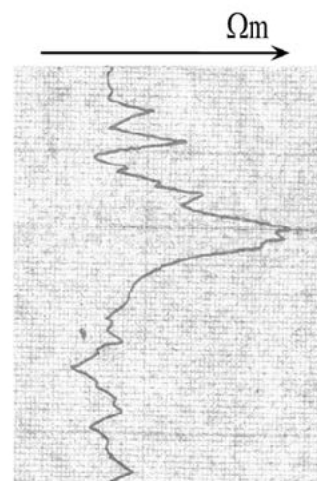
Ile wynosi marszowa prędkość wiercenia otworu, jeżeli w czasie jednego marszu świder odwiercił 400 m skał, w czasie 30 godzin, a czas wyciągania oraz zapuszczania przewodu wraz z wymianą świdra wyniósł 10 godzin?

- A. 10 m/h
- B. 20 m/h
- C. 30 m/h
- D. 40 m/h

**Zadanie 15.**

Przedstawiona na załączonej krzywej profilowania oporności SO duża oporność właściwa jest charakterystyczna dla

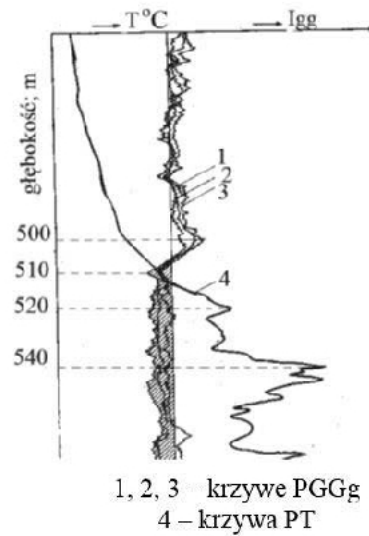
- A. piaskowców nasyconych solanką.
- B. piaskowców roponośnych.
- C. pokładu węgla kamiennego.
- D. łupków miedzionośnych.



**Zadanie 16.**

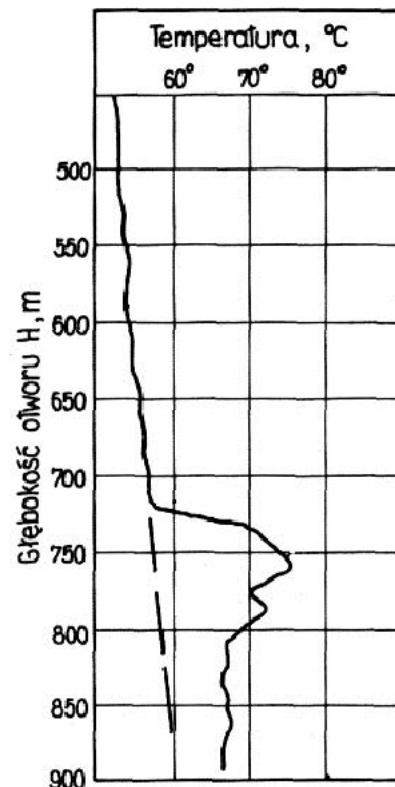
Na podstawie krzywych profilowań gamma-gamma i profilowania temperatury można stwierdzić, że strop zaczynu cementowego za rurami okładzinowymi znajduje się na głębokości

- A. 500 m
- B. 510 m
- C. 520 m
- D. 540 m

**Zadanie 17.**

Na wykresie przedstawiono wynik profilowania temperatury w otworze wiertniczym wykonanego w celu lokalizacji stropu zaczynu cementowego w przestrzeni pierścieniowej. Z wykresu wynika, że strop znajduje się na głębokości około

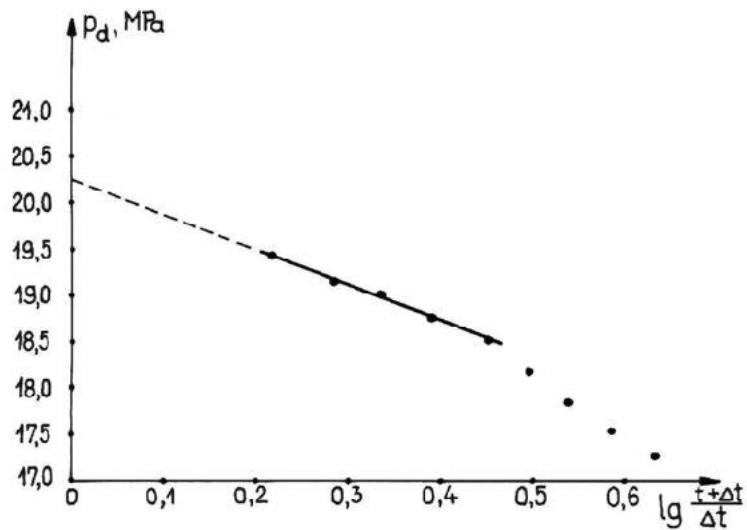
- A. 720 m
- B. 760 m
- C. 790 m
- D. 810 m



**Zadanie 18.**

Na podstawie badań przeprowadzonych rurowym próbnikiem złoża otrzymano wykres krzywej odbudowy ciśnienia dennego przedstawiony na poniższym rysunku. Jaką wartość ekstrapolowanego ciśnienia złożowego, odczytanego z wykresu, należy wpisać do dokumentacji geologicznej otworu?

- A. 18,50 MPa
- B. 19,00 MPa
- C. 19,10 MPa
- D. 20,25 MPa

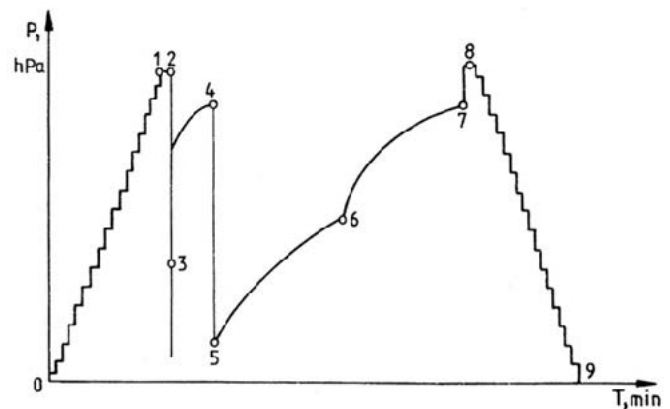


$p_d$  - ciśnienie denno,  $t$  - czas przyływu płynu złożowego do rurowego próbnika złoża,  $\Delta t$  - czas wzrostu i ustalania się ciśnienia dennego

**Zadanie 19.**

Której fazy zmian ciśnienia zarejestrowanego przez ciśnieniomierz wgłębny w czasie opróbowania złoża rurowym próbnikiem dotyczy odcinek 2-3?

- A. Zapuszczanie próbnika do otworu.
- B. Zapięcie próbnika.
- C. Otwarcie zaworu głównego.
- D. Dopływ ropy do próbnika.

**Zadanie 20.**

Jaką głębokość otworu należy zapisać w raporcie wiertniczym na koniec danej zmiany, jeżeli podbudowa wieży ma 9 m, a długość zestawu przewodu wiertniczego wynosi 2452 m?

- A. 2470 m
- B. 2461 m
- C. 2452 m
- D. 2443 m

**Zadanie 21.**

Co stanowi dokumentację wiercenia otworów poszukiwawczych?

- A. Atesty urzędów.
- B. Raporty wiertnicze.
- C. Książki kontroli urzędów wiertniczych.
- D. Dokumentacja techniczno-ruchowa maszyn i urządzeń.

**Zadanie 22.**

Chwilowe wzrosty ciężaru przewodu wiertniczego, odczytane na ciężarowskazie podczas jego wyciągania, sygnalizują zagrożenia związane

- A. z zanikiem płuczki wiertniczej.
- B. z urwaniem przewodu wiertniczego.
- C. z dopływem płynu złożowego do otworu.
- D. z zaciskaniem ściany otworu wiertniczego.

**Zadanie 23.**

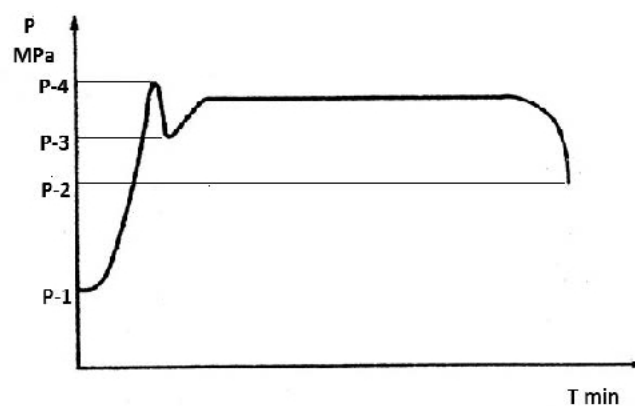
Spadek ciśnienia tłoczenia płuczki rejestrowany na manometrze na stojaku płuczkowym może być objawem między innymi

- A. braku sita w przewodzie.
- B. wyłączenia pomp płuczkowych.
- C. wypłukiwania przewodu wiertniczego.
- D. dodania do obiegu płuczki o większej gęstości.

**Zadanie 24.**

Z wykresu przedstawiającego zmiany ciśnienia podczas zabiegu szczelinowania, odczytaj ciśnienie powodujące powstanie szczeliny w strefie przyodwiertowej, określane jako ciśnienie szczelinowania.

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





**Zadanie 25.**

Na podstawie zamieszczonych danych z raportu płuczkowego, określ gęstość płuczki obiegowej.

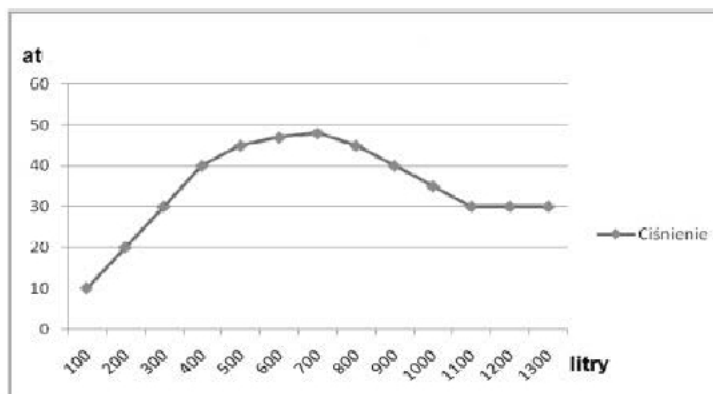
Objętość płuczki, (m <sup>3</sup> )		Wymagane własności płuczki		Własności płuczki obiegowej	
Otwór	118,5	Gęstość, g/cm <sup>3</sup>	1,2÷2,08	Godzina pobrania	18:25
Zbiorniki robocze	83,7	Lepkość umowna	50÷100	Aktualna głębokość, m	4219
Dodano	4,5	Filtracja	3÷5	Temperatura, °C	33
Objętość pł. obiegowej	202,2	Lepkość plastyczna		Gęstość, g/cm <sup>3</sup>	1,73
Zapas	29,5	Granica płynięcia	20÷30	Lepkość umowna	79
Straty na powierzchni	0,5	pH	9÷10	Lepkość plastyczna	86
Zanik w otworze	0,5	Zasolenie			

- A. 1,20 g/cm<sup>3</sup>
- B. 1,73 g/cm<sup>3</sup>
- C. 2,03 g/cm<sup>3</sup>
- D. 2,08 g/cm<sup>3</sup>

**Zadanie 26.**

Na podstawie zamieszczonego wykresu rozkładu ciśnienia, sporządzonego w czasie wykonywania próby chłonności, określ ciśnienie, przy którym uzyskano chłonność.

- A. Ok. 1,00 MPa
- B. Ok. 3,00 MPa
- C. Ok. 4,00 MPa
- D. Ok. 5,00 MPa

**Zadanie 27.**

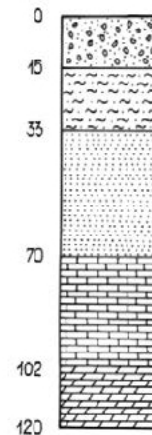
Jaki ciężar powinny mieć obciążniki, aby nacisk na świder nie przekroczył 150 kN? Należy założyć wykorzystanie obciążników na poziomie 75%.

- A. 0,2 MN
- B. 2,0 MN
- C. 11,25 MN
- D. 112,5 MN

**Zadanie 28.**

Jaką długość powinna mieć wstępna kolumna rur okładzinowych zapuszczona do otworu wiertniczego, którego profil geologiczny zamieszczono na rysunku?

- A. 20 m
- B. 38 m
- C. 75 m
- D. 107 m

**Zadanie 29.**

Oblicz masę jednostkową rury płuczkowej ze spęcznieniem i zwornikami, wiedząc, że masa rury  $m_r = 236$  kg, a długość rury płuczkowej wynosi  $L_r = 10$  m.

- A. 2,36 kg/m
- B. 23,6 kg/m
- C. 33,6 kg/m
- D. 236,0 kg/m

**Zadanie 30.**

Rury płuczkowe o długości  $L = 2000$  m i przekroju poprzecznym  $S = 0,002$  m<sup>2</sup> rozciągane są siłą  $F = 400$  kN. Ile wyniesie wydłużenie  $\Delta L$  tej kolumny rur, jeżeli moduł sprężystości Younga  $E = 2000 \cdot 10^8$  N/m<sup>2</sup>?

- A. 0,2 m
- B. 0,5 m
- C. 1,0 m
- D. 2,0 m

$$\Delta L = \frac{F \cdot L}{S \cdot E}$$

**Zadanie 31.**

Do otworu o głębokości 1200 m zapuszczany jest przewód wiertniczy, składający się z rur płuczkowych o średnicy nominalnej 5" (powierzchnia przekroju 0,003 m<sup>2</sup>) oraz obciążników spiralnych o średnicy nominalnej 9½" (powierzchnia przekroju 0,04 m<sup>2</sup>) i długości 100 metrów. Jakie będzie naprężenie rozciągające w przewodzie wiertniczym na głębokości 500 metrów, jeżeli do tej pory zapuszczono 1000 metrów przewodu? W obliczeniach nie uwzględniaj wyporności płuczki.

- A. 11,0 MPa
- B. 80,8 MPa
- C. 107,4 MPa
- D. 147,7 MPa

Ciężar jednostkowy rur płuczkowych  $\approx 300$  N/m  
 Ciężar jednostkowy obciążników  $\approx 3230$  N/m

**Zadanie 32.**

Pole przekroju poprzecznego rur płuczkowych o średnicy nominalnej 4" wynosi  $0,0025 \text{ m}^2$ . Ile wynosi naprężenie rozciągające w rurze płuczkowej obciążonej siłą  $100 \text{ kN}$ ?

- A. 4 MPa
- B. 25 MPa
- C. 40 MPa
- D. 250 MPa

**Zadanie 33.**

Ile wynosi naprężenie skręcające w rurach płuczkowych przy momencie obrotowym stołu wiertniczego równym  $60 \text{ kNm}$ , jeżeli współczynnik  $W_B = 0,0002 \text{ m}^3$ ?

- A. 0,3 MPa
- B. 3,0 MPa
- C. 30,0 MPa
- D. 300,0 MPa

$$\tau = \frac{M_O}{W_B}$$

**Zadanie 34.**

Wydatek tłoczenia pomp płuczkowych powinien zapewnić

- A. przepływ laminarny płuczki pod narzędziem wierzącym.
- B. maksymalny wypływ płuczki z odlewy.
- C. ciśnienie hydrostatyczne płuczki wiertniczej wyższe od ciśnienia złożowego.
- D. prędkość płuczki w przestrzeni pierścieniowej, gwarantującą wynoszenie zwiercin z otworu wiertniczego.

**Zadanie 35.**

Jaki wydatek tłoczenia pomp płuczkowych zapewni prędkość przepływu płuczki  $36 \text{ m/minutę}$  w przestrzeni pierścieniowej o powierzchni  $0,06 \text{ m}^2$ ?

- A. 2,16 l/minutę.
- B. 21,6 l/minutę.
- C. 216 l/minutę.
- D. 2160 l/minutę.

**Zadanie 36.**

Ile wynosi wydajność pompy płuczkowej trójtłokowej, jednostronnego działania, jeżeli powierzchnia przekroju tłoka jest równa  $0,01 \text{ m}^2$ , długość skoku tłoka wynosi  $0,5 \text{ m}$ , częstotliwość ruchu tłoków to  $100 \text{ skoków na minutę}$ , a współczynnik napełnienia wynosi  $1,0$ ?

- A.  $1,00 \text{ m}^3/\text{min}$
- B.  $1,50 \text{ m}^3/\text{min}$
- C.  $3,00 \text{ m}^3/\text{min}$
- D.  $3,50 \text{ m}^3/\text{min}$

**Zadanie 37.**

Na podstawie zamieszczonego wzoru oblicz, ile kilogramów suchego cementu portlandzkiego klasy 32,5 ( $\rho_c = 3050 \text{ kg/m}^3$ ) należy użyć do przygotowania  $1 \text{ m}^3$  zaczynu cementowego na wodzie ( $\rho_w = 1000 \text{ kg/m}^3$ ) o współczynniku wodno-cementowym  $w = 0,5$ .

- A. 1208 kg
- B. 1000 kg
- C. 925 kg
- D. 500 kg

$$mc = \rho_c \rho_w / \rho_w + w \rho_c$$

**Zadanie 38.**

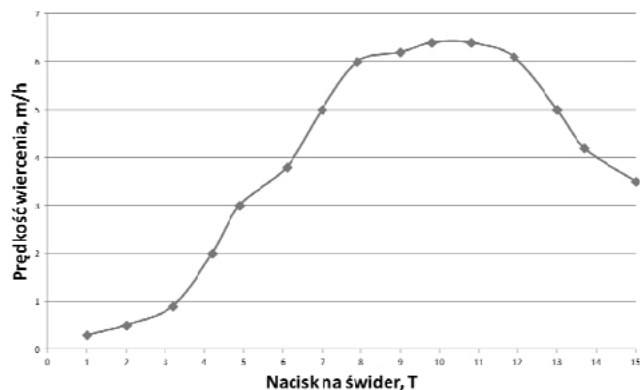
Jaka głowica przeciwerupcyjna jest dodatkowo wymagana przy występowaniu zagrożenia siarkowodorowego?

- A. Obrotowa.
- B. Uniwersalna.
- C. Dwuszcękowa.
- D. Jednoszcękowa.

**Zadanie 39.**

Na podstawie wykresu testu zwieralności, kreśl, przy jakim zakresie nacisku na świder zostanie osiągnięta największa prędkość wiercenia.

- A. 3-8 ton
- B. 5-8 ton
- C. 8-9 ton
- D. 10-11 ton

**Zadanie 40.**

Podczas marszu trwającego 100 godzin odwiercono 50 metrów otworu. Jednostkowy koszt pracy urządzenia wiertniczego wynosi 5 000 PLN na godzinę, a narzędzie kosztowało 10 000 PLN. Ile wyniósł koszt odwiercenia 1 metra?

- A. 10 100 PLN
- B. 10 200 PLN
- C. 20 000 PLN
- D. 20 200 PLN

