

Informator o egzaminie potwierdzającym kwalifikacje w zawodzie

(kształcenie według podstawy programowej z 2017 r.)

Technik górnictwa otworowego
311702

 **CENTRALNA
KOMISJA
EGZAMINACYJNA**

Warszawa 2017

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



Układ graficzny © CKE 2017

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

Spis treści

Wstęp	4
Informacje o zawodzie	6
1. Zadania zawodowe	6
2. Wyodrębnienie kwalifikacji w zawodzie	6
3. Możliwości kształcenia w zawodzie	6
Wymagania egzaminacyjne z przykładami zadań	7
Kwalifikacja MG.09 Eksploatacja otworowa złóż	7
1. Przykłady zadań do części pisemnej egzaminu	7
2. Przykład zadania do części praktycznej egzaminu oraz kryteria oceniania	13
Kwalifikacja MG.40 Organizacja i prowadzenie eksploatacji otworowej złóż	21
1. Przykłady zadań do części pisemnej egzaminu	21
2. Przykład zadania do części praktycznej egzaminu oraz kryteria oceniania	28
Podstawa programowa kształcenia w zawodzie	37

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) oraz na stronach internetowych okręgowych komisji egzaminacyjnych.

INFORMACJE O ZAWODZIE

1. Zadania zawodowe

Absolwent technikum kształcącego w zawodzie **technik górnictwa otworowego** powinien być przygotowany do wykonywania następujących zadań zawodowych:

- 1) obsługiwanie odwiertów oraz maszyn i urządzeń stosowanych podczas wydobywania ropy naftowej, gazu ziemnego, wód podziemnych, soli kamiennej i siarki otworami wiertniczymi;
- 2) prowadzenia procesów technologicznych związanych z wydobywaniem kopalin metodą otworową;
- 3) organizowania i nadzorowania racjonalnej eksploatacji złóż surowców mineralnych;
- 4) prowadzenia dokumentacji zakładu górnictwa otworowego.

2. Wyodrębnienie kwalifikacji w zawodzie

W zawodzie **technik górnictwa otworowego** wyodrębniono dwie kwalifikacje.

Numer kwalifikacji (kolejność) w zawodzie	Symbol kwalifikacji z podstawy programowej	Nazwa kwalifikacji
K1	MG.09	Eksploatacja otworowa złóż
K2	MG.40	Organizacja i prowadzenie eksploatacji otworowej złóż

3. Możliwości kształcenia w zawodzie

Od roku szkolnego 2017/2018 kształcenie w zawodzie **technik górnictwa otworowego** jest realizowane w klasach pierwszych 4-letniego technikum.

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

Od dnia 1 stycznia 2020 r. przewidziano możliwość kształcenia na kwalifikacyjnych kursach zawodowych w zakresie kwalifikacji *MG.09 Eksploatacja otworowa złóż* oraz kwalifikacji *MG.40 Organizacja i prowadzenie eksploatacji otworowej złóż*.

WYMAGANIA EGZAMINACYJNE Z PRZYKŁADAMI ZADAŃ

Kwalifikacja K1

MG.09 Eksploatacja otworowa złóż

1. Przykłady zadań do części pisemnej egzaminu dla wybranych umiejętności z kwalifikacji *MG.09 Eksploatacja otworowa złóż*

1.1. Obsługiwanie odwiertów eksploatacyjnych złóż

Umiejętność 1) rozróżnia oraz charakteryzuje metody wydobywania kopalin otworami wiertniczymi, na przykład:

- rozróżnia metody wydobywania ropy naftowej, gazu ziemnego, wód podziemnych, siarki i soli kamiennej za pomocą otworów wiertniczych oraz rodzaje urządzeń do eksploatacji kopalin otworami wiertniczymi;
- charakteryzuje eksploatację samoczynną ropy naftowej, gazu ziemnego i wód podziemnych;
- określa sposób wydobywania siarki i soli kamiennej metodą otworową.

Przykładowe zadanie 1.

Urządzenie górnicze oznaczone symbolem IŻP 5 stosowane jest do

- A. eksploatacji ropy naftowej metodą pompowania.
- B. eksploatacji samoczynnej ropy naftowej.
- C. wykonywania obróbki odwiertów.
- D. eksploatacji gazu ziemnego.

Odpowiedź prawidłowa: **A.**

Umiejętność 9) rozróżnia i charakteryzuje substancje chemiczne stosowane podczas eksploatacji otworowej, na przykład:

- rozróżnia rodzaje substancji chemicznych stosowanych na odwiertach eksploatacyjnych;
- charakteryzuje właściwości oraz określa przeznaczenie i warunki stosowania substancji chemicznych;
- określa zagrożenia dla człowieka i środowiska związane ze stosowaniem substancji chemicznych na odwiertach eksploatacyjnych.

Przykładowe zadanie 2.

W celu zabezpieczenia urządzeń na odwiercie gazowym przed tworzeniem się hydratów należy zastosować

- A. roztwór etanoloaminy.
- B. kwas siarkowy.
- C. kwas solny.
- D. metanol.

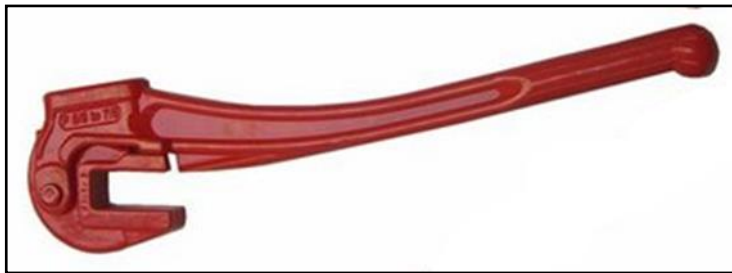
Odpowiedź prawidłowa: **D**.

Umiejętność 12) wykonuje obróbkę odwiertów eksploatacyjnych, na przykład:

- rozróżnia rodzaje narzędzi i sprzętu na podstawie rysunków (schematów);
- dobiera urządzenia i narzędzia do wykonywania obróbki odwiertów eksploatacyjnych;
- określa rodzaj czynności wykonywanych podczas obróbki odwiertów eksploatacyjnych.

Przykładowe zadanie 3.

Przedstawione na rysunku narzędzie służy do



- A. zapinania transmisji pompowych do koła kieratowego.
- B. podnoszenia przewodu pompowego z odwiertu.
- C. skręcania i rozkręcania żerdzi pompowych.
- D. skręcania i rozkręcania rur wydobywczych.

Odpowiedź prawidłowa: **C**.

1.2. Obsługiwanie maszyn i urządzeń stosowanych w procesach oczyszczania ropy naftowej i gazu ziemnego

Umiejętność 1) rozróżnia i charakteryzuje zanieczyszczenia ropy naftowej i gazu ziemnego, na przykład:

- rozróżnia rodzaje zanieczyszczeń występujących w eksploatowanej ropie naftowej oraz w gazie ziemnym;
- określa właściwości zanieczyszczeń ropy naftowej i gazu ziemnego, a także określa wpływ zanieczyszczeń na właściwości ropy naftowej i gazu ziemnego;
- określa zagrożenia dla człowieka i środowiska w związane z występowaniem zanieczyszczeń w eksploatowanej ropie naftowej i gazie ziemnym.

Przykładowe zadanie 4.

Zanieczyszczeniem eksploatowanego gazu ziemnego, które stwarza zagrożenie dla człowieka jest

- A. dwutlenek węgla.
- B. siarkowodór.
- C. fluorowodór.
- D. tlen.

Odpowiedź prawidłowa: **B**.

Umiejętność 2) charakteryzuje metody usuwania zanieczyszczeń z ropy naftowej i gazu ziemnego, na przykład:

- rozróżnia rodzaje metod usuwania zanieczyszczeń ropy naftowej oraz charakteryzuje proces stabilizacji ropy naftowej i metody rozbijania emulsji ropnych;
- rozróżnia i charakteryzuje metody odgazolinowania, osuszania, odsiarczania i odazotowania gazu ziemnego;
- określa sposoby usuwania zanieczyszczeń stałych z ropy naftowej i gazu ziemnego.

Przykładowe zadanie 5.

Proces polegający na usunięciu (odparowaniu) z eksploatowanej ropy naftowej lekkich węglowodorów nazywamy

- A. odgazolinowaniem.
- B. rektyfikacją.
- C. stabilizacją.
- D. destylacją.

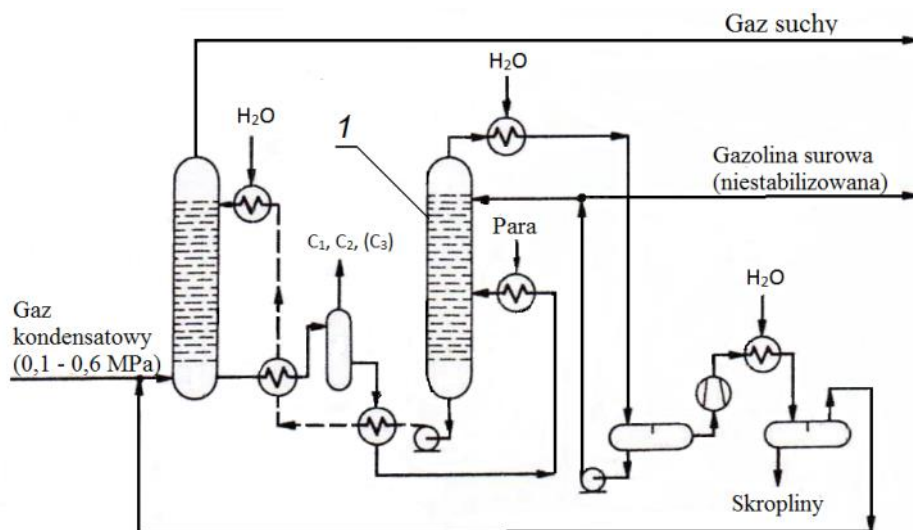
Odpowiedź prawidłowa: **C**.

Umiejętność 5) rozróżnia elementy na schematach technologicznych instalacji do oczyszczania ropy naftowej i gazu ziemnego, na przykład:

- rozpoznaje rodzaje urządzeń na schematach instalacji do odgazolinowania, osuszania, odsiarczania i odazotowania gazu ziemnego;
- rozpoznaje rodzaje urządzeń na schematach instalacji do stabilizacji i deemulgacji ropy naftowej;
- określa przeznaczenie urządzeń występujących w instalacjach technologicznych oczyszczania ropy i gazu.

Przykładowe zadanie 6.

Rysunek przedstawia schemat instalacji do odgazolinowania gazu ziemnego. Cyfrą 1 na schemacie oznaczono kolumnę



- A. destylacyjną.
- B. adsorpcyjną.
- C. absorpcyjną.
- D. desorpcyjną.

Odpowiedź prawidłowa: **D**.

1.3. Obsługiwanie zbiorników magazynowych oraz maszyn i urządzeń do transportu kopalin

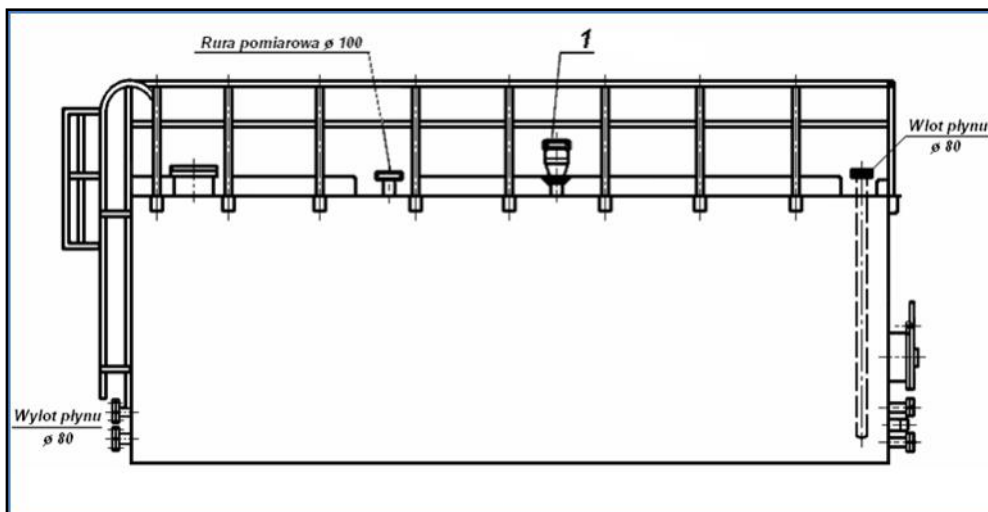
Umiejętność 1) rozróżnia rodzaje, wyjaśnia budowę i charakteryzuje parametry techniczne zbiorników magazynowych, na przykład:

- rozróżnia rodzaje zbiorników magazynowych ropy naftowej, wód podziemnych i solanki na podstawie rysunków i wartości parametrów technicznych;
- rozpoznaje elementy uzbrojenia zbiorników oraz określa ich przeznaczenie;

- rozpoznaje na podstawie rysunków rodzaje pomp, sprężarek oraz elementów uzbrojenia rurociągów.

Przykładowe zadanie 7.

W czasie napełniania lub opróżniania zbiornika ropy naftowej pracuje element uzbrojenia zbiornika oznaczony cyfrą 1. Jest to



- A. zawór oddechowy.
- B. zawór pomiarowy.
- C. króciec spustowy.
- D. manometr.

Odpowiedź prawidłowa: **A**.

Umiejętność 3) rozróżnia klasy niebezpieczeństwa pożarowego magazynowanych kopalin, na przykład:

- rozróżnia klasy niebezpieczeństwa pożarowego kopalin;
- określa wartości graniczne temperatury zapłonu dla poszczególnych klas;
- określa klasę niebezpieczeństwa pożarowego kopaliny na podstawie wartości temperatury zapłonu.

Przykładowe zadanie 8.

Magazynowaną ropę naftową, której temperatura zapłonu wynosi 23°C, zaliczamy do

- A. I klasy niebezpieczeństwa pożarowego.
- B. II klasy niebezpieczeństwa pożarowego.
- C. III klasy niebezpieczeństwa pożarowego.
- D. IV klasy niebezpieczeństwa pożarowego.

Odpowiedź prawidłowa: **B**.

Umiejętność 4) stosuje przepisy prawa dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska podczas magazynowania i transportu kopalin, na przykład:

- stosuje przepisy dotyczące bezpieczeństwa, higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska podczas obsługi zbiorników magazynowych kopalin oraz transportu kopalin rurociągami;
- określa zasady sytuowania zbiorników magazynowych na terenie zakładu górniczego, a także określa dopuszczalne wartości napełniania zbiorników magazynowych;
- stosuje przepisy dotyczące bezpieczeństwa, higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska podczas obsługi pomp tłoczących i sprężarek oraz obsługi rurociągów na terenie zakładu górniczego.

Przykładowe zadanie 9.

W przypadku zapalenia się wycieku ropy naftowej z rurociągu, jako środek gaśniczy należy zastosować

- A. wyłącznie proszki gaśnicze.
- B. rozproszone prądy wodne.
- C. pianę gaśniczą lub wodę.
- D. tylko dwutlenek węgla.

Odpowiedź prawidłowa: **B.**

2. Przykład zadania do części praktycznej egzaminu dla wybranych umiejętności z kwalifikacji *MG.09 Eksploatacja otworowa złóż*

Uzbrojenie napowierzchniowe odwiertu gazowego R-7 stanowi głowica eksploatacyjna standardowa o ciśnieniu roboczym 21 MPa (Rysunek 1). Uzbrojenie wgłębne stanowi kolumna rur wydobywczych (syfonowych) o długości 1767 m. Kolumna składa się z rur 2 $\frac{3}{8}$ " o parametrach (wymiarach) takich, jak rura znajdująca się na stanowisku egzaminacyjnym.

Określ podstawowe parametry głowicy eksploatacyjnej i zapisz je w Tabeli 4 *Karta charakterystyki głowicy eksploatacyjnej odwiertu R-7*.

Wykonaj pomiary rury wydobywczej przygotowanej na stanowisku egzaminacyjnym oraz podaj jej podstawowe parametry. Wyniki pomiarów zapisz w Tabeli 5 *Charakterystyka i wartości parametrów rury wydobywczej*.

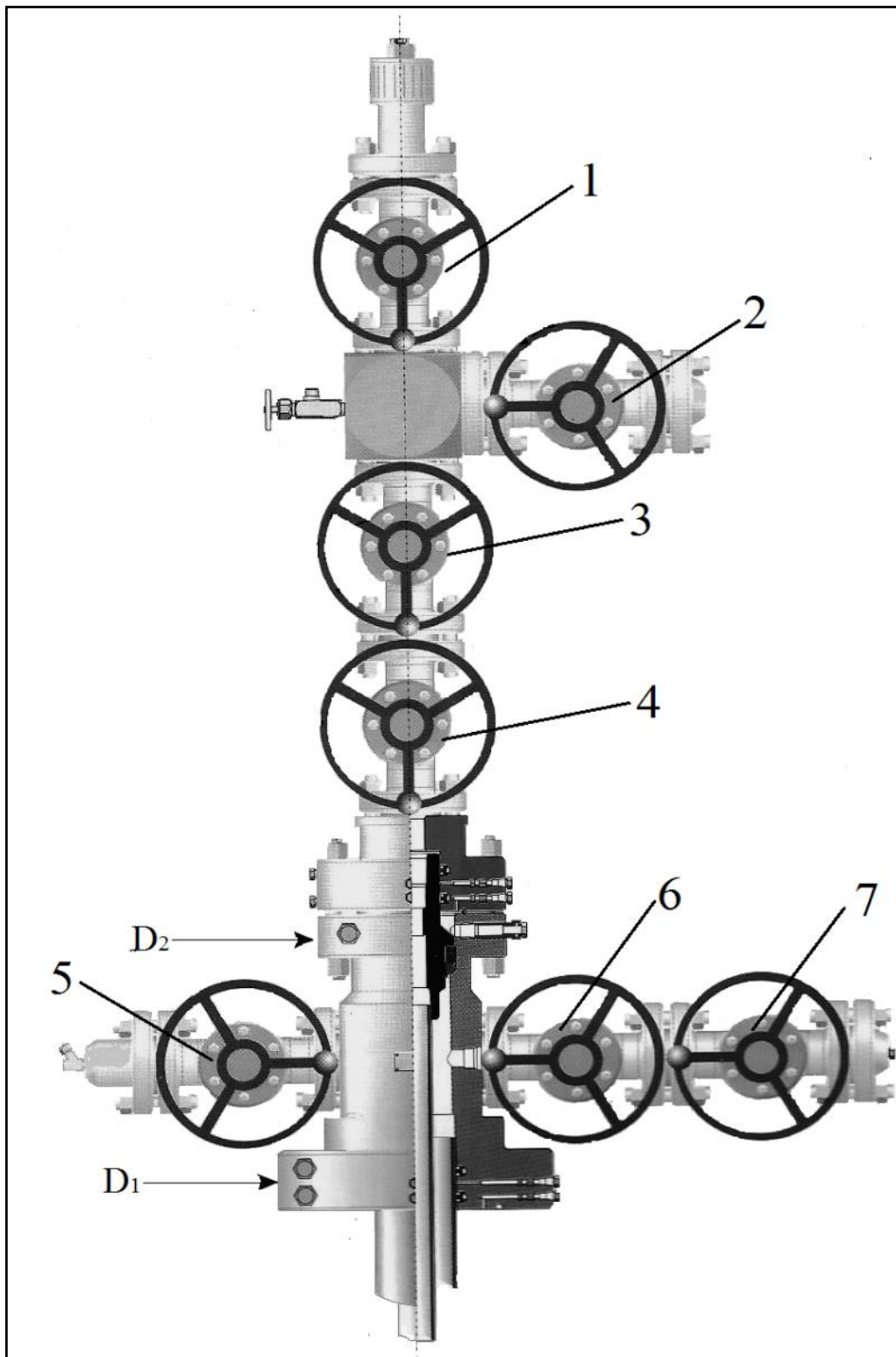
Spośród zgromadzonych na stanowisku złączy, dobierz odpowiednią złączkę dla danej rury wydobywczej oraz pomierz jej podstawowe parametry. Wyniki pomiarów zapisz w Tabeli 6 *Wymiary dobranej złączki rurowej*. Dobraną złączkę lekko dokręć ręcznie do rury wydobywczej.

Spośród zgromadzonych przy stanowisku kluczy do rur, dobierz odpowiednie klucze do rozkręcania (skręcania) kolumny rur wydobywczych. Dobranymi kluczami dokręć złączkę do rury. Podczas dokręcania złączki kluczami skorzystaj z pomocy Asystenta technicznego.

Zmierz długość rury ze złączką w celu obliczenia ilości tak przygotowanych sztuk rur, które zapewnią wymaganą długość kolumny rur wydobywczych dla odwiertu R-7 oraz oblicz ciężar kolumny rur wydobywczych dla tego odwiertu. Na tej podstawie dobierz windę wyciągową, odpowiednią do wyciągnięcia tej kolumny rur podczas obróbki odwiertu. Wykonane obliczenia zapisz w Tabeli 7 *Liczba sztuk rur, ciężar kolumny rur oraz dobrana winda wyciągowa*

Zadanie wykonaj na stanowisku pracy wyposażonym w przyrządy pomiarowe oraz środki ochrony indywidualnej.

Podczas wykonywania zadania przestrzegaj zasad organizacji pracy, przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy i przeciwpożarowych oraz ochrony środowiska. Wykonując pomiar długości rury poproś o pomoc asystenta technicznego w przytrzymaniu miary zwijanej w punkcie jej zaczepienia.



Rysunek 1. Schemat głowicy eksploatacyjnej standardowej odwiertu R-7

Tabela 1. Parametry techniczne głowic eksploatacyjnych standardowych

Ciężnienie robocze	Wymiary kołnierzy korpusu	Masa
	$D_1 \times D_2$	
[MPa/psi]	[cal]	[kg]
14/2000	7 ¹ / ₁₆ " x 7 ¹ / ₁₆ "	980
14/2000	11" x 7 ¹ / ₁₆ "	1100
21/3000	7 ¹ / ₁₆ " x 7 ¹ / ₁₆ "	1520
21/3000	11" x 7 ¹ / ₁₆ "	1650
35/5000	7 ¹ / ₁₆ " x 7 ¹ / ₁₆ "	1540
35/5000	11" x 7 ¹ / ₁₆ "	1740

Tabela 2. Parametry techniczne rur wydobywczych

Średnica	Grubość ścianki	Masa rury ze złączką	Średnica	Grubość ścianki	Masa rury ze złączką
<i>cal</i>	<i>mm</i>	<i>kg/m</i>	<i>cal</i>	<i>mm</i>	<i>kg/m</i>
<i>Rury niespęczone</i>			<i>Rury zewnętrznie spęczone</i>		
1,9	3,68	4,10	1,9	3,68	4,32
2 ³ / ₈	4,24	5,95	2 ³ / ₈	-	-
	4,83	6,85		4,83	6,99
	6,45	8,63		6,45	8,85
2 ⁷ / ₈	5,51	9,52	2 ⁷ / ₈	5,51	9,67
	7,01	11,61		7,01	11,76
	7,82	12,80		7,82	12,95
3 ¹ / ₂	5,49	11,46	3 ¹ / ₂	-	-
	6,45	13,69		6,45	13,84
	7,34	15,19		-	-
	9,52	18,91		9,52	19,27

Tabela 3. Charakterystyka wind wyciągowych

Lp.	Typ windy	Udźwig [kN]	Obroty bębna [obr/ min]		Pojemność bębna [m]
			min	max	
1	MSC-160	120	-	-	104
2	WEU 10-12,5	125	40	315	1000
3	AZINMASZ 43P	300	50	230	1600
4	BAKINIEC 3M	300	50	300	1000

Czas przeznaczony na wykonanie zadania wynosi 120 minut.

Ocenię podlegać będą 4 rezultaty:

- Tabela 4. Karta charakterystyki głowicy eksploatacyjnej odwiertu R-7;
- Tabela 5. Charakterystyka i wartości parametrów rury wydobywczej;
- Tabela 6. Wymiary dobranej złączki rurowej;
- Tabela 7. Liczba sztuk rur, ciężar kolumny rur oraz dobrana winda wyciągowa oraz przebieg wykonywania pomiarów.

Tabela 4. Karta charakterystyki głowicy eksploatacyjnej odwiertu R-7 (Rysunek 1.)

L.p.	Parametr	Jednostka	Wartość
1	Maksymalne ciśnienie robocze	MPa	
		bar	
2	Wymiar D ₁ kołnierza korpusu	cal	
		mm	
3	Wymiar D ₂ kołnierza korpusu	cal	
		mm*	
4	Masa głowicy	kg	
		Mg	
5	Oznaczenie cyfrowe zasuw, przez które przepływa gaz podczas eksploatacji kolumną rur wydobywczych	-	
6	Oznaczenie cyfrowe zasuw, przez które przepływa gaz podczas eksploatacji przestrzenią pierścieniową	-	

*- z dokładnością do drugiego miejsca po przecinku

Tabela 5. Charakterystyka i wartości parametrów rury wydobywczej

Lp.	Właściwość/parametr	Nazwa/wartość
1	Rodzaj rury wydobywczej (typ zakończenia rury)	
2	Średnica nominalna	mm
		cal
3	Średnica wewnętrzna	mm
4	Grubość ścianki	mm
5	Rodzaj gwintu	ze względu na kształt powierzchni
		ze względu na system
6	Ilość zwoi gwintu	zw/cal
7	Długość rury	m

wartości średnic i grubość ścianki należy podać z dokładnością do 0,1 mm

- długość rury należy podać z dokładnością do 1 cm

Tabela 6. Wymiary dobranej złączki rurowej

Średnica		Długość
mm	cal*	cm

*- wymiar należy podać w postaci liczby dziesiętnej, np.: 3,28"

- średnicę złączki podaj z dokładnością do 0,1 mm, a jej długość z dokładnością do 1 mm

Tabela 7. Liczba sztuk rur, ciężar kolumny rur oraz dobrana winda wyciągowa

<i>Obliczenie liczby sztuk rur wydobywczych (ze złączką)</i> <i>(parametry rury jak na stanowisku egzaminacyjnym)</i>
Dane do obliczenia:
Obliczenie liczby sztuk rur:
<i>Obliczenie masy i ciężaru kolumny rur wydobywczych</i> <i>(parametry rury jak na stanowisku egzaminacyjnym)</i>
Dane do obliczeń:
Wzór do obliczenia masy:
Obliczenie masy (z dokładnością do 1 kg):
Wzór do obliczenia ciężaru:
Obliczenie ciężaru:

Wartość ciężaru (z dokładnością do 1 N):
Dobór windy wyciągowej
Dobraný typ windy:
Uzasadnienie doboru windy:

Kryteria oceniania wykonania zadania praktycznego będą uwzględniać:

- zapis parametrów i charakterystykę głowicy eksploatacyjnej;
- określenie typu rury wydobywczej oraz podanie jej parametrów, a także parametrów złączki rurowej;
- obliczenie ilości sztuk rur oraz masy i ciężaru kolumny rur wydobywczych;
- umiejętność przeliczania jednostek dla wybranych wielkości fizycznych;
- prawidłowość doboru windy wyciągowej do wykonania obróbki odwiertu wraz z podaniem uzasadnienia doboru;
- stosowanie zasad bezpieczeństwa i higieny pracy na stanowisku egzaminacyjnym;
- poprawność doboru i posługiwania się narzędziami i przyrządami pomiarowymi.

Umiejętności z kwalifikacji sprawdzane zadaniem praktycznym:

Obsługiwanie odwiertów eksploatacyjnych złóż

- 4) posługuje się instrukcjami maszyn i urządzeń stosowanych w odwiertach eksploatacyjnych;
- 5) dobiera narzędzia i sprzęt do obsługi głowic odwiertów, maszyn i urządzeń górniczych;
- 12) wykonuje obróbkę odwiertów eksploatacyjnych.

Inne zadania praktyczne z zakresu kwalifikacji *MG.09 Eksploatacja otworowa złóż* mogą dotyczyć:

- pomiaru parametrów przewodu pompowego (żerdzi pompowych) oraz doboru narzędzi i urządzeń do wyciągania i zapuszczania przewodu pompowego do odwiertu;
- określenia rodzaju i budowy maszyn i urządzeń stosowanych podczas eksploatacji kopalni otworami wiertniczymi oraz wykonania ich naprawy i konserwacji;

- określenia rodzaju i parametrów żerdziowych pomp wstępnych oraz dokonania remontu (naprawy) pompy wstępnej np. wymiany elementów zaworów pompy;
- przygotowania i doboru urządzeń i narzędzi do wykonywania obróbki odwiertów eksploatacyjnych.

Kwalifikacja K2

MG.40 Organizacja i prowadzenie eksploatacji otworowej złóż

1. Przykłady zadań do części pisemnej egzaminu dla wybranych umiejętności z kwalifikacji *MG.40 Organizacja i prowadzenie eksploatacji otworowej złóż*

1.1. Organizowanie i prowadzenie obsługi odwiertów eksploatacyjnych złóż

Umiejętność 1) przestrzega zasad eksploatacji kopalin otworami wiertniczymi oraz wyjaśnia zasady wydobywania ropy naftowej i gazu ziemnego spod dna morskiego, na przykład:

- definiuje pojęcia z zakresu górnictwa otworowego oraz rozróżnia i charakteryzuje metody eksploatacji kopalin otworami wiertniczymi;
- określa zasady eksploatacji złóż gazu ziemnego, ropy naftowej, wód podziemnych oraz siarki i soli kamiennej otworami wiertniczymi;
- charakteryzuje metody wydobywania ropy naftowej i gazu ziemnego spod dna morskiego.

Przykładowe zadanie 1.

Wartość dozwolonego poboru gazu ziemnego z danego horyzontu gazowego dobiera się tak, aby podczas eksploatacji

- A. przepływ gazu w rurach wydobywczych odbywał się ruchem laminarnym.
- B. prędkość wypływu gazu z głowicy odwiertu nie przekraczała 5 m/s.
- C. nie następowało zjawisko piaszczenia z odwiertu.
- D. uzyskać maksymalne wydobycie gazu.

Odpowiedź prawidłowa: **C.**

Umiejętność 5) ustala optymalne warunki eksploatacji kopalin oraz dobiera parametry pracy maszyn i urządzeń górniczych, na przykład:

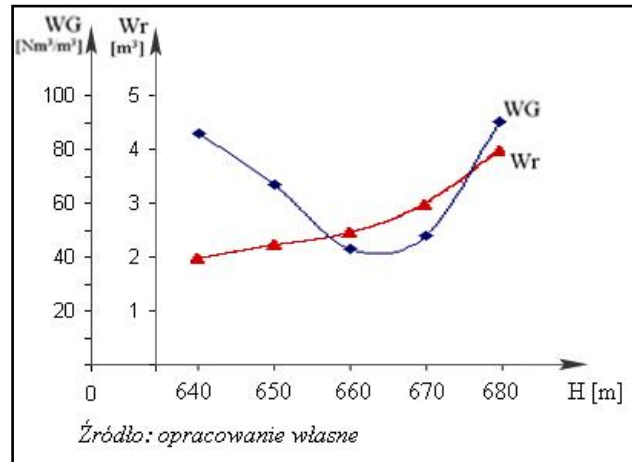
- ustala optymalną głębokość zapuszczenia pompy wgłębnej w odwiercie, optymalne parametry zwężki dławiącej (powierzchnia przekroju, średnica);
- oblicza wydajność odwiertu eksploatacyjnego (studni wierconej), wydajność pomp wgłębnych, skok tłoka pompy wgłębnej i dobiera skok żerdzi dławikowej;
- dobiera rodzaj i parametry pracy pomp do wydobywania kopalin z odwiertów eksploatacyjnych, częstotliwość pracy żurawia pompowego.

Przykładowe zadanie 2.

Wykres przedstawia wydobyte ropy naftowej oraz wartość wykładnika gazowego w czasie próbnego pompowania odwiertu eksploatacyjnego. Optymalna głębokość zapuszczenia pompy w tym przypadku wynosi

- A. 640 m
- B. 658 m
- C. 668 m
- D. 680 m

Odpowiedź prawidłowa: C.



Umiejętność 7) rozróżnia i charakteryzuje wtórne metody wydobywania kopalin otworami wiertniczymi, na przykład:

- rozróżnia wtórne metody wydobywania ropy naftowej;
- charakteryzuje proces nawadniania i nagazowania złóż ropy naftowej;
- charakteryzuje metody „trzecie” wydobywania ropy (EOR), np. zastosowanie CO₂, zatłaczanie polimerów.

Przykładowe zadanie 3.

Do wtórnych metod eksploatacji złóż ropy naftowej zaliczamy

- A. szczelinowanie hydrauliczne.
- B. wygrzewanie odwiertów.
- C. kwasowanie odwiertów.
- D. nawadnianie złóż.

Odpowiedź prawidłowa: D.

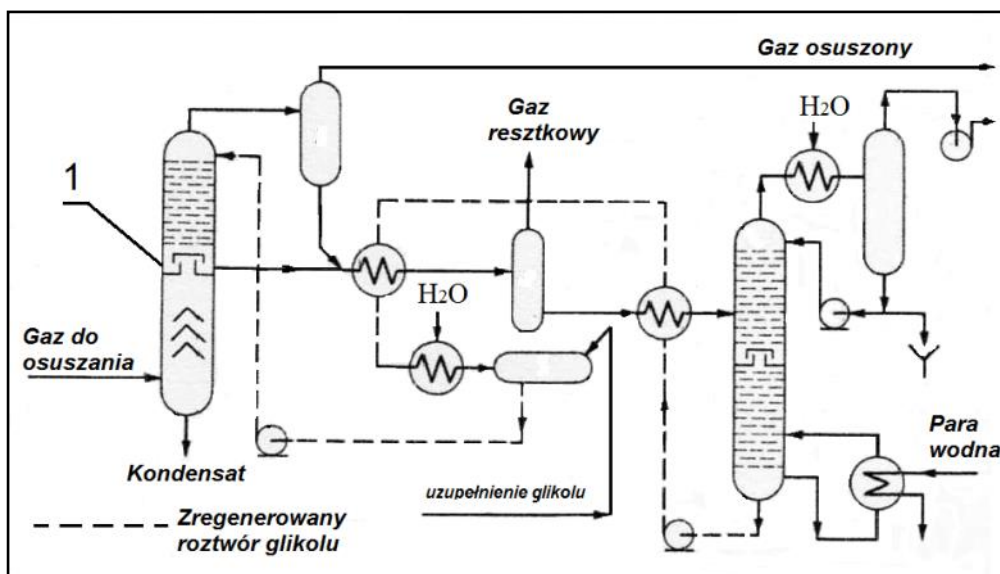
1.2. Organizowanie i prowadzenie procesów oczyszczania ropy naftowej i gazu ziemnego

Umiejętność 3) posługuje się schematami instalacji technologicznych do stabilizacji ropy naftowej oraz oczyszczania gazu ziemnego, na przykład:

- posługuje się schematami instalacji odgazolinowania, osuszania, odsiarczania, odazotowania gazu ziemnego oraz stabilizacji ropy naftowej;
- rozpoznaje na schematach instalacji rodzaje urządzeń;
- odczytuje ze schematu parametry procesu technologicznego.

Przykładowe zadanie 4.

Cyfrą 1 na schemacie instalacji do osuszania gazu ziemnego za pomocą wodnego roztworu glikolu, oznaczono kolumnę



- A. kondensacyjną.
- B. adsorpcyjną.
- C. absorpcyjną.
- D. desorpcyjną.

Odpowiedź prawidłowa: C.

Umiejętność 4) charakteryzuje materiały oraz substancje chemiczne stosowane w procesie oczyszczania ropy naftowej i gazu ziemnego, na przykład:

- rozróżnia rodzaje sorbentów stosowanych w procesach oczyszczania gazu ziemnego;
- rozróżnia rodzaje oraz charakteryzuje właściwości substancji stosowanych do deemulgacji ropy naftowej;
- charakteryzuje właściwości sorbentów do oczyszczania gazu ziemnego.

Przykładowe zadanie 5.

Podstawową właściwością chlorku wapnia, jako sorbentu stosowanego w postaci tabletek do osuszania gazu ziemnego, jest

- A. powierzchnia adsorpcyjna.
- B. gęstość nasypowa.
- C. ciężar właściwy.
- D. wilgotność.

Odpowiedź prawidłowa: A.

Umiejętność 5) nadzoruje prace związane z prowadzeniem procesów oczyszczania ropy naftowej i gazu ziemnego, na przykład:

- rozróżnia i charakteryzuje metody oczyszczania ropy naftowej i gazu ziemnego;
- określa zasady pracy instalacji technologicznych i urządzeń do oczyszczania ropy naftowej i gazu ziemnego;
- określa podstawowe parametry technologiczne pracy urządzeń w instalacjach do oczyszczania kopalin.

Przykładowe zadanie 6.

Tabela określa właściwości fizykochemiczne glikoli stosowanych do osuszania absorpcyjnego gazu ziemnego. Uwzględniając maksymalny stopień regeneracji trójetylenoglikolu, temperatura w kolumnie regeneracyjnej (desorpcyjnej) instalacji osuszania gazu ziemnego powinna wynosić

Właściwości	DEG	TEG
Masa cząsteczkowa [g/mol]	106,1	150,2
Gęstość w temp. 25°C [g/cm ³]	1,113	1,119
Temperatura wrzenia przy 101,3 kPa [°C]	244,8	288
Temperatura rozkładu [°C]	164	206

- A. 160°C
- B. 200°C
- C. 240°C
- D. 280°C

Odpowiedź prawidłowa: **B.**

1.3. Prowadzenie magazynowania i transportu kopalin

Umiejętność 2) wyjaśnia zasady sytuowania zbiorników magazynowych na terenie zakładu górniczego oraz charakteryzuje klasy niebezpieczeństwa pożarowego magazynowanych kopalin, na przykład:

- określa zasady sytuowania zbiorników ropy naftowej zawierającej siarkowodór;
- określa warunki dotyczące obwałowania zbiorników ropy naftowej, gazoliny;
- rozróżnia klasy niebezpieczeństwa pożarowego magazynowych kopalin na podstawie ich temperatury zapłonu.

Przykładowe zadanie 7.

Ustawianie zbiorników z ropą naftową zawierającą siarkowodór jest niedopuszczalne

- A. w pobliżu odwiertów eksploatacyjnych.
- B. w pobliżu zbiorników gazoliny.
- C. na wzniesieniach terenu.
- D. w zagłębieniach terenu.

Odpowiedź prawidłowa: **D**.

Umiejętność 5) rozróżnia i interpretuje podstawowe prawa przepływu cieczy w rurociągach oraz podstawowe prawa hydrostatyki, na przykład:

- charakteryzuje warunki przepływu cieczy i gazu w rurociągach, oblicza wielkość (natężenie) przepływu cieczy i gazu rurociągiem;
- definiuje i interpretuje prawo ciągłości strugi, prawo Bernoulliego, równanie Darcy'ego-Weisbacha;
- oblicza wartość ciśnienia hydrostatycznego słupa cieczy w odwiercie oraz określa wpływ gęstości (ciężaru właściwego) cieczy i gazu na wartość ciśnienia hydrostatycznego.

Przykładowe zadanie 8.

Z równania Darcy'ego-Weisbacha wynika, że dwukrotny wzrost prędkości przepływu wody w rurociągu powoduje

- A. czterokrotne zmniejszenie oporów przepływu.
- B. dwukrotne zmniejszenie oporów przepływu.
- C. czterokrotny wzrost oporów przepływu.
- D. dwukrotny wzrost oporów przepływu.

$$h_{str} = \lambda \frac{L \cdot v^2}{2g \cdot d}$$

Odpowiedź prawidłowa: **C**.

Umiejętność 13) interpretuje wskazania urządzeń i przyrządów kontrolno-pomiarowych, na przykład:

- odczytuje wartości wskazań urządzeń i przyrządów kontrolno-pomiarowych;
- przelicza wartości parametrów wyrażając je w różnych jednostkach;
- dokonuje interpretacji wskazań urządzeń i przyrządów, wykresów sporządzonych na podstawie pomiarów.

Przykładowe zadanie 9.

Manometr wskazał wartość ciśnienia wynoszącą 526 kPa? Jest to równe

- A. 0,526 bara.
- B. 5,26 bara.
- C. 52,6 bara.
- D. 526 barów.

Odpowiedź prawidłowa: **B**.

1.4. Wykonywanie pomiarów węglnych oraz pomiarów właściwości fizykochemicznych kopalin

Umiejętność 1) przedstawia klasyfikację i skład chemiczny ropy naftowej, gazu ziemnego i wód podziemnych oraz charakteryzuje właściwości fizykochemiczne kopalin, na przykład:

- określa skład chemiczny ropy naftowej oraz klasyfikuje ropę naftową i gaz ziemny;
- klasyfikuje wody podziemne ze względu na stopień mineralizacji, skład jonowy, zawartość gazów;
- rozróżnia rodzaje oraz charakteryzuje właściwości fizykochemiczne kopalin.

Przykładowe zadanie 10.

Ropę naftową nazywamy parafinową, jeżeli w swym składzie zawiera powyżej

- A. 0,5 % parafiny.
- B. 1,0 % parafiny.
- C. 1,5 % parafiny.
- D. 2,0 % parafiny.

Odpowiedź prawidłowa: **D**.

Umiejętność 7) oblicza podstawowe parametry złożowe, na przykład:

- definiuje parametry złożowe, m.in. ciśnienie złożowe, gradient ciśnienia złożowego, AWC, ciśnienie nasycenia, stopień geotermiczny (gradient temperatury);
- oblicza ciśnienie złożowe na podstawie gradientu ciśnienia oraz temperaturę złożową na podstawie wartości stopnia geotermicznego;
- określa wpływ wartości ciśnienia na rozpuszczalność gazów w ropie naftowej, a także sporządza rozkład ciśnienia płynów w odwiercie eksploatacyjnym.

Przykładowe zadanie 11.

Ile wynosi wartość ciśnienia złożowego na głębokości 4000 m, jeżeli gradient ciśnienia złożowego jest równy 120 kPa/10 m?

- A. 3,0 MPa
- B. 4,8 MPa
- C. 30 MPa
- D. 48 MPa

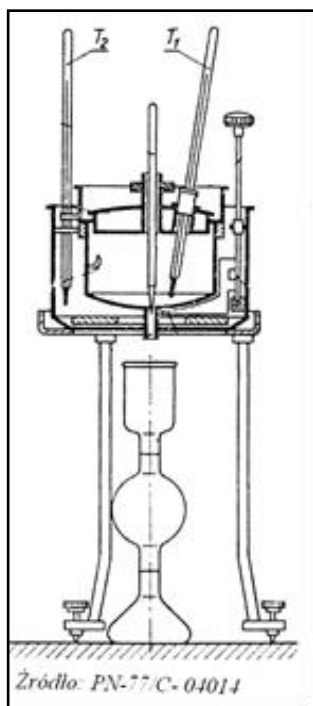
Odpowiedź prawidłowa: **D**.

Umiejętność 10) dobiera metody badań, sprzęt, narzędzia i przyrządy w zależności od rodzaju badanych właściwości fizykochemicznych płynów złożowych, na przykład:

- określa rodzaje pomiarów podstawowych właściwości fizykochemicznych kopalin;
- rozróżnia rodzaje urządzeń i przyrządów pomiarowych;
- dobiera sprzęt laboratoryjny oraz urządzenia i przyrządy pomiarowe do wykonywania badań właściwości fizykochemicznych kopalin.

Przykładowe zadanie 12.

Przedstawiony na rysunku przyrząd służy do



- A. oznaczania zawartości parafiny w ropie naftowej.
- B. pomiaru temperatury krzepnięcia ropy naftowej.
- C. oznaczania wartości opałowej ropy naftowej.
- D. pomiaru lepkości względnej ropy naftowej.

Odpowiedź prawidłowa: **D**.

2. Przykład zadania do części praktycznej egzaminu dla wybranych umiejętności z kwalifikacji M.40 Organizacja i prowadzenie eksploatacji otworowej złóż

Na kopalni ropy naftowej odwiertem L-11 eksploatowana jest ropa naftowa przy zastosowaniu pompy węgłębnej rurowej THC, napędzanej indywidualnym żurawiem pompowym Wülfel 2000. Z powodu znacznego spadku wydajności pompowania podjęto decyzję o przeprowadzeniu obróbki odwiertu i wymianie pompy węgłębnej. Z odwiertu został wyciągnięty przewód pompowy o średnicy $\frac{3}{4}$ " wraz z tłokiem pompy węgłębnej. Nie powiodły się natomiast próby wyciągnięcia sprawnego zaworu ssącego. W związku z tym w następnej kolejności wyciągana będzie kolumna rur wydobywczych, wypełniona ropą naftową wraz z cylindrem pompy i sitem.

Po wyciągnięciu przewodu pompowego ropa naftowa wypełnia 80% pojemności wewnętrznej rur wydobywczych. Gęstość eksploatowanej ropy naftowej wynosi 864 kg/m^3 . Na odwiercie znajduje się trójnóg, którego wysokość umożliwi wyciąganie rur wydobywczych pasami po dwie rury.

Oblicz objętość i ciężar ropy naftowej znajdującej się w rurach wydobywczych nad zaworem ssącym pompy węgłębnej. *(Przy obliczaniu objętości ropy naftowej pominięto objętość ropy w cylindrze pompy).*

Oblicz ciężar kolumny rur wydobywczych, które będą wyciągane z odwiertu podczas jego obróbki. W obliczeniach pominięto ciężar cylindra i sita pompowego oraz siłę wyporu działającą na rury w początkowej fazie ich wyciągania.

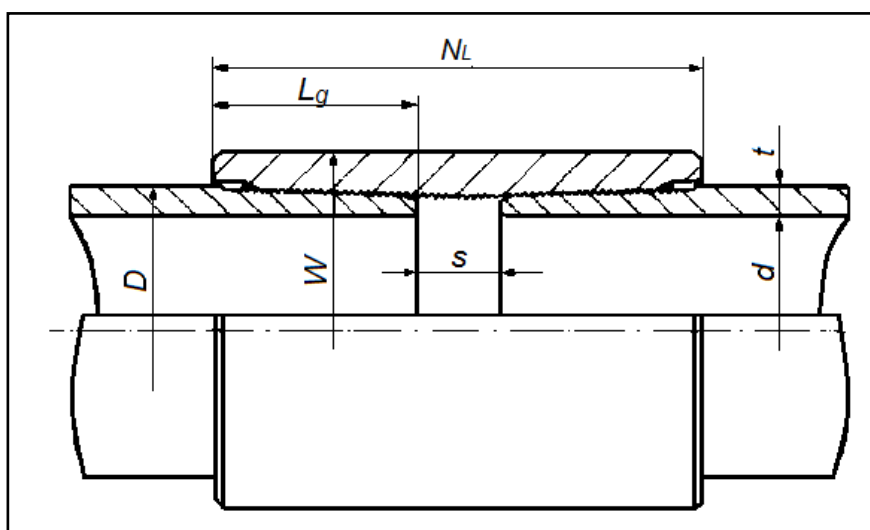
Dobierz odpowiednie narzędzia do wyciągania i rozkręcania kolumny rur wydobywczych oraz określ niezbędną ilość tych narzędzi. W tym celu wykorzystaj zestawienie narzędzi do obróbki odwiertów eksploatacyjnych zawarte w tabeli 3.

Spośród wymienionych w tabeli 4 wind wyciągowych dobierz odpowiednią windę oraz podaj uzasadnienie doboru.

Oblicz czas wyciągania kolumny rur wydobywczych, przy założeniu, że podciągnięcie i rozkręcenie jednego pasa rur oraz odstawienie pasa na rampę trwa przeciętnie 4 minuty. W tym celu wykorzystaj schemat połączenia gwintowego rur niespęczanych (Rysunek. 1) oraz dane zawarte w tabeli 1 i 2. *(Przy obliczaniu czasu wyciągania kolumny rur nie uwzględniaj czasu wyciągania i odkręcania cylindra i sita pompy).*

Tabela 1. Dane techniczne odwiertu L-11

1	Głębokość odwiertu	1336 m
2	Zarurowanie: - rury 9 $\frac{5}{8}$ " - rury 6 $\frac{5}{8}$ "	0 – 259,90 m c. d. w. 0 – 1333,8 m c. d. w.
3	Otwarty interwał	1296 – 1316 m
4	Głowica eksploatacyjna	9 $\frac{5}{8}$ " x 6 $\frac{5}{8}$ " x 14 MPa
5	Statyczne zwierciadło ropy	458 m nad dnem odwiertu
6	Rury wydobywcze	2 $\frac{7}{8}$ " – 1285 m, - grubość ścianki 5,5 mm, - długość rury 21 ft (640 cm)
7	Cylinder pompy	4267,2 mm
8	Żerdzie pompowe	$\frac{3}{4}$ " – 1285 m
9	Sito pompowe	2 $\frac{7}{8}$ " – 2,8 m
10	Pompa wgłębna (wg. API)	25-225-THC-14-4-4



Rysunek 1. Schemat połączenia gwintowego rur wydobywczych niespęczanych

Tabela 2. Charakterystyka rur wydobywczych wg. API

Średnica nominalna <i>D</i>		Grubość ścianki <i>t</i>	Średnica wewnętrzna <i>d</i>	Średnica zewnętrzna złączki <i>W</i>	Długość złączki <i>N_L</i>	Długość gwintu rury <i>L_g</i>	Masa rury <i>m_j</i>	Ilość zwoi gwintu
[cal]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kg/m]	[zw/cal]
2 3/8	60,3	4,2	51,8	73,0	108,0	41,5	6,0	10
		4,8	50,6				6,8	
		6,5	47,4				8,6	
2 7/8	73,0	5,5	62,0	88,9	130,2	52,6	9,5	10
		7,0	59,0				11,6	
		7,8	57,4				12,8	
3 1/2	88,9	5,5	77,9	108,0	142,9	58,95	11,5	10
		6,5	76,0				13,7	
		7,3	74,2				15,2	
		9,5	69,9				18,9	

Tabela 3. Rodzaje narzędzi do obróbki odwiertów eksploatacyjnych

Lp.	Nazwa narzędzia
1	Klucz do żerdzi pompowych 5/8"
2	Klucz do żerdzi pompowych 3/4"
3	Klucz do żerdzi pompowych 7/8"
4	Huczek do rur 2 3/8"
5	Huczek do rur 2 7/8"
6	Klucz zawiasowy do rur – wymiar 2 3/8"
7	Klucz zawiasowy do rur – wymiar 2 7/8"
8	Klucz zawiasowy do rur – wymiar 3 1/2"
9	Klucz nastawny do rur wydobywczych
10	Klucz łańcuchowy do rur wydobywczych
11	Widelki
12	Okrętka
13	Elewator do żerdzi pompowych 3/4"
14	Elewator do żerdzi pompowych 7/8"
15	Podstawka pod żerdź dławikową (laskę pompową)
16	Skrobak parafiny do rur 2 7/8"
17	Elewator do rur wydobywczych 2 3/8"
18	Elewator do rur wydobywczych 2 7/8"
19	Elewator do rur wydobywczych 3 1/2"
20	Szablon do rur 2 7/8"

Tabela 4. Rodzaje i parametry techniczne wind wyciągowych

Lp.	Rodzaj windy	Parametry techniczne	
1	WEU 10–12,5	Typ podwozia Wyciąg Obroty bębna Prędkość podnoszenia haka Pojemność bębna wyciągu Udźwig na haku Typ ciągnika Moc silnika	kołowy jednobębnowy max 315 obr/min max 2,4 m/s 1100 m liny \varnothing 16 mm max 125 kN C – 385 55 kW
2	MSC-160	Typ podwozia Wyciąg Udźwig na haku Wysokość masztu Użytkowa długość liny – wyciąg Sand Użytkowa długość liny – wyciąg Tubing Moc silnika	kołowy dwubębnowy 120 kN 17,5 m 1305,5 m 103,9 m 205 kW
3	MSC-250	Typ podwozia Wyciąg Udźwig na haku Wysokość masztu Użytkowa długość liny – wyciąg Sand Użytkowa długość liny – wyciąg Tubing Moc silnika	kołowy dwubębnowy 300 kN 21,3 m 4000 m 140 m 335 kW
4	Bakiniec 3M	Typ podwozia Wyciąg Obroty bębna Udźwig na haku Pojemność bębna wyciągu Moc silnika	gąsienicowy bębnowy max 300 obr/min max 200 kN 2000 m liny \varnothing 18 mm 73 kW

Czas przeznaczony na wykonanie zadania wynosi 120 minut.

Ocenię podlegać będzie 5 rezultatów:

- Tabela 5. Objętość i ciężar ropy naftowej w rurach wydobywczych;
- Tabela 6. Ciężar kolumny rur wydobywczych;
- Tabela 7. Zestawienie narzędzi do wykonania obróbki odwiertu L-11;
- Tabela 8. Dobór windy wyciągowej;
- Tabela 9. Czas wyciągania kolumny rur wydobywczych.

Tabela 5. Objętość i ciężar ropy naftowej w rurach wydobywczych

<i>Obliczenie objętości ropy naftowej w rurach wydobywczych</i>	
Dane do obliczenia objętości ropy	
Obliczenie wysokości słupa ropy w rurach	
Obliczenie objętości ropy (wzór, jednostki)	
Objętość ropy [m ³] (z dokładnością do 1 litra)	
<i>Obliczenie masy ropy naftowej w rurach wydobywczych</i>	
Dane do obliczenia masy ropy	
Obliczenia (wzór, jednostki)	
Masa ropy w rurach (z dokładnością do 1 kg)	
<i>Obliczenie ciężaru ropy naftowej w rurach wydobywczych</i>	
Dane do obliczenia	
Obliczenia (wzór, jednostki)	
Ciężar ropy [N] (z dokładnością do 1 N)	
Ciężar ropy [kN]	

Tabela 6. Ciężar kolumny rur wydobywczych

<i>Obliczenie masy kolumny rur wydobywczych</i>	
Dane do obliczenia	
Obliczenie (wzór, jednostka)	
Masa kolumny rur (z dokładnością do 1 kg)	
<i>Obliczenie ciężaru kolumny rur wydobywczych</i>	
Dane do obliczenia	
Obliczenie (wzór, jednostka)	
Ciężar kolumny rur [N] (z dokładnością do 1N)	
Ciężar kolumny rur [kN]	

Tabela 7. Zestawienie narzędzi do wykonania obróbki odwiertu L-11

Lp.	Rodzaj narzędzia	Ilość sztuk

Tabela 8. Dobór windy wyciągowej

<i>Obliczenie całkowitego ciężaru ropy i rur wydobywczych</i>	
Dane do obliczeń	
Obliczenie	
Całkowity ciężar ropy i rur [kN]	
Dobrana winda:	
Uzasadnienie doboru:	

Tabela 9. Czas wyciągania kolumny rur wydobywczych

<i>Obliczenie ilość rur i ilości pasów rur</i>	
Dane do obliczeń wielkości „s” i ilości rur	
Obliczenie wielkości „s” (Rysunek. 1)	
Obliczenie ilości- liczby rur i pasów	
Liczba rur	
Liczba pasów rur	
<i>Obliczenie czasu wyciągania kolumny rur</i>	
Dane do obliczeń	
Obliczenia	
Czas wyciągania kolumny rur [min]	
Czas wyciągania kolumny rur [godz.]	

Kryteria oceniania wykonania zadania praktycznego będą uwzględniać:

- zastosowanie do obliczeń właściwych danych;
- poprawność merytoryczną oznaczania wielkości fizycznych, zapisywania wzorów do obliczeń oraz jednostek miar;
- prawidłowe obliczenie objętości, masy i ciężaru ropy naftowej w rurach wydobywczych;
- prawidłowe obliczenie masy i ciężaru kolumny rur wydobywczych;
- sporządzenie zestawu wymaganych narzędzi do wykonania obróbki odwiertu;
- obliczenie wymaganego udźwigu oraz dobór windy wyciągowej do wykonania obróbki odwiertu;
- podanie uzasadnienia doboru windy wyciągowej;
- obliczenie liczby rur wydobywczych i liczby psów rur oraz czasu wyciągania kolumny rur z odwiertu;
- poprawność terminologiczną.

Umiejętności sprawdzane zadaniem praktycznym:

1. Organizowanie i prowadzenie obsługi odwiertów eksploatacyjnych złóż

- 3) posługuje się dokumentacją techniczną maszyn i urządzeń stosowanych do eksploatacji kopalni;
- 9) organizuje pracę zespołu do wykonywania prac związanych z obróbką odwiertów.

Inne zadania praktyczne z zakresu kwalifikacji *MG.40 Organizacja i prowadzenie eksploatacji otworowej złóż* mogą dotyczyć:

- ustalania optymalnych warunków wydobywania kopalni (np. średnicy zwężki dławiącej, głębokości zapuszczenia pompy węgłnej), obliczania wydajności pompy węgłnej;
- doboru maszyn i urządzeń i parametrów ich pracy, doboru narzędzi i przyrządów kontrolno-pomiarowych oraz materiałów stosowanych podczas eksploatacji otworowej;
- posługiwania się dokumentacją techniczną maszyn i urządzeń, a także schematami instalacji technologicznych oczyszczania ropy i gazu;
- charakteryzowania i planowania technologii wykonywania zabiegów intensyfikacji wydobywania ropy naftowej (kwasowania, szczelinowania hydraulicznego);
- klasyfikowania kopalni, określania ich składu chemicznego, rozróżniania i charakteryzowania właściwości fizykochemicznych, a także sporządzania zestawień tabelarycznych i diagramów;
- rozróżniania przyrządów do pomiarów właściwości fizykochemicznych kopalni, obliczania wartości właściwości fizykochemicznych na podstawie wyników pomiarów oraz interpretowania tych wyników;
- prowadzenia dokumentacji wielkości wydobywania, ilości magazynowanych i transportowanych kopalni, przeliczania wielkości wydobywania gazu ziemnego na warunki normalne.

PODSTAWA PROGRAMOWA KSZTAŁCENIA W ZAWODZIE

PODSTAWA PROGRAMOWA KSZTAŁCENIA W ZAWODZIE TECHNIK GÓRNICTWA OTWOROWEGO - 311702.

1. CELE KSZTAŁCENIA W ZAWODZIE

Absolwent technikum kształcącego w zawodzie technik górnictwa otworowego powinien być przygotowany do wykonywania następujących zadań zawodowych:

- 1) obsługiwanie odwiertów oraz maszyn i urządzeń stosowanych podczas wydobywania ropy naftowej, gazu ziemnego, wód podziemnych, soli kamiennej i siarki otworami wiertniczymi;
- 2) prowadzenia procesów technologicznych związanych z wydobywaniem kopalin metodą otworową;
- 3) organizowania i nadzorowania racjonalnej eksploatacji złóż surowców mineralnych;
- 4) prowadzenia dokumentacji zakładu górnictwa otworowego.

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), umożliwiającymi 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 górniczno-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 wyodrębnionych w zawodzie technik górnictwa otworowego:

MG.09 Eksploatacja otworowa złóż

1. Obsługiwanie odwiertów eksploatacyjnych złóż

Uczeń:

- 1) Rozróżnia oraz charakteryzuje metody wydobywania kopalin otworami wiertniczymi;
- 2) stosuje przepisy prawa geologicznego i górniczego, przepisy prawa dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska w zakresie dotyczącym obsługi odwiertów eksploatacyjnych w zakładach górniczych wydobywających kopaliny otworami wiertniczymi;
- 3) przestrzega przepisów prawa dotyczących ruchu zakładów górnictwa otworowego;
- 4) posługuje się instrukcjami maszyn i urządzeń stosowanych w odwiertach eksploatacyjnych;
- 5) dobiera narzędzia i sprzęt do obsługi głowic odwiertów oraz maszyn i urządzeń górniczych;
- 6) obsługuje głowice odwiertów eksploatacyjnych, odprężających i obserwacyjnych;
- 7) obsługuje urządzenia służące do bezpośredniej eksploatacji kopalin;
- 8) charakteryzuje parametry technologiczne procesu wydobywania kopalin;
- 9) rozróżnia i charakteryzuje substancje chemiczne stosowane podczas eksploatacji otworowej;
- 10) dokonuje odczytu i rejestracji wskazań przyrządów kontrolno-pomiarowych;
- 11) przygotowuje stanowisko do wykonania pomiarów wgłębnych w odwiertach;
- 12) wykonuje obróbkę odwiertów eksploatacyjnych;
- 13) przygotowuje i wykonuje zabiegi intensyfikacji wydobywania kopalin;
- 14) wykonuje konserwację oraz drobne naprawy obsługiwanych urządzeń eksploatacyjnych.

2. Obsługiwanie maszyn i urządzeń stosowanych w procesach oczyszczania ropy naftowej i gazu ziemnego

Uczeń:

- 1) rozróżnia i charakteryzuje zanieczyszczenia ropy naftowej i gazu ziemnego;
- 2) charakteryzuje metody usuwania zanieczyszczeń z ropy naftowej i gazu ziemnego;

- 3) stosuje przepisy prawa dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska w procesach oczyszczania ropy naftowej i gazu ziemnego,
- 4) posługuje się instrukcjami maszyn i urządzeń stosowanych w procesach oczyszczania ropy naftowej i gazu ziemnego
- 5) rozróżnia elementy na schematach technologicznych instalacji do oczyszczania ropy naftowej i gazu ziemnego;
- 6) prowadzi proces stabilizacji ropy naftowej;
- 7) obsługuje urządzenia do rozbijania emulsji ropnych;
- 8) obsługuje urządzenia do osuszania gazu ziemnego;
- 9) obsługuje urządzenia do odgazolinowania gazu ziemnego;
- 10) obsługuje urządzenia do usuwania zanieczyszczeń gazu ziemnego;
- 11) rozróżnia materiały oraz substancje chemiczne stosowane w procesie oczyszczania ropy naftowej i gazu ziemnego;
- 12) dobiera sprzęt i narzędzia do prac związanych z oczyszczaniem ropy naftowej i gazu ziemnego;
- 13) wykonuje konserwację oraz drobne naprawy urządzeń stosowanych w procesach oczyszczania ropy naftowej i gazu ziemnego.

3. Obsługiwanie zbiorników magazynowych oraz maszyn i urządzeń do transportu kopalin

Uczeń:

- 1) rozróżnia rodzaje, wyjaśnia budowę i charakteryzuje parametry techniczne zbiorników magazynowych;
- 2) wyjaśnia zasady obsługi zbiorników magazynowych;
- 3) rozróżnia klasy niebezpieczeństwa pożarowego magazynowanych kopalin;
- 4) stosuje przepisy prawa dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska podczas magazynowania i transportu kopalin;
- 5) posługuje się instrukcjami zbiorników magazynowych oraz maszyn i urządzeń do transportu kopalin;
- 6) wykonuje pomiary ilości kopalin w zbiornikach magazynowych;
- 7) pobiera próbki kopalin do badań laboratoryjnych;
- 8) wykonuje konserwację i drobne naprawy elementów uzbrojenia zbiornika magazynowego;
- 9) dokumentuje ilość ropy naftowej, gazu ziemnego, gazoliny i wody złożowej w dziennych raportach produkcyjnych;
- 10) obsługuje zbiorniki magazynowe kopalin;
- 11) obsługuje pompy do tłoczenia kopalin;
- 12) obsługuje urządzenia do napełniania cystern;
- 13) obsługuje sprężarki do tłoczenia gazu ziemnego;
- 14) obsługuje rurociągi do transportu kopalin;
- 15) dobiera sprzęt i narzędzia do prac związanych z magazynowaniem i transportem kopalin;
- 16) wykonuje konserwację maszyn i urządzeń do transportu kopalin.

MG.40 Organizacja i prowadzenie eksploatacji otworowej złóż

1. Organizowanie i prowadzenie obsługi odwiertów eksploatacyjnych złóż

Uczeń:

- 1) przestrzega zasad eksploatacji kopalin otworami wiertniczymi oraz wyjaśnia zasady wydobywania ropy naftowej i gazu ziemnego spod dna morskiego;
- 2) stosuje przepisy prawa geologicznego i górniczego, bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska stosowane w zakładach górniczych wydobywających kopaliny otworami wiertniczymi w zakresie organizowania, prowadzenia i nadzorowania

- obsługi odwiertów eksploatacyjnych;
- 3) postępuje się dokumentacją techniczną maszyn i urządzeń stosowanych do eksploatacji odwiertów;
 - 4) nadzoruje obsługę głowic odwiertów oraz urządzeń służących do eksploatacji kopalni;
 - 5) ustala optymalne warunki eksploatacji kopalni oraz dobiera parametry pracy maszyn i urządzeń górniczych;
 - 6) prowadzi i kontroluje proces wydobywania kopalni otworami wiertniczymi;
 - 7) rozróżnia i charakteryzuje wtórne metody wydobywania kopalni otworami wiertniczymi;
 - 8) charakteryzuje proces podziemnego magazynowania gazu oraz przestrzega zasad magazynowania odpadów otworami wiertniczymi;
 - 9) organizuje pracę zespołu do wykonywania prac związanych z obróbką odwiertów;
 - 10) nadzoruje prace związane z przygotowaniem i wykonaniem zabiegów intensyfikacji wydobywania kopalni;
 - 11) kontroluje parametry wydobywania kopalni;
 - 12) interpretuje wyniki wskazań przyrządów kontrolno-pomiarowych;
 - 13) prowadzi zbiorczą dokumentację wielkości wydobywania kopalni oraz pracy maszyn i urządzeń stosowanych przy obsłudze odwiertów;
 - 14) postępuje się dokumentacją geologiczną;
 - 15) kontroluje i ocenia stan techniczny maszyn, urządzeń oraz narzędzi stosowanych przy obsłudze odwiertów;
 - 16) nadzoruje usuwanie awarii maszyn i urządzeń górniczych.

2. Organizowanie i prowadzenie procesów oczyszczania ropy naftowej i gazu ziemnego

Uczeń:

- 1) stosuje przepisy prawa dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska w procesie oczyszczania ropy naftowej i gazu ziemnego;
- 2) postępuje się dokumentacją techniczną maszyn i urządzeń stosowanych w procesach oczyszczania ropy naftowej i gazu ziemnego;
- 3) postępuje się schematami instalacji technologicznych do stabilizacji ropy naftowej oraz oczyszczania gazu ziemnego;
- 4) charakteryzuje materiały oraz substancje chemiczne stosowane w procesie oczyszczania ropy naftowej i gazu ziemnego;
- 5) nadzoruje prace związane z prowadzeniem procesów oczyszczania ropy naftowej i gazu ziemnego;
- 6) nadzoruje proces stabilizacji ropy naftowej;
- 7) nadzoruje obsługę urządzeń do rozbijania emulsji ropnych;
- 8) kontroluje parametry technologiczne pracy instalacji i urządzeń do oczyszczania ropy naftowej i gazu ziemnego;
- 9) rozróżnia elementy automatyki stosowane w procesach oczyszczania ropy naftowej i gazu ziemnego;
- 10) kontroluje i ocenia stan techniczny maszyn i urządzeń stosowanych w procesach oczyszczania kopalni.

3. Prowadzenie magazynowania i transportu kopalni

Uczeń:

- 1) rozróżnia rodzaje oraz objaśnia budowę i parametry techniczne zbiorników magazynowych;
- 2) wyjaśnia zasady sytuowania zbiorników magazynowych na terenie zakładu górniczego oraz charakteryzuje klasy niebezpieczeństwa pożarowego magazynowanych kopalni;
- 3) stosuje przepisy prawa dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej

- i ochrony środowiska podczas magazynowania i transportu kopalin;
- 4) posługuje się dokumentacją techniczną zbiorników magazynowych oraz maszyn i urządzeń do transportu kopalin;
 - 5) rozróżnia i interpretuje podstawowe prawa przepływu cieczy w rurociągach oraz podstawowe prawa hydrostatyki;
 - 6) nadzoruje prace osób obsługujących zbiorniki magazynowe;
 - 7) kontroluje stopień napełniania zbiorników magazynowych;
 - 8) oblicza i dokumentuje ilości kopalin w zbiornikach magazynowych;
 - 9) nadzoruje i kontroluje użytkowanie pomp i rurociągów do tłoczenia kopalin;
 - 10) kontroluje i ocenia stan techniczny zbiorników magazynowych oraz maszyn i urządzeń do tłoczenia i transportu kopalin;
 - 11) kontroluje sposób pobierania i jakość pobieranych próbek kopalin do badań laboratoryjnych;
 - 12) nadzoruje usuwanie awarii zbiorników oraz maszyn i urządzeń do transportu kopalin;
 - 13) interpretuje wskazania urządzeń i przyrządów kontrolno-pomiarowych;
 - 14) nadzoruje obsługę urządzeń do napełniania cystern;
 - 15) nadzoruje obsługę sprężarek do tłoczenia gazu ziemnego;
 - 16) sporządza schematy technologiczne rurociągów do transportu kopalin.

4. Wykonywanie pomiarów wgłębnych oraz pomiarów właściwości fizykochemicznych kopalin

Uczeń:

- 1) przedstawia klasyfikację i skład chemiczny ropy naftowej, gazu ziemnego i wód podziemnych oraz charakteryzuje właściwości fizykochemiczne kopalin;
- 2) posługuje się dokumentacją techniczną i instrukcjami wykonywania pomiarów wgłębnych oraz pomiarów właściwości fizykochemicznych kopalin;
- 3) nadzoruje przygotowanie odwiertów eksploatacyjnych do wykonywania pomiarów wgłębnych kopalin;
- 4) organizuje, koordynuje i nadzoruje pracę zespołu wykonującego pomiary wgłębne kopalin;
- 5) wykonuje pomiary wgłębne kopalin w odwiertach eksploatacyjnych;
- 6) dobiera przyrządy pomiarowe, sprzęt i narzędzia do wykonywania pomiarów wgłębnych kopalin;
- 7) oblicza podstawowe parametry złożowe;
- 8) kontroluje i ocenia stan techniczny maszyn, urządzeń i przyrządów do pomiarów wgłębnych kopalin;
- 9) przygotowuje próbki płynów złożowych do pomiarów właściwości fizykochemicznych kopalin;
- 10) dobiera metody badań, sprzęt, narzędzia i przyrządy w zależności od rodzaju badanych właściwości fizykochemicznych płynów złożowych;
- 11) wykonuje pomiar właściwości fizykochemicznych kopalin;
- 12) wykonuje oznaczenie zawartości zanieczyszczeń w ropie naftowej;
- 13) wykonuje analizę składu chemicznego kopalin;
- 14) odczytuje i interpretuje wyniki pomiarów wgłębnych oraz właściwości fizykochemicznych kopalin;
- 15) prowadzi dokumentację badań, analiz i pomiarów właściwości fizykochemicznych płynów złożowych;
- 16) sporządza zestawienia tabelaryczne, diagramy i wykresy na podstawie wyników pomiarów wgłębnych oraz pomiarów właściwości fizykochemicznych kopalin.

3. WARUNKI REALIZACJI KSZTAŁCENIA W ZAWODZIE

Szkoła podejmująca kształcenie w zawodzie technik górnictwa otworowego powinna posiadać następujące pomieszczenia dydaktyczne:

- 1) pracownię mechaniczną, w której powinny być zorganizowane następujące stanowiska:
 - a) stanowiska rysunku technicznego (jedno stanowisko dla jednego ucznia), wyposażone w: komputer z edytorem graficznym, stół kreślarski, przyrządy kreślarskie,
 - b) stanowiska materiałoznawstwa (jedno stanowisko dla czterech uczniów), wyposażone w: próbki materiałów konstrukcyjnych, modele połączeń, atlas mikrostruktur materiałów, normy dotyczące właściwości materiałów,
 - c) stanowiska podstaw elektrotechniki (jedno stanowisko dla dwóch uczniów), wyposażone w: sprzęt pomiarowy, modele i eksponaty silników, prądnic i prostych instalacji elektrycznych, modele układów automatycznej regulacji, elementów automatyki górniczej (elektrycznych, pneumatycznych i hydraulicznych), próbki przewodów (elektrycznych, pneumatycznych i hydraulicznych), katalogi elementów automatyki górniczej, instrukcje obsługi maszyn elektrycznych,
 - d) stanowiska maszynoznawstwa (jedno stanowisko dla czterech uczniów), wyposażone w: dokumentacje techniczne, instrukcje, modele i eksponaty pomp, sprzęzarek, silników spalinowych stosowanych w górnictwie otworowym,
 - e) stanowiska pomiarów warsztatowych (jedno stanowisko dla jednego ucznia) wyposażone w: przyrządy pomiarowe, części maszyn i urządzeń, normy dotyczące pomiarów, instrukcje do wykonywania pomiarów;
- 2) pracownię górnictwa otworowego, w której powinny być zorganizowane następujące stanowiska:
 - a) stanowiska geologiczne (jedno stanowisko dla dwóch uczniów), wyposażone w: modele krystalograficzne minerałów, minerały i skały, modele przekroju złóż surowców mineralnych, rdzenie wiertnicze, eksponaty skamieniałości przewodnych, atlas mineralogiczny i petrograficzny, próbki kopalin,
 - b) stanowiska wiertnictwa (jedno stanowisko dla czterech uczniów), wyposażone w: narzędzia wiertnicze, projekty geologiczno-techniczne odwiertu, modele maszyn i urządzeń wiertniczych, katalogi, normy i instrukcje dotyczące maszyn i urządzeń wiertniczych,
 - c) stanowiska maszyn i urządzeń górnictwa otworowego (jedno stanowisko dla czterech uczniów), wyposażone w: katalogi, modele maszyn i urządzeń górnictwa otworowego, pomp węgłbnych rurowych i wpuszczanych, głowic odwiertu pompowanego i samoczynnego, narzędzia i osprzęt do obróbki odwiertów,
 - d) stanowiska instalacji technologicznych (jedno stanowisko dla czterech uczniów), wyposażone w: katalogi, modele instalacji do oczyszczania gazu ziemnego, ropy naftowej i wody złożowej, eksponaty materiałów i środków chemicznych do oczyszczania gazu ziemnego, eksponaty ropy naftowej, komputer z projektorem multimedialnym;
- 3) pracownię pomiarów laboratoryjnych, w której powinny być zorganizowane następujące stanowiska:
 - a) stanowiska do badania właściwości ropy naftowej (jedno stanowisko dla dwóch uczniów), wyposażone w: stół laboratoryjny, szkło laboratoryjne, przyrządy pomiarowe, wagę laboratoryjną, wirówkę do oznaczania zanieczyszczeń, próbki ropy naftowej, stoper; normy, katalogi i instrukcje wykonywania badań właściwości ropy naftowej,
 - b) stanowiska do destylacji ropy naftowej (jedno stanowisko dla dwóch uczniów), wyposażone w: stół laboratoryjny, zestaw laboratoryjny do destylacji ropy naftowej metodą Liebiga, zegar laboratoryjny, termometr bagietkowy do temperatury 350 C, palnik

- gazowy, próbki ropy naftowej; normy, katalogi i instrukcje wykonywania badań destylacji ropy naftowej,
- c) stanowiska do pomiarów właściwości wód podziemnych (jedno stanowisko dla dwóch uczniów), wyposażone w: stół laboratoryjny, szkło laboratoryjne, odczynniki chemiczne, przyrządy pomiarowe, wagę laboratoryjną, suszarkę laboratoryjną, próbki wód podziemnych, zegar laboratoryjny; normy, katalogi i instrukcje wykonywania badań właściwości wód podziemnych,
 - d) stanowiska do pomiarów właściwości i składu gazu ziemnego (jedno stanowisko dla dwóch uczniów), wyposażone w: stół laboratoryjny, chromatograf gazowy, stanowisko komputerowe z dostępem do Internetu, z drukarką oraz z pakietem programów biurowych;
- 4) warsztaty szkolne, w których powinny być zorganizowane następujące stanowiska:
- a) stanowiska do obróbki ręcznej metali (jedno stanowisko dla jednego ucznia) wyposażone w: stół ślusarski, narzędzia do obróbki ręcznej, elektronarzędzia, nożyce gilotynowe, narzędzia do trasowania, przyrządy pomiarowe,
 - b) stanowiska do obróbki mechanicznej metali (jedno stanowisko dla dwóch uczniów) wyposażone w: tokarkę, frezarkę, wiertarkę kolumnową, szlifierkę, piłę tarczową, przyrządy pomiarowe,
 - c) stanowiska do obróbki plastycznej metali (jedno stanowisko dla jednego ucznia), wyposażone w: palenisko kowalskie, piec hartowniczy, wanny hartownicze, narzędzia kowalskie, przyrządy pomiarowe,
 - d) stanowiska spawalnicze (jedno stanowisko dla jednego ucznia), wyposażone w: instalację wyciągową, stół spawalniczy, spawarkę, sprzęt do spawania i cięcia gazowego, narzędzia spawalnicze, przyrządy pomiarowe,
 - e) odwiert eksploatujący ropę, gaz, wody podziemne, siarkę i sól kamienną, wyposażony w: materiały, sprzęt, maszyny i urządzenia górnicze zgodnie z przepisami prawa geologicznego i górniczego,
 - f) stanowisko maszyn i urządzeń stosowanych w procesach oczyszczania ropy naftowej i gazu ziemnego, wyposażone w: materiały, sprzęt, maszyny i urządzenia zgodnie z przepisami prawa geologicznego i górniczego,
 - g) stanowisko zbiorników magazynowych oraz maszyn i urządzeń do transportu kopalin, wyposażone w: materiały, sprzęt, maszyny i urządzenia zgodnie z i przepisami prawa geologicznego i górniczego;
- ponadto każde stanowisko powinno być wyposażone w: instrukcje obsługi maszyn i urządzeń, dokumentacje techniczne i technologiczne, katalogi maszyn i urządzeń, normy związane z doбором parametrów wykonywanych procesów, środki ochrony indywidualnej i zbiorowej.

Kształcenie praktyczne może odbywać się w: pracowniach i warsztatach szkolnych, placówkach kształcenia ustawicznego, placówkach kształcenia praktycznego, przedsiębiorstwach górnictwa otworowego 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 ZAWODOWEGO¹⁾

Efekty kształcenia wspólne dla wszystkich zawodów oraz efekty kształcenia wspólne dla zawodów w ramach obszaru mechanicznego i górnictwo-hutniczego, stanowiące podbudowę do kształcenia w zawodzie lub grupie zawodów	480 godz.
MG.09 Eksploatacja otworowa złóż	620 godz.
MG.40 Organizacja i prowadzenie eksploatacji otworowej złóż	250 godz.

1) 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 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