

# **Informator o egzaminie potwierdzającym kwalifikacje w zawodzie**

*Technik wiertnik  
311707*

 **CENTRALNA  
KOMISJA  
EGZAMINACYJNA**

**Warszawa 2017**

Informator opracowała Centralna Komisja Egzaminacyjna w Warszawie  
we współpracy z Okręgową Komisją Egzaminacyjną w Krakowie.



*Układ graficzny © CKE 2017*

## Spis treści

|                                                                                  |           |
|----------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Wstęp .....</b>                                                               | <b>4</b>  |
| <b>Informacje o zawodzie .....</b>                                               | <b>6</b>  |
| 1. Zadania zawodowe.....                                                         | 6         |
| 2. Wyodrębnienie kwalifikacji w zawodzie .....                                   | 6         |
| 3. Możliwości kształcenia w zawodzie .....                                       | 6         |
| <b>Wymagania egzaminacyjne z przykładami zadań .....</b>                         | <b>7</b>  |
| Kwalifikacja MG.08 Wykonywanie prac wiertniczych .....                           | 7         |
| 1. Przykłady zadań do części pisemnej egzaminu .....                             | 7         |
| 2. Przykłady zadania do części praktycznej egzaminu oraz kryteria oceniania..... | 16        |
| Kwalifikacja MG.34 Organizacja i prowadzenie prac wiertniczych.....              | 18        |
| 1. Przykłady zadań do części pisemnej egzaminu .....                             | 18        |
| 2. Przykłady zadania do części praktycznej egzaminu oraz kryteria oceniania..... | 24        |
| <b>Podstawa programowa kształcenia w zawodzie .....</b>                          | <b>26</b> |

## WSTĘP

Informator o egzaminie potwierdzającym kwalifikacje w zawodzie jest podzielony na dwie części:

- pierwsza zawiera informacje ogólne o zawodzie oraz możliwości dalszego kształcenia w zawodzie, uzupełniania wykształcenia w różnych formach,
- druga zawiera wymagania egzaminacyjne z przykładami zadań oraz podstawę programową dla zawodu.

Do każdej kwalifikacji, do każdego zestawu efektów kształcenia, zostały wybrane umiejętności reprezentatywne dla zawodu. Do tych umiejętności przypisano najważniejsze wymagania ogólne jako rozwinięcia oraz zamieszczono przykładowe zadanie z podaną odpowiedzią prawidłową.

Zamieszczony jest również przykład zadania do części praktycznej egzaminu dla wybranych umiejętności z kwalifikacji w zawodzie.

Zadania w informatorze nie wyczerpują wszystkich przykładowych zadań, które mogą wystąpić w arkuszach egzaminacyjnych. Informator nie może być główną wskazówką do planowania procesu kształcenia w zawodzie, a kształcenie powinno odbywać się zgodnie z programami nauczania opracowanymi według obowiązującej podstawy programowej kształcenia w zawodzie.

Egzamin potwierdzający kwalifikacje w zawodzie jest przeprowadzany:

- a. z zakresu danej kwalifikacji wyodrębnionej w zawodzie lub w zawodach zgodnie z klasyfikacją zawodów szkolnictwa zawodowego,
- b. na podstawie wymagań określonych w podstawie programowej kształcenia w zawodach.

Przez kwalifikację w zawodzie należy rozumieć wyodrębniony w danym zawodzie zestaw oczekiwanych efektów kształcenia, których osiągnięcie potwierdza świadectwo wydane przez okręgową komisję egzaminacyjną, po zdaniu egzaminu potwierdzającego kwalifikacje w zawodzie w zakresie jednej kwalifikacji.

Część pisemna egzaminu trwa 60 minut i przeprowadzana jest w formie testu składającego się z 40 zadań zamkniętych, zawierających cztery odpowiedzi do wyboru, z których tylko jedna jest prawidłowa. Można uzyskać max. 40 punktów. Część pisemna egzaminu jest przeprowadzana z wykorzystaniem elektronicznego systemu przeprowadzania egzaminu lub arkuszy i kart odpowiedzi.

Część praktyczna egzaminu jest przeprowadzana w formie zadania praktycznego i polega na wykonaniu przez zdającego zadania egzaminacyjnego zawartego w arkuszu egzaminacyjnym na stanowisku egzaminacyjnym. Część praktyczna egzaminu jest przeprowadzana według modelu (formy):

- a. w (wykonanie) – gdy rezultatem końcowym jest wyrób lub usługa,
- b. wk (wykonanie przy komputerze) – gdy rezultatem końcowym jest wyrób lub usługa, uzyskana z wykorzystaniem komputera,
- c. d (dokumentacja) – gdy jedynym rezultatem końcowym jest dokumentacja,
- d. dk (dokumentacja przy komputerze) – gdy jedynym rezultatem końcowym jest dokumentacja uzyskana z wykorzystaniem komputera.

Oczekiwane rezultaty zadania podlegają ocenie przez egzaminatora w trakcie trwania egzaminu lub po jego zakończeniu, zgodnie z podanymi kryteriami.

Przed przystąpieniem do dalszej lektury *Informatora* warto zapoznać się z ogólnymi zasadami obowiązującymi na egzaminie potwierdzającym kwalifikacje w zawodzie od roku szkolnego 2017/2018. Są one określone w ustawie o systemie oświaty z dnia 7 września 1991 r. (j.t. Dz. U. z 2016 r., poz.1943 ze zm.) oraz w *rozporządzeniu Ministra Edukacji Narodowej z dnia 18 sierpnia 2017 r. w sprawie szczegółowych warunków i sposobu przeprowadzania egzaminu potwierdzającego kwalifikacje w zawodzie* oraz w formie skróconej w części ogólnej *Informatora o egzaminie potwierdzającym kwalifikacje w zawodzie od roku szkolnego 2017/2018*, dostępnego na stronie internetowej Centralnej Komisji Egzaminacyjnej ([www.cke.edu.pl](http://www.cke.edu.pl)) oraz na stronach internetowych okręgowych komisji egzaminacyjnych.

# INFORMACJE O ZAWODZIE

## 1. Zadania zawodowe

Absolwent szkoły kształcącej w zawodzie **technik wiertnik** powinien być przygotowany do wykonywania następujących zadań zawodowych:

- 1) wykonywania prac związanych z montażem i demontażem urządzeń wiertniczych;
- 2) nadzorowania prac montażowych i demontażowych;
- 3) dobierania narzędzi i osprzętu do wykonywania prac wiertniczych;
- 4) organizowania i prowadzenia procesu wiercenia.

## 2. Wyodrębnienie kwalifikacji w zawodzie

W zawodzie **technik wiertnik** wyodrębniono dwie kwalifikacje.

| Numer kwalifikacji (kolejność) w zawodzie | Symbol kwalifikacji z podstawy programowej | Nazwa kwalifikacji                                  |
|-------------------------------------------|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| <i>K1</i>                                 | <i>MG.08</i>                               | <i>Wykonywanie prac wiertniczych</i>                |
| <i>K2</i>                                 | <i>MG.34</i>                               | <i>Organizacja i prowadzenie prac wiertniczych.</i> |

## 3. Możliwości kształcenia w zawodzie

Od roku szkolnego 2017/2018 kształcenie w zawodzie **technik wiertnik** jest realizowane w klasach I 4-letniego technikum.

Klasyfikacja zawodów szkolnictwa zawodowego przewiduje możliwość kształcenia w zawodzie **technik wiertnik** w 5-letnim technikum – od roku szkolnego 2019/2020, w 2-letniej branżowej szkole II stopnia (na podbudowie 3-letniej branżowej szkoły pierwszego stopnia) – od roku szkolnego 2020/2021 oraz w 2-letniej szkole policealnej – od roku szkolnego 2017/2018.

# WYMAGANIA EGZAMINACYJNE Z PRZYKŁADAMI ZADAŃ

## Kwalifikacja K1

*MG.08 Wykonywanie prac wiertniczych*

### 1. Przykłady zadań do części pisemnej egzaminu dla wybranych umiejętności z kwalifikacji *MG.08 Wykonywanie prac wiertniczych*

#### 1.1. Montaż i demontaż urządzeń wiertniczych

*Umiejętność 1) rozpoznaje typy urządzeń wiertniczych, na przykład:*

- rozpoznaje rodzaje systemów dźwigowych;
- klasyfikuje urządzenia wiertnicze ze względu na sposób urabiania skały, średnicę otworu wiertniczego, przeznaczenie otworu wiertniczego.

#### Przykładowe zadanie 1.

Na rysunku przedstawiono

- A. trójnóg.
- B. wieżomaszt.
- C. maszt wiertniczy.
- D. wieżę wiertniczą.



Odpowiedź prawidłowa: **D.**

*Umiejętność 6) ocenia stan techniczny zawiesi i dokonuje ich konserwacji, na przykład:*

- ocenia stan techniczny zawiesi linowych, łańcuchowych i pasowych;
- dokonuje konserwacji zawiesi linowych, łańcuchowych i pasowych.

#### Przykładowe zadanie 2.

Przedstawione na zdjęciu zawiesie pasowe należy zakwalifikować do

- A. naprawy.
- B. dalszego użytkowania.
- C. wycofania z użytkowania.
- D. obniżenia udźwigu zawiesia.



Odpowiedź prawidłowa: **C.**

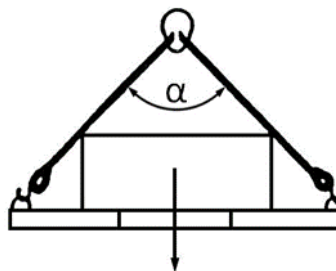
*Umiejętność 9) określa zagrożenia występujące podczas prac montażowych i demontażowych, załadunkowych i wyładunkowych, na przykład:*

- określa zagrożenia związane z pracami dźwigowymi;
- określa zagrożenia związane z załadunkiem i wyładunkiem ładunków gabarytowych.

### Przykładowe zadanie 3.

Zwiększanie kąta rozwarcia cięgien zawiesia linowego powoduje, że udźwig zawiesia

- A. zmaleje.
- B. nie zmieni się.
- C. znikomo wzrośnie.
- D. znacznie wzrośnie.



Odpowiedź prawidłowa: **A.**

## 1.2 Obsługiwanie i konserwacja urządzeń wiertniczych

*Umiejętność 1) określa wymagania techniczne dotyczące działania pomp płuczkowych, urządzeń przeciwerupcyjnych, stołu wiertniczego i wiertniczego napędu górnego (ang. top drive), na przykład:*

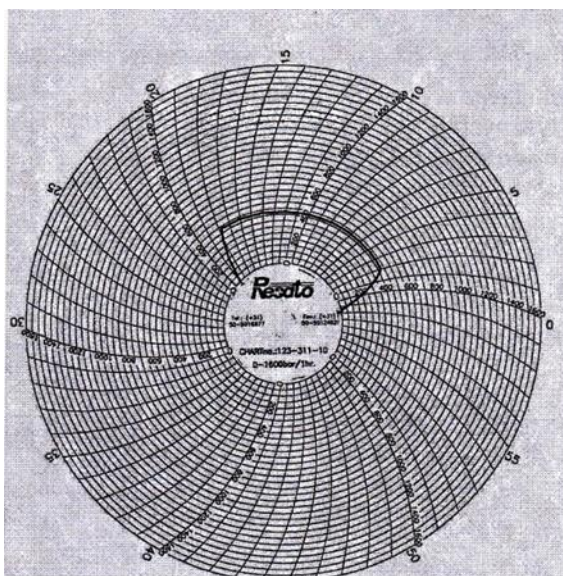
- określa, na podstawie charakterystyki pompy, średnicę tulei oraz ilość suwów tłoka w celu uzyskania wymaganego wydatku tłoczenia;
- określa wytrzymałość ciśnieniową zestawu urządzeń przeciwerupcyjnych uwzględniając dopuszczalne ciśnienie głowicowe i typoszeręg urządzeń przeciwerupcyjnych.

### Przykładowe zadanie 4.

Diagram przedstawia test ciśnieniowy uzbrojenia otworu przy ciśnieniu 400 Bar. Jaki był czas trwania testu?

- A. 5 min
- B. 8 min
- C. 16 min
- D. 32 min

Odpowiedź prawidłowa: **C.**



*Umiejętność 2) ocenia sprawność techniczną narzędzi i osprzętu wiertniczego oraz urządzeń do sporządzania i oczyszczania płuczki wiertniczej, na przykład:*

- ocenia sprawność techniczną kluczy maszynowych ręcznych;
- ocenia sprawność techniczną sit wiertniczych.

#### **Przykładowe zadanie 5.**

Siatka sita wiertniczego powinna być pochylona pod takim kątem, który powoduje, że płuczka rozlewa się

- A. na połowie jej powierzchni.
- B. po całej powierzchni siatki.
- C. poza powierzchnię siatki.
- D. na  $\frac{1}{4}$  jej powierzchni.

Odpowiedź prawidłowa: **B.**

*Umiejętność 3) ocenia stan techniczny maszyn i urządzeń dźwigowych oraz liny wiertniczej, na przykład:*

- ocenia stan techniczny urządzeń zabezpieczających przed wyjazdem na koronę;
- ocenia stan techniczny liny i klasyfikuje ją do przesunięcia lub wycięcia.

#### **Przykładowe zadanie 6.**

Wizualną kontrolę liny wiertniczej przeprowadza się przynajmniej raz na

- A. dzień.
- B. zmianę.
- C. tydzień.
- D. miesiąc.

Odpowiedź prawidłowa: **B.**

### **1.3.Dobieranie sprzętu do wykonywania prac wiertniczych**

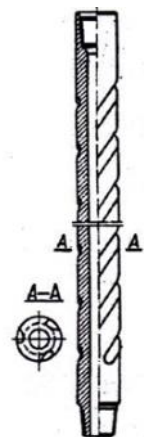
*Umiejętność 3) określa zastosowanie narzędzi i poszczególnych elementów przewodu wiertniczego, na przykład:*

- określa zastosowanie narzędzi wierzących uwzględniając wielkość elementów urabiających skałę;
- określa zastosowanie poszczególnych elementów przewodu wiertniczego i ich miejsce w zestawie przewodu.

### Przykładowe zadanie 7.

Przedstawiony na rysunku element przewodu wiertniczego, służący do wywierania nacisku na narzędzie wierzące, to

- A. nożyce wiertnicze.
- B. obciążnik spiralny.
- C. stabilizator nadświdrowy.
- D. grubościenna rura płuczkowa.



Odpowiedź prawidłowa: B.

*Umiejętność 4) dobiera elementy zestawu przewodu wiertniczego, na przykład:*

- dobiera elementy przewodu wiertniczego w zależności od stabilności otworu wiertniczego;
- dobiera elementy przewodu wiertniczego w zależności od rodzaju skał i budowy geologicznej przewiercanych interwałów.

### Przykładowe zadanie 8.

Jaką długość powinny mieć obciążniki o średnicy 8" i masie jednostkowej 200 kg/mb, aby przy współczynniku wyporności płuczki  $K_w = 0,8$  i współczynniku wykorzystania obciążników  $k = 0,75$  można było wyrzucić nacisk 12 ton?

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

$$Q = L \cdot q \cdot K_w \cdot k$$

gdzie:

$Q$  – nacisk

$L$  – długość obciążników

$q$  – masa jednostkowa

$K_w$  – współczynnik wyporności płuczki

$k$  – współczynnik wykorzystania obciążników

Odpowiedź prawidłowa: B.

*Umiejętność 7) ocenia stan techniczny świrdrów i koronek wiertniczych, na przykład:*

- ocenia stan zużycia elementów urabiających narzędzi wierzących;
- ocenia stopień zmniejszenia średnicy narzędzi wierzących.

### Przykładowe zadanie 9.

Zużycie zębów świrdra opisuje się w skali

- A. milimetrowej.
- B. procentowej.
- C. ósemkowej.
- D. calowej.

Odpowiedź prawidłowa: C.

#### 1.4. Monitorowanie działania urządzeń kontrolno-pomiarowych

*Umiejętność 3) odczytuje i interpretuje dane uzyskane z przyrządów kontrolno-pomiarowych, na przykład:*

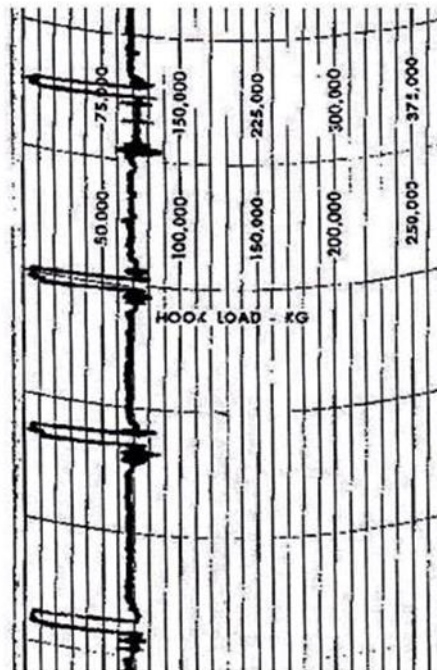
- odczytuje wskazania przyrządów znajdujących się na konsoli przy stanowisku wiertacza;
- interpretuje zapisy rejestratorów parametrów wiercenia.

##### Przykładowe zadanie 10.

Jaką fazę prac zapisał rejestrator parametrów wiercenia na przedstawionym wykresie obciążenia haka?

- A. Wiercenie.
- B. Płukanie otworu.
- C. Wyciąganie przewodu.
- D. Zapuszczanie przewodu.

Odpowiedź prawidłowa: **A.**



*Umiejętność 5) wykonuje pomiary z zastosowaniem inklinometru wrzutowego, na przykład:*

- określa czas opadania inklinometru wrzutowego;
- odczytuje wskazania na krążkach pomiarowych.

##### Przykładowe zadanie 11.

W jakim czasie opadnie inklinometr wrzutowy, wrzucony do przewodu wiertniczego, jeżeli przewód ma długość 2450 metrów, a czas opadania przyrządu to 100 metrów na minutę?

- A.  $\frac{3}{4}$  h
- B. 1 470 s
- C. 0,55 h
- D. 245 min

Odpowiedź prawidłowa: **B.**

*Umiejętność 6) posługuje się przyrządami do wykrywania gazów toksycznych i wybuchowych, na przykład:*

- potrafi zinterpretować wskazania metanomierza;
- potrafi określić dolną i górną granicę wybuchowości metanu i siarkowodoru.

#### **Przykładowe zadanie 12.**

Ile wynosi dolna granica wybuchowości (DGW) dla metanu?

- A. 2,5%
- B. 4,5%
- C. 7,5%
- D. 14,5%

Odpowiedź prawidłowa: **B.**

#### **1.5 Sporządzanie płuczek wiertniczych i zaczynów cementowych**

*Umiejętność 5) dokonuje pomiarów parametrów płuczek wiertniczych i zaczynów cementowych, na przykład:*

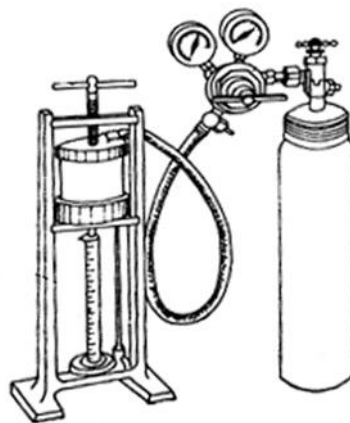
- dokonuje pomiaru filtracji płuczki wiertniczej;
- dokonuje pomiaru czasu wiązania zaczynu cementowego;
- dobiera przyrządy pomiarowe do określenia właściwości płuczek i zaczynów cementowych.

#### **Przykładowe zadanie 13.**

Jaki powinien być czas pomiaru filtracji płuczki wiertniczej na prasie filtracyjnej przy ciśnieniu 7 Bar?

- A. 5 min
- B. 15 min
- C. 30 min
- D. 60 min

Odpowiedź prawidłowa: **C.**



*Umiejętność 6) wykonuje obliczenia dotyczące gęstości płuczki wiertniczej, ciśnienia hydrostatycznego i złożowego, na przykład:*

- znając gradient ciśnienia złożowego oblicza ciśnienie złożowe;
- wykonuje obliczenia gęstości płuczki zapewniającej odpowiednie ciśnienie hydrostatyczne.

**Przykładowe zadanie 14.**

Jaka powinna być gęstość płuczki do przewiercenia piaskowca nasyconego gazem, którego gradient ciśnienia złożowego wynosi 0,1 MPa/10 m?

- A. 1,00 kg/l *nadwyżka ciśnienia hydrostatycznego*
- B. 1,10 kg/l *nad złożowym wynosi 10%*
- C. 1,15 kg/l
- D. 1,20 kg/l

Odpowiedź prawidłowa: **B.**

*Umiejętność 7) reguluje parametry płuczki wiertniczej i zaczynu uszczelniającego, na przykład:*

- reguluje gęstość płuczki wiertniczej;
- reguluje czas rozpoczęcia wiązania zaczynu cementowego.

**Przykładowe zadanie 15.**

Jakiego materiału należy użyć do obciążenia płuczki do gęstości powyżej 1,7 kg/l?

- A. Barytu.
- B. Polimeru.
- C. Bentonitu.
- D. Soli potasowej.

Odpowiedź prawidłowa: **A.**

**1.6. Wykonywanie rurowania i cementowania otworów wiertniczych**

*Umiejętność 1) dobiera elementy wgłębnej i napowierzchniowej konstrukcji otworu wiertniczego na podstawie projektu, na przykład:*

- dobiera więźbę rurową do planowanej konstrukcji otworu wiertniczego;
- dobiera średnice rur okładzinowych biorąc pod uwagę schematy zarurowań.

**Przykładowe zadanie 16.**

Jakie czynniki wpływają na dobór wytrzymałości na ciśnienie wewnętrzne więźby rurowej, którą mocuje się na ujściu otworu?

- A. Gęstość płuczki.
- B. Ciśnienie złożowe.
- C. Głębokość kolumny przewodnikowej.
- D. Wysokość podniesienia zaczynu cementowego.

Odpowiedź prawidłowa: **B.**

*Umiejętność 2) przestrzega procedur przygotowania rur okładzinowych przed zapuszczeniem do otworu wiertniczego, na przykład:*

- wykonuje metrykę rur okładzinowych;
- wykonuje szablonowanie rur okładzinowych.

**Przykładowe zadanie 17.**

Pomiar długości rury okładzinowej dokonywany jest od

- A. czoła czopa do czoła mufy.
- B. czoła czopa do podstawy mufy.
- C. podstawy czopa do czoła mufy.
- D. podstawy czopa do podstawy mufy.

Odpowiedź prawidłowa: **C.**

*Umiejętność 6) przestrzega procedur dotyczących wykonania prób ciśnieniowych zacementowanych rur okładzinowych, na przykład:*

- określa sposób wykonania prób ciśnieniowych zacementowanych rur okładzinowych;
- określa wartość ciśnienia prób ciśnieniowych rur okładzinowych.

**Przykładowe zadanie 18.**

Próbę szczelności kolumny rur okładzinowych wykonuje się

- A. bezpośrednio po wytłoczeniu zaczynu cementowego.
- B. po 8 godzinach od ukończenia cementowania.
- C. po 28 dniach od ukończenia cementowania.
- D. po związaniu cementu.

Odpowiedź prawidłowa: **A.**

**1.7. Wykonywanie czynności związanych z dowiercaniem i udostępnianiem horyzontów produktywnych**

*Umiejętność 2) określa wpływ płuczki wiertniczej na strefę przyodwiertową, na przykład:*

- wyjaśnia pojęcie kolmatacji strefy przyotworowej;
- określa wpływ poszczególnych właściwości płuczki wiertniczej na prowadzenie dowiercania złoża.

**Przykładowe zadanie 19.**

Jaki parametr płuczki ma największy wpływ na uszkodzenie strefy przyodwiertowej?

- A. Filtracja.
- B. Gęstość.
- C. Lepkość.
- D. Zasolenie.

Odpowiedź prawidłowa: **A.**

*Umiejętność 4) charakteryzuje metody intensyfikacji przyływu płynu złożowego do otworu wiertniczego, na przykład:*

- charakteryzuje hydrauliczne szczelinowanie warstw złożowych;
- określa moment utworzenia się szczelin na podstawie analizy zmian ciśnienia szczelinowania;
- charakteryzuje kwasowanie selektywne skał złożowych.

**Przykładowe zadanie 20.**

Podstawowa metoda intensyfikacji przyływu gazu z łupków to

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

Odpowiedź prawidłowa: **D.**

*Umiejętność 5) określa metody opróbowania otworów wiertniczych, na przykład:*

- charakteryzuje opróbowanie wykonywane rurowymi próbnikami złoża;
- charakteryzuje wykonanie testów hydrodynamicznych.

**Przykładowe zadanie 21.**

Jaka metoda stosowana jest dla opróbowania otworu w czasie wiercenia?

- A. Badanie rurowym próbnikiem złoża.
- B. Analiza pobranych rdzeni.
- C. Pomiary geofizyczne.
- D. Opróżnianie otworu.

Odpowiedź prawidłowa: **A.**

## 2. Przykład zadania do części praktycznej egzaminu dla wybranych umiejętności z kwalifikacji **MG.08 Wykonywanie prac wiertniczych**

Dobierz odpowiednie kliny do zapuszczania rur płuczkowych o średnicy 5". Oceń stan techniczny dobranych klinów. Rezultat oceny zapisz w **Karcie oceny klinów**. Wymień niesprawne elementy klinów na nowe.



Zadanie wykonuj na stanowisku pracy wyposażonym w sprzęt ochrony osobistej, materiały, narzędzia, sprzęt oraz instrukcję użytkowania narzędzi wiertniczych.

Podczas wykonywania zadania przestrzegaj zasad organizacji, bezpieczeństwa i higieny pracy i przeciwpożarowych oraz ochrony środowiska.

**Czas przeznaczony na wykonanie zadania wynosi 120 minut.**

**Ocenie podlegać będą 3 rezultaty:**

- dobrane kliny,
- karta oceny klinów,
- wymienione kliny do zapuszczania rur

oraz

przebieg wymiany klinów.

**Kryteria oceniania wykonania zadania praktycznego będą uwzględniać:**

- organizację stanowiska pracy i sposób używania narzędzi;
- stosowanie zasad bezpieczeństwa i higieny pracy na stanowisku egzaminacyjnym;
- poprawność doboru typu i średnicy klinów wiertniczych;
- poprawność oceny stanu technicznego ostrzy, uchwytów i segmentów klinów;
- poprawność decyzji o wymianie lub wyeliminowaniu klinów;
- stan techniczny klinów po wymianie.

### **Umiejętności sprawdzane zadaniem praktycznym:**

#### **2. Obsługiwanie i konserwacja urządzeń wiertniczych**

- 2) ocenia sprawność techniczną narzędzi i osprzętu wiertniczego oraz urządzeń do sporządzania i oczyszczania płuczki wiertniczej.

#### **3. Dobieranie sprzętu do wykonywania prac wiertniczych**

- 3) określa zastosowanie narzędzi i poszczególnych elementów przewodu wiertniczego.

### **Inne zadania praktyczne z zakresu kwalifikacji *MG.08. Wykonywanie prac wiertniczych* mogą dotyczyć:**

- oceny stanu technicznego różnego rodzaju zawiesi i ich konserwacji;
- oceny stanu technicznego liny wiertniczej;
- oceny stanu zużycia świdrów wiertniczych;
- opisanie krążka ciężarowskazu posiłkując się raportem wiertacza;
- pomiaru podstawowych właściwości płuczek wiertniczych;
- wykonania szablonowania rur okładzinowych;
- wyboru urządzeń stosowanych podczas wykonywania zabiegów stymulacji złoża.

## Kwalifikacja K2

### *MG.34 Organizacja i prowadzenie prac wiertniczych*

#### **1. Przykłady zadań do części pisemnej egzaminu dla wybranych umiejętności z kwalifikacji *MG.34 Organizacja i prowadzenie prac wiertniczych***

##### **1.1. Przygotowywanie i prowadzenie prac wiertniczych**

*Umiejętność 1) przestrzega przepisów prawa dotyczących wykonywania prac i zabiegów wiertniczych, na przykład:*

- prace i zabiegi wiertnicze przygotowuje i wykonuje zgodnie z Prawem geologicznym i górniczym oraz instrukcjami wykonywania prac i zabiegów wiertniczych zatwierdzonymi przez Kierowników Ruchu Zakładów Górniczych;
- wykonuje zapuszczanie i wyciąganie przewodu wiertniczego;
- przygotowuje rury okładzinowe, otwór wiertniczy oraz narzędzia i osprzęt do rurowania otworu wiertniczego.

##### **Przykładowe zadanie 1.**

Na każde 1 000 metrów przygotowanych do zapuszczenia rur okładzinowych na wiertni należy dodatkowo zgromadzić rury rezerwowe w ilości

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

Odpowiedź prawidłowa: **A.**

*Umiejętność 2) korzysta z dokumentacji i planów sytuacyjnych, dotyczących montażu i demontażu urządzeń wiertniczych, na przykład:*

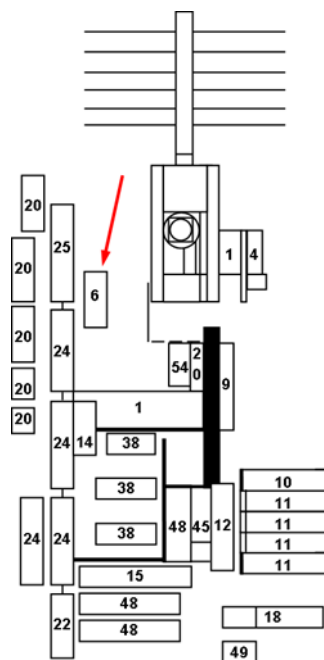
- korzysta z planów sytuacyjnych rozmieszczenia podzespołów urządzenia wiertniczego;
- korzysta z planów sytuacyjnych rozmieszczenia elementów składowych wiertni;
- korzysta z instrukcji montażu i demontażu urządzeń wiertniczych.

### Przykładowe zadanie 2.

Rysunek przedstawia fragment planu sytuacyjnego rozmieszczenia elementów urządzenia wiertniczego. Numerem 6 (oznaczonym strzałką) opisano

- A. mieszalniki płuczki.
- B. magazyn płuczki.
- C. zbiornik płuczki roboczy.
- D. zbiornik płuczki marszowy.

Odpowiedź prawidłowa: **D.**



*Umiejętność 3) analizuje projekt wykonania prac i zabiegów wiertniczych, na przykład:*

- analizuje projekt rurowania i cementowania rur okładzinowych w otworze wiertniczym pod kątem wykonania końcowej próby szczelności;
- analizuje projekt wykonania perforacji rur okładzinowych pod kątem gęstości otworów perforacyjnych i ich fazowania;
- analizuje projekt zapięcia próbnika złoża pod kątem danych technicznych zastosowanego rurowego próbnika złoża.

### Przykładowe zadanie 3.

Aby określić zalecane ciśnienie próby szczelności rur okładzinowych po dobiciu górnego klocka cementacyjnego, należy projektowane końcowe ciśnienie cementowania powiększyć o

- A. 1,5 MPa
- B. 2,5 MPa
- C. 3,5 MPa
- D. 4,5 MPa

Odpowiedź prawidłowa: **C.**

## 1.2. Prowadzenie dokumentacji wierceń

*Umiejętność 2) analizuje i interpretuje dane zamieszczone w dokumentacji wierceń, na przykład:*

- analizuje i interpretuje dane zawarte w Projekcie Geologiczno-Technicznym Otworu;
- analizuje i interpretuje dane zawarte w raportach wiertniczych;
- analizuje i interpretuje dane zawarte w raportach energetycznych.

### Przykładowe zadanie 4.

W części geologicznej Projektu Geologiczno-Technicznego Otworu w interwale od 1500 m do 2000 m umieszczony został pokazany na rysunku znak graficzny, który oznacza możliwość doływu do otworu wiertniczego

- A. wody słodkiej.
- B. ropy naftowej.
- C. gazu ziemnego.
- D. solanki z gazem.



Odpowiedź prawidłowa: **D.**

*Umiejętność 5) dokonuje analizy wskaźników wiercenia, na przykład:*

- określa optymalne parametry wiercenia na podstawie analizy wskaźników wiercenia;
- dokonuje analizy kosztów wiercenia jednego metra otworu wiertniczego;
- określa mechaniczną i marszową prędkość wiercenia.

### Przykładowe zadanie 5.

Próbie zwiercalności wykonano zmieniając czterokrotnie parametry wiercenia. Największą mechaniczną prędkość wiercenia uzyskano przy postępie wiercenia równym

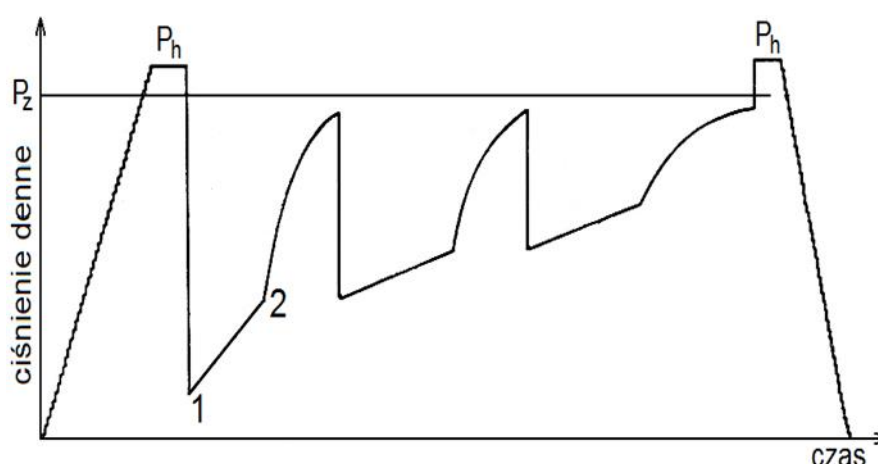
- A. 0,5 h/m
- B. 1,5 h/m
- C. 35 min/m
- D. 120 min/m

Odpowiedź prawidłowa: **A.**

*Umiejętność 7) analizuje wykresy rozkładu ciśnień, dotyczące opróbowania otworu wiertniczego, na przykład:*

- analizuje wykres rozkładu ciśnień zarejestrowany rurowym próbnikiem złoża;
- określa wartość nadciśnienia hydrostatycznego nad ciśnieniem złożowym;
- określa wartość ciśnienia złożowego.

### Przykładowe zadanie 6.



Na rysunku przedstawiony jest przykładowy wykres rozkładu ciśnienia w otworze wiertniczym zarejestrowany rurowym próbnikiem złoża. Odcinek 1–2 na tym wykresie przedstawia

- A. krzywą odbudowy ciśnienia złożowego.
- B. zmianę ciśnienia hydrostatycznego płuczki.
- C. ciśnienie przyprływu płynu złożowego do próbnika.
- D. zmianę ciśnienia po otwarciu zaworu obiegowo-wyrównawczego.

Odpowiedź prawidłowa: **C.**

### 1.3. Rejestrowanie i interpretacja odczytów wskazań przyrządów kontrolno-pomiarowych

*Umiejętność 2) dokonuje analizy i interpretacji wskazań przyrządów kontrolno-pomiarowych, na przykład:*

- interpretuje wskazania przyrządów kontrolno-pomiarowych w celu określenia przyczyny awarii wiertniczej;
- analizuje wskazania ciężarowskazu w celu określenia momentu otwarcia nożyc wiertniczych;
- interpretuje wskazania ciśnienia płuczki w celu określenia stopnia wypłukania przewodu wiertniczego.

### Przykładowe zadanie 7.

Spadek ciśnienia płuczki na stojaku oraz jednoczesny wzrost momentu obrotowego stołu wiertniczego mogą świadczyć o

- A. urwaniu przewodu wiertniczego.
- B. wypłukaniu przewodu wiertniczego.
- C. przyklejeniu przewodu wiertniczego do ściany otworu.
- D. niewystarczającym wynoszeniu zwiercin przez płuczkę wiertniczą.

Odpowiedź prawidłowa: **B.**

*Umiejętność 5) wykonuje pomiary z zastosowaniem inklinometrów wrzutowych oraz interpretuje uzyskane dane, na przykład:*

- przygotowuje inklinometr wrzutowy do wykonania pomiaru;
- odczytuje wskazania inklinometrów wrzutowych;
- interpretuje dane uzyskane podczas pomiarów inklinometrami wrzutowymi.

**Przykładowe zadanie 8.**

W inklinometrze wrzutowym mechanicznym rejestracja kąta odchylenia osi otworu od pionu odbywa się poprzez nakłucie papierowej tarczy. Wykonywane są

- A. trzy nakłucia.
- B. dwa nakłucia.
- C. jedno nakłucie.
- D. cztery nakłucia.

Odpowiedź prawidłowa: **B.**

*Umiejętność 6) uczestniczy w wykonywaniu prób ciśnieniowych i sporządza protokoły wykonania prób, na przykład:*

- wykonuje próbę chłonności pod butem rur okładzinowych;
- sporządza wykres z próby chłonności i określa wartość ciśnienia chłonności;
- sporządza protokół z wykonania próby szczelności prewentera szufladowego po jego zamontowaniu.

**Przykładowe zadanie 9.**

Do wykonania próby chłonności powinno się zastosować

- A. powietrze.
- B. płuczkę.
- C. wodę.
- D. azot.

Odpowiedź prawidłowa: **C.**

**1.4. Planowanie i realizacja procesu wiercenia**

*Umiejętność 1) projektuje przewód wiertniczy dla różnych warunków wiercenia, na przykład:*

- projektuje przewód wiertniczy do wiercenia otworów o dużej tendencji do krzywienia;
- planuje rozmieszczenie elementów przewodu wiertniczego dla wiercenia otworów pionowych i kierunkowych;
- wylicza minimalną ilość obciążników niezbędną do prawidłowego wiercenia.

**Przykładowe zadanie 10.**

W przewodzie przeznaczonym do wiercenia otworu pionowego nożyce wiercyjne należy umieścić

- A. pod graniatką.
- B. nad pasem obciążników.
- C. w pasie rur płuczkowych.
- D. nad narzędziem wiercącym.

Odpowiedź prawidłowa: **B.**

*Umiejętność 2) określa liczbę kolumn rur okładzinowych, ich średnice i głębokość ich zapuszczenia, na przykład:*

- określa rodzaj i liczbę kolumn rur okładzinowych na podstawie projektowanego profilu geologicznego otworu wiercyjnego;
- określa średnice poszczególnych kolumn rur okładzinowych uwzględniając średnice narzędzi wiercących i średnice złązek;
- określa głębokość zapuszczenia poszczególnych kolumn rur okładzinowych.

**Przykładowe zadanie 11.**

W konstrukcji otworu wiercyjnego można zaprojektować

- A. dwie kolumny rur traconych.
- B. tylko jedną kolumnę rur traconych.
- C. dwie kolumny rur prowadnikowych.
- D. tylko jedną kolumnę rur technicznych.

Odpowiedź prawidłowa: **A.**

*Umiejętność 3) wykonuje obliczenia dotyczące ciężaru systemów rurowych w otworze wiercyjnym, na przykład:*

- oblicza ciężar przewodu wiercyjnego z uwzględnieniem wyporności płuczki wiercyjnej;
- oblicza ciężar przewodu wiercyjnego w celu odkręcenia przewodu nad miejscem przychwytu;
- oblicza ciężar obciążników z uwzględnieniem współczynnika ich wykorzystania do wywarcia nacisku na narzędzie.

**Przykładowe zadanie 12.**

Obliczając ciężar pozorny przewodu wiercyjnego zanurzonego w płuczce wiercyjnej, należy rzeczywisty ciężar przewodu wiercyjnego

- A. zwiększyć o ciężar wypartej płuczki.
- B. zmniejszyć o ciężar wypartej płuczki.
- C. zwiększyć o ciężar płuczki znajdującej się w przewodzie.
- D. zmniejszyć o ciężar płuczki znajdującej się w przewodzie.

## 2. Przykład zadania do części praktycznej egzaminu dla wybranych umiejętności z kwalifikacji *MG.34. Organizacja i prowadzenie prac wiertniczych*

Wykonywany jest otwór wiertniczy eksploatacyjny gazu ziemnego do głębokości 4 800m. Analizując wypis z Projektu Geologiczno-Technicznego Otworu, wykonaj zestawienie rur okładzinowych potrzebnych w procesie wiercenia, uwzględnij ich długość i niezbędny zapas oraz zestawienie narzędzi wierzących uwzględniające rodzaj narzędzi i ich średnicę.

W głębokości 1850 m wykonany został test zwiercalności dla świda PDC 12¼". Analizując te wyniki, przedstaw optymalne parametry wiercenia dla w/w świda wraz z ich uzasadnieniem.

Oblicz maksymalny ciężar na haku wiertniczym podczas zapuszczania rur okładzinowych o średnicy 9⅝" z uwzględnieniem wyporności płuczki.

Zaprojektuj uzbrojenie przeciwerupcyjne wylotu otworu wiertniczego, jakie należy zamontować na rurach 9⅝".

Przygotuj zestawienie:

- rur okładzinowych podając średnicę rur ich długość i zapas,
- narzędzi wierzących podając typ narzędzia, jego średnicę i przewidywaną ilość zakładając dla świdrów gryzowych średni uwiert 100 m, a dla świdrów skrawających 300 metrów.

Ustalając optymalne parametry wiercenia wykorzystaj wskaźniki wiercenia uzyskane w teście zwiercalności.

Oblicz maksymalny ciężar na haku, jaki wystąpi podczas zapuszczania rur okładzinowych 9⅝" uwzględniając gęstość płuczki użytej do wiercenia pod tę kolumnę rur;

Zaprojektuj uzbrojenie przeciwerupcyjne wylotu otworu wiertniczego uwzględniając ciśnienie głowicowe, klasę zagrożenia erupcyjnego i kategorię zagrożenia siarkowodorem. Projekt przedstaw w postaci schematu blokowego.

Wypis z *Projektu Geologiczno-Technicznego Otworu, Wyniki testu zwiercalności dla świda PDC 12¼"*, fragment *Tabeli rur wiertniczych*, wyciąg z *Instrukcji zapobiegania i likwidacji erupcji płynu złożowego* oraz *Inklinometr wrzutowy mechaniczny* znajdują się na stanowisku egzaminacyjnym.

**Czas przeznaczony na wykonanie zadania wynosi 120 minut.**

**Ocenie podlegać będą 3 rezultaty:**

- zestawienie (rury okładzinowe, narzędzia wierzące, optymalne parametry wiercenia);
- obliczenie ciężaru rur okładzinowych z uwzględnieniem wyporności płuczki wiertniczej;
- schemat blokowy uzbrojenia przeciwerupcyjnego wylotu otworu wiertniczego.

**Kryteria oceniania wykonania zadania praktycznego będą uwzględniać:**

- poprawność zapisów zestawień rur okładzinowych i narzędzi wiercących;
- prawidłową interpretację danych z próby zwiercalności;
- poprawność obliczeń ciężaru rur okładzinowych;
- prawidłowe podanie ciśnienia głowicowego i wytrzymałości ciśnieniowej uzbrojenia przeciwerupcyjnego;
- właściwe ustalenie klasy zagrożenia erupcyjnego i kategorii zagrożenia siarkowodorem oraz na tej podstawie dobranie ilości i rodzaju zamknięć wylotu otworu wiertniczego.

**Umiejętności z kwalifikacji sprawdzane zadaniem praktycznym:****1. Przygotowanie i prowadzenie prac wiertniczych**

- 3) analizuje projekt wykonania prac i zabiegów wiertniczych;
- 5) organizuje logistykę utrzymania ciągłego ruchu zakładu wiertniczego.

**2. Prowadzenie dokumentacji wierceń**

- 2) analizuje i interpretuje dane zamieszczone w dokumentacji wierceń;
- 5) dokonuje analizy wskaźników wiercenia.

**4. Planowanie i realizacja procesu wiercenia**

- 3) wykonuje obliczenia dotyczące ciężaru systemów rurowych w otworze wiertniczym;
- 7) dobiera elementy zabezpieczenia przeciwerupcyjnego z uwzględnieniem klasy zagrożenia erupcyjnego, kategorii zagrożenia siarkowodorowego, dopuszczalnego ciśnienia głowicowego.

**Inne zadania praktyczne z zakresu kwalifikacji *MG.34. Organizacja i prowadzenie prac wiertniczych* mogą dotyczyć:**

- analizy miejsca lokalizacji wiertni pod kątem zgodności z istniejącymi przepisami prawa;
- sporządzenia dziennego raportu wiertniczego na podstawie raportu wiertacza i raportów serwisów;
- wykonania kalibracji zbiornika marszowego (podanie ilości litrów płuczki przypadających na wzrost lub zmniejszenie się zwierciadła płuczki o 1 cm), oraz sporządzenia zestawienia zmian wysokości zwierciadła płuczki w zbiorniku marszowym przy zapuszczaniu rur płuczkowych i obciążników o określonej średnicy;
- ustalenia wydatku tłoczenia płuczki, zapewniającego prawidłowe wynoszenie zwiercin podczas wiercenia świdrem diamentowym i określonym zestawem przewodu wiertniczego, znając średnicę otworu wiertniczego i średnicę rur okładzinowych.

# PODSTAWA PROGRAMOWA KSZTAŁCENIA W ZAWODZIE

PODSTAWA PROGRAMOWA KSZTAŁCENIA W ZAWODZIE TECHNIK WIERTNIK 311707

## 1. CELE KSZTAŁCENIA W ZAWODZIE

Absolwent szkoły kształcącej w zawodzie technik wiertnik powinien być przygotowany do wykonywania następujących zadań zawodowych:

- 1) wykonywania prac związanych z montażem i demontażem urządzeń wiertniczych;
- 2) nadzorowania prac montażowych i demontażowych;
- 3) dobierania narzędzi i osprzętu do wykonywania prac wiertniczych;
- 4) organizowania i prowadzenia procesu wiercenia.

## 2. EFEKTY KSZTAŁCENIA

Do wykonywania wyżej wymienionych zadań zawodowych niezbędne jest osiągnięcie zakładanych efektów kształcenia na które składają się:

### 1) Efekty kształcenia wspólne dla wszystkich zawodów;

#### **(BHP). Bezpieczeństwo i higiena pracy**

Uczeń:

- 1) rozróżnia pojęcia związane z bezpieczeństwem i higieną pracy, ochroną przeciwpożarową, ochroną środowiska i ergonomią;
- 2) rozróżnia zadania i uprawnienia instytucji oraz służb działających w zakresie ochrony pracy i ochrony środowiska w Polsce;
- 3) określa prawa i obowiązki pracownika oraz pracodawcy w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy;
- 4) przewiduje zagrożenia dla zdrowia i życia człowieka oraz mienia i środowiska związane z wykonywaniem zadań zawodowych;
- 5) określa zagrożenia związane z występowaniem szkodliwych czynników w środowisku pracy;
- 6) określa skutki oddziaływania czynników szkodliwych na organizm człowieka;
- 7) organizuje stanowisko pracy zgodnie z obowiązującymi wymaganiami ergonomii, przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska;
- 8) stosuje środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas wykonywania zadań zawodowych;
- 9) przestrzega zasad bezpieczeństwa i higieny pracy oraz stosuje przepisy prawa dotyczące ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska;
- 10) udziela pierwszej pomocy poszkodowanym w wypadkach przy pracy oraz w stanach zagrożenia zdrowia i życia.

#### **(PDG). Podejmowanie i prowadzenie działalności gospodarczej**

Uczeń:

- 1) stosuje pojęcia z obszaru funkcjonowania gospodarki rynkowej;
- 2) stosuje przepisy prawa pracy, przepisy prawa dotyczące ochrony danych osobowych oraz przepisy prawa podatkowego i prawa autorskiego;
- 3) stosuje przepisy prawa dotyczące prowadzenia działalności gospodarczej;

- 4) rozróżnia przedsiębiorstwa i instytucje występujące w branży i powiązania między nimi;
- 5) analizuje działania prowadzone przez przedsiębiorstwa funkcjonujące w branży;
- 6) inicjuje wspólne przedsięwzięcia z różnymi przedsiębiorstwami z branży;
- 7) przygotowuje dokumentację niezbędną do uruchomienia i prowadzenia działalności gospodarczej;
- 8) prowadzi korespondencję związaną z prowadzeniem działalności gospodarczej;
- 9) obsługuje urządzenia biurowe oraz stosuje programy komputerowe wspomagające prowadzenie działalności gospodarczej;
- 10) planuje i podejmuje działania marketingowe prowadzonej działalności gospodarczej;
- 11) planuje działania związane z wprowadzaniem innowacyjnych rozwiązań;
- 12) stosuje zasady normalizacji;
- 13) optymalizuje koszty i przychody prowadzonej działalności gospodarczej.

#### **(JOZ). Język obcy ukierunkowany zawodowo**

Uczeń:

- 1) posługuje się zasobem środków językowych (leksykalnych, gramatycznych, ortograficznych oraz fonetycznych), umożliwiających realizację zadań zawodowych;
- 2) interpretuje wypowiedzi dotyczące wykonywania typowych czynności zawodowych artykułowane powoli i wyraźnie, w standardowej odmianie języka;
- 3) analizuje i interpretuje krótkie teksty pisemne dotyczące wykonywania typowych czynności zawodowych;
- 4) formułuje krótkie i zrozumiałe wypowiedzi oraz teksty pisemne umożliwiające komunikowanie się w środowisku pracy;
- 5) korzysta z obcojęzycznych źródeł informacji.

#### **(KPS). Kompetencje personalne i społeczne**

Uczeń:

- 1) przestrzega zasad kultury i etyki;
- 2) jest kreatywny i konsekwentny w realizacji zadań;
- 3) potrafi planować działania i zarządzać czasem;
- 4) przewiduje skutki podejmowanych działań;
- 5) ponosi odpowiedzialność za podejmowane działania;
- 6) jest otwarty na zmiany;
- 7) stosuje techniki radzenia sobie ze stresem;
- 8) aktualizuje wiedzę i doskonali umiejętności zawodowe;
- 9) przestrzega tajemnicy zawodowej;
- 10) negocjuje warunki porozumień;
- 11) jest komunikatywny;
- 12) stosuje metody i techniki rozwiązywania problemów;
- 13) współpracuje w zespole.

### **(OMZ). Organizacja pracy małych zespołów**

Uczeń:

- 1) planuje i organizuje pracę zespołu w celu wykonania przydzielonych zadań;
- 2) dobiera osoby do wykonania przydzielonych zadań;
- 3) kieruje wykonaniem przydzielonych zadań;
- 4) monitoruje i ocenia jakość wykonania przydzielonych zadań;
- 5) wprowadza rozwiązania techniczne i organizacyjne wpływające na poprawę warunków i jakość pracy;
- 6) stosuje metody motywacji do pracy;
- 7) komunikuje się ze współpracownikami.

**2) Efekty kształcenia wspólne dla zawodów w ramach obszaru mechanicznego i górniczego-hutniczego, stanowiące podbudowę do kształcenia w zawodzie lub grupie zawodów PKZ(MG.a) i PKZ(MG.e);**

**PKZ(MG.a) Umiejętności stanowiące podbudowę do kształcenia w zawodach: mechanik-operator pojazdów i maszyn rolniczych, zegarmistrz, optyk-mechanik, mechanik precyzyjny, mechanik automatyki przemysłowej i urządzeń precyzyjnych, mechanik-monter maszyn i urządzeń, mechanik pojazdów samochodowych, operator obrabiarek skrawających, ślusarz, kowal, monter kadłubów jednostek pływających, blacharz samochodowy, blacharz, lakiernik, technik optyk, technik mechanik lotniczy, technik mechanik okrętowy, technik budowy jednostek pływających, technik pojazdów samochodowych, technik mechanik, elektromechanik pojazdów samochodowych, technik transportu drogowego, technik energetyk, modelarz odlewniczy, technik wiertnik, wiertacz, technik górnictwa podziemnego, górnik eksploatacji podziemnej, technik górnictwa otworowego, górnik eksploatacji otworowej, technik górnictwa odkrywkowego, górnik odkrywkowej eksploatacji złóż, technik przeróbki kopalin stałych, technik odlewnik, technik hutnik, operator maszyn i urządzeń odlewniczych, operator maszyn i urządzeń hutniczych, operator maszyn i urządzeń do przetwórstwa tworzyw sztucznych, złotnik-jubiler, mechanik motocyklowy, technik chłodnictwa i klimatyzacji, technik urządzeń dźwigowych, technik mechanizacji rolnictwa i agrotechniki, kierowca mechanik, mechanik-operator maszyn do produkcji drzewnej, szkutnik**

**Uczeń:**

- 1) przestrzega zasad sporządzania rysunku technicznego maszynowego;
- 2) sporządza szkice części maszyn;
- 3) sporządza rysunki techniczne z wykorzystaniem technik komputerowych;
- 4) rozróżnia części maszyn i urządzeń;
- 5) rozróżnia rodzaje połączeń;
- 6) przestrzega zasad tolerancji i pasowań;
- 7) rozróżnia materiały konstrukcyjne i eksploatacyjne;
- 8) rozróżnia środki transportu wewnętrznego;
- 9) dobiera sposoby transportu i składowania materiałów;
- 10) rozpoznaje rodzaje korozji oraz określa sposoby ochrony przed korozją;
- 11) rozróżnia techniki i metody wytwarzania części maszyn i urządzeń;
- 12) rozróżnia maszyny, urządzenia i narzędzia do obróbki ręcznej i maszynowej;
- 13) rozróżnia przyrządy pomiarowe stosowane podczas obróbki ręcznej i maszynowej;
- 14) wykonuje pomiary warsztatowe;
- 15) rozróżnia metody kontroli jakości wykonanych prac;
- 16) określa budowę oraz przestrzega zasad działania maszyn i urządzeń;
- 17) posługuje się dokumentacją techniczną maszyn i urządzeń oraz przestrzega norm dotyczących rysunku technicznego, części maszyn, materiałów konstrukcyjnych i eksploatacyjnych;
- 18) stosuje programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań.

**PKZ(MG.e) Umiejętności stanowiące podbudowę do kształcenia w zawodach: wiertacz, górnik eksploatacji podziemnej, górnik eksploatacji otworowej, górnik odkrywkowej eksploatacji złóż, technik wiertnik, technik górnictwa podziemnego, technik górnictwa otworowego, technik górnictwa odkrywkowego**

Uczeń:

- 1) rozpoznaje minerały i skały oraz charakteryzuje budowę geologiczną Ziemi;
- 2) rozróżnia rodzaje skał, określa ich budowę i właściwości;
- 3) rozróżnia procesy technologiczne wydobywania kopalin;
- 4) stosuje programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań.

### **3) Efekty kształcenia właściwe dla kwalifikacji wyodrębnionej w zawodzie technik wiertnik:**

#### ***MG.08. Wykonywanie prac wiertniczych***

##### **1. Montaż i demontaż urządzeń wiertniczych**

Uczeń:

- 1) rozpoznaje typy urządzeń wiertniczych;
- 2) korzysta z dokumentacji technicznej montażu i demontażu urządzeń wiertniczych;
- 3) wykonuje prace montażowe i demontażowe urządzeń wiertniczych;
- 4) przestrzega zasad komunikowania się w trakcie wykonywania prac montażowych i demontażowych;
- 5) rozpoznaje rodzaje zawiesi i określa ich zastosowanie;
- 6) ocenia stan techniczny zawiesi i dokonuje ich konserwacji;
- 7) przestrzega zasad montażu systemów napędowych i płuczkowych;
- 8) przestrzega zasad przemieszczania i składowania elementów rurowych, narzędzi i osprzętu wiertniczego;
- 9) określa zagrożenia występujące podczas prac montażowych, demontażowych, załadowniczych i wyładowniczych.

##### **2. Obsługiwanie i konserwacja urządzeń wiertniczych**

Uczeń:

- 1) określa wymagania techniczne dotyczące działania pomp płuczkowych, urządzeń przeciwerupcyjnych, stołu wiertniczego i wiertniczego napędu górnego (ang. *top drive*);
- 2) ocenia sprawność techniczną narzędzi i osprzętu wiertniczego oraz urządzeń do sporządzania i oczyszczania płuczki wiertniczej;
- 3) ocenia stan techniczny maszyn i urządzeń dźwigowych oraz liny wiertniczej;
- 4) określa parametry pracy maszyn i urządzeń wiertniczych.

##### **3. Dobieranie sprzętu do wykonywania prac wiertniczych**

Uczeń:

- 1) posługuje się geologiczno-technicznym projektem otworu;
- 2) charakteryzuje narzędzia wiertnicze i elementy przewodu wiertniczego;
- 3) określa zastosowanie narzędzi i poszczególnych elementów przewodu wiertniczego;
- 4) dobiera elementy zestawu przewodu wiertniczego;
- 5) ocenia stan techniczny elementów przewodu wiertniczego;
- 6) określa rodzaj i wielkość połączeń gwintowych;
- 7) ocenia stan techniczny świrdrów i koronek wiertniczych;
- 8) dobiera optymalne parametry wiercenia;
- 9) uczestniczy w wykonaniu testu zwiercalności.

##### **4. Monitorowanie działania urządzeń kontrolno-pomiarowych**

Uczeń:

- 1) charakteryzuje budowę oraz określa przeznaczenie urządzeń kontrolno-pomiarowych;
- 2) kontroluje wskazania urządzeń kontrolno-pomiarowych stosowanych w procesie wiercenia;
- 3) odczytuje i interpretuje dane uzyskane z przyrządów kontrolno-pomiarowych;
- 4) kontroluje poziom płuczki w zbiornikach;
- 5) wykonuje pomiary z zastosowaniem inklinometru wrzutowego;
- 6) posługuje się przyrządami do wykrywania gazów toksycznych i wybuchowych.

## **5. Sporządzanie płuczek wiertniczych i zaczynów cementowych**

Uczeń:

- 1) określa rodzaje i przeznaczenie płuczek wiertniczych;
- 2) określa zastosowanie obiegów płuczki wiertniczej;
- 3) określa przeznaczenie zaczynów uszczelniających i cieczy technologicznych;
- 4) sporządza płuczki wiertnicze i zaczyny uszczelniające;
- 5) dokonuje pomiarów parametrów płuczek wiertniczych i zaczynów cementowych;
- 6) wykonuje obliczenia dotyczące gęstości płuczki wiertniczej, ciśnienia hydrostatycznego i złożowego;
- 7) reguluje parametry płuczki wiertniczej i zaczynu uszczelniającego.

## **6. Wykonywanie rurowania i cementowania otworów wiertniczych**

Uczeń:

- 1) dobiera elementy wgłębnej i napowierzchniowej konstrukcji otworu wiertniczego na podstawie projektu;
- 2) przestrzega procedur przygotowania rur okładzinowych przed zapuszczeniem do otworu wiertniczego;
- 3) przestrzega zasad przygotowania otworu wiertniczego do rurowania i cementowania zgodnie z ustalonymi procedurami;
- 4) przestrzega procedur dotyczących stosowania metod cementowania rur okładzinowych;
- 5) przestrzega procedur wykonania docementowania pod ciśnieniem;
- 6) przestrzega procedur dotyczących wykonania prób ciśnieniowych zacementowanych rur okładzinowych.

## **7. Wykonywanie czynności związanych z dowiercaniem i udostępnianiem horyzontów produkcyjnych**

Uczeń:

- 1) rozróżnia zakres prac wiertniczych wykonywanych podczas dowiercania;
- 2) określa wpływ płuczki wiertniczej na strefę przyotworową;
- 3) charakteryzuje rodzaje i zasadę działania perforatorów;
- 4) charakteryzuje metody intensyfikacji przyprływu płynu złożowego do otworu wiertniczego;
- 5) określa metody opróbowania otworów wiertniczych;
- 6) określa metody wywołania produkcji;
- 7) określa metody likwidacji otworów wiertniczych;
- 8) rozróżnia urządzenia stosowane podczas wykonywania szczelinowania i kwasowania.

## **8. Rozpoznawanie zagrożeń oraz likwidowanie awarii wiertniczych**

Uczeń:

- 1) określa pojęcie awarii wiertniczej i komplikacji wiertniczej;
- 2) ocenia możliwości wystąpienia awarii wiertniczych i sposoby zapobiegania im;
- 3) dobiera metody likwidacji awarii wiertniczych;
- 4) rozpoznaje narzędzia ratunkowe i określa warunki ich użycia;
- 5) określa objawy i przyczyny wystąpienia erupcji wstępnej;
- 6) określa procedury zamknięcia wylotu otworu wiertniczego po ogłoszeniu alarmu;
- 7) charakteryzuje metody przywracania równowagi ciśnień w otworze wiertniczym.

## **MG.34. Organizacja i prowadzenie prac wiertniczych.**

### **1. Przygotowywanie i prowadzenie prac wiertniczych**

Uczeń:

- 1) przestrzega przepisów prawa dotyczących wykonywania prac i zabiegów wiertniczych;
- 2) korzysta z dokumentacji i planów sytuacyjnych, dotyczących montażu i demontażu urządzeń wiertniczych;
- 3) analizuje projekt wykonania prac i zabiegów wiertniczych;
- 4) zamawia części zamienne podzespołów urządzeń wiertniczych;
- 5) organizuje logistykę utrzymania ciągłego ruchu zakładu wiertniczego;
- 6) sporządza dokumentację czasu pracy załogi wiertniczej.

### **2. Prowadzenie dokumentacji wierceń**

Uczeń:

- 1) analizuje dokumentację procesu wiercenia;
- 2) analizuje i interpretuje dane zamieszczone w dokumentacji wierceń;
- 3) przestrzega zasad gospodarki materiałowej wiertni;
- 4) posługuje się terminologią specjalistyczną dotyczącą procesu wiercenia;
- 5) dokonuje analizy wskaźników wiercenia;
- 6) dokonuje analizy i interpretacji wyników pomiarów geofizycznych;
- 7) analizuje wykresy rozkładu ciśnień dotyczące opróbowania otworu wiertniczego;
- 8) sporządza raporty wiertnicze dotyczące pracy elementów przewodu wiertniczego oraz zużycia narzędzi wiertniczych;
- 9) sporządza raport płuczkowy i raport energetyczny.

### **3. Rejestrowanie i interpretacja odczytów wskazań przyrządów kontrolno-pomiarowych**

Uczeń:

- 1) kontroluje działanie przyrządów pomiarowych;
- 2) dokonuje analizy i interpretacji wskazań przyrządów kontrolno-pomiarowych;
- 3) dokonuje analizy raportów serwisów kontrolno-pomiarowych;
- 4) uczestniczy w sporządzaniu bilansu płuczki wiertniczej;
- 5) wykonuje pomiary z zastosowaniem inklinometrów wrzutowych oraz interpretuje uzyskane dane;
- 6) uczestniczy w wykonywaniu prób ciśnieniowych i sporządza protokoły wykonania prób.

### **4. Planowanie i realizacja procesu wiercenia**

Uczeń:

- 1) projektuje przewód wiertniczy dla różnych warunków wiercenia;
- 2) określa liczbę kolumn rur okładzinowych, ich średnice i głębokość ich zapuszczenia;
- 3) wykonuje obliczenia dotyczące ciężaru systemów rurowych w otworze wiertniczym;
- 4) oblicza obciążenia i naprężenia występujące w systemach rurowych stosowanych w procesie wiercenia;
- 5) dobiera parametry hydrauliczne wiercenia;
- 6) oblicza ilość zaczynu cementowego, przybitki, cementu i cieczy zarobowej do wykonania cementowania rur okładzinowych;
- 7) dobiera elementy zabezpieczenia przeciwerupcyjnego z uwzględnieniem klasy zagrożenia erupcyjnego, kategorii zagrożenia siarkowodorowego, dopuszczalnego ciśnienia głowicowego;
- 8) dobiera optymalne parametry wiercenia na podstawie danych z testu zwiercalności;

- 9) oblicza i analizuje koszty wiercenia;
- 10) pobiera rdzenie i próbki okruchowe, opisuje i magazynuje skrzynki rdzeniowe;
- 11) charakteryzuje cele i określa podział kierunkowych otworów wiertniczych;
- 12) dobiera technologię wykonania otworów kierunkowych;
- 13) dobiera narzędzia do wykonania otworów kierunkowych;
- 14) charakteryzuje morskie jednostki wiertnicze;
- 15) określa technologię wykonania wierceń morskich;
- 16) przestrzega zasad profilaktyki przeciwerupcyjnej i ochrony środowiska podczas wierceń morskich;
- 17) charakteryzuje systemy wierceń.

### **3. WARUNKI REALIZACJI KSZTAŁCENIA W ZAWODZIE**

Szkoła podejmująca kształcenie w zawodzie wiertacz powinna posiadać następujące pomieszczenia dydaktyczne:

- 1) pracownię mechaniczną, wyposażoną w: stanowiska komputerowe dla uczniów (jedno stanowisko dla dwóch uczniów) z drukarką, ze skanerem, z projektorem multimedialnym oraz z oprogramowaniem do sporządzania rysunku technicznego i projektowania, filmy dydaktyczne i plansze dotyczące obsługi maszyn i urządzeń wiertniczych, modele oraz instrukcje obsługi maszyn i urządzeń wiertniczych, normy dotyczące zasad wykonywania rysunku technicznego, przyrządy pomiarowe (jeden komplet dla dwóch uczniów), zestaw elementów automatyki wiertniczej, schematy maszyn i urządzeń elektrycznych, próbki materiałów konstrukcyjnych, dokumentacje techniczne maszyn i urządzeń wiertniczych, poradniki obsługi maszyn i urządzeń wiertniczych i katalogi maszyn i urządzeń wiertniczych;
- 2) pracownię geologiczno-geofizyczną, wyposażoną w: stanowisko komputerowe dla nauczyciela z dostępem do Internetu, z drukarką, ze skanerem oraz z projektorem multimedialnym, filmy dydaktyczne dotyczące diagnostyki minerałów i skał, badań geologiczno-geofizycznych, zbiór skał i minerałów, eksponaty rdzeni wiertniczych, odczynniki i wskaźniki chemiczne do diagnostyki minerałów i skał, modele i schematy sond geofizycznych, wykresy profilowań geofizycznych, plansze ilustrujące budowę oraz zasady eksploatacji maszyn i urządzeń wiertniczych oraz modele maszyn i urządzeń wiertniczych instrukcje i poradniki obsługi maszyn i urządzeń wiertniczych, katalogi maszyn i urządzeń wiertniczych;
- 3) pracownię technologii wiertniczej, wyposażoną w: stanowisko komputerowe, z drukarką, ze skanerem oraz z projektorem multimedialnym, filmy dydaktyczne dotyczące narzędzi i osprzętu wiertniczego, narzędzia i osprzęt wiertniczy, elementy przewodu wiertniczego, schematy technologiczne, schematy maszyn, urządzeń, narzędzi, osprzętu wiertniczego, instrukcje obsługi maszyn i urządzeń wiertniczych, normy dotyczące badań właściwości cieczy technologicznych, dokumentacje techniczne maszyn i urządzeń wiertniczych, przyrządy kontrolno-pomiarowe do określania właściwości cieczy technologicznych, plansze ilustrujące budowę oraz zasady eksploatacji maszyn i urządzeń wiertniczych;
- 4) warsztaty szkolne, w których powinny być zorganizowane następujące stanowiska: obróbki ręcznej i mechanicznej, obróbki plastycznej i cieplnej, spawania elektrycznego i gazowego, kontroli jakości.

Kształcenie praktyczne może odbywać się w: pracowniach i warsztatach szkolnych, placówkach kształcenia ustawicznego, placówkach kształcenia praktycznego, przedsiębiorstwach prowadzących prace wiertnicze lub zakładach eksploatujących kopaliny metodami otworowymi oraz innych podmiotach stanowiących potencjalne miejsce zatrudnienia absolwentów szkół kształcących w zawodzie.

Szkoła organizuje praktyki zawodowe w podmiocie zapewniającym rzeczywiste warunki pracy właściwe dla nauczanego zawodu w wymiarze 4 tygodni (160 godzin).

#### 4. MINIMALNA LICZBA GODZIN KSZTAŁCENIA ZAWODOWEGO<sup>1)</sup>

|                                                                                                                                                                                                                        |           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Efekty kształcenia wspólne dla wszystkich zawodów oraz efekty kształcenia wspólne dla zawodów w ramach obszaru mechanicznego i górniczno-hutniczego, stanowiące podbudowę do kształcenia w zawodzie lub grupie zawodów | 480 godz. |
| <i>MG.08. Wykonywanie prac wiertniczych</i>                                                                                                                                                                            | 650 godz. |
| <i>MG.34. Organizacja i prowadzenie prac wiertniczych</i>                                                                                                                                                              | 220 godz. |

<sup>1)</sup> W szkole liczbę godzin kształcenia zawodowego należy dostosować do wymiaru godzin określonego w przepisach w sprawie ramowych planów nauczania dla publicznych szkół, przewidzianego dla kształcenia zawodowego w danym typie szkoły, zachowując, z wyjątkiem szkoły policealnej dla dorosłych, minimalną liczbę godzin wskazanych w tabeli odpowiednio dla efektów kształcenia: wspólnych dla wszystkich zawodów i wspólnych dla zawodów w ramach obszaru kształcenia, stanowiących podbudowę do kształcenia w zawodzie lub grupie zawodów oraz właściwych dla kwalifikacji wyodrębnionych w zawodzie.