

Informator o egzaminie potwierdzającym kwalifikacje w zawodzie

(kształcenie według podstawy programowej z 2017 r.)

***Technik hutnik
311704***

 **CENTRALNA
KOMISJA
EGZAMINACYJNA**

Warszawa 2017

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



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.07 Użytkowanie maszyn i urządzeń hutniczych	7
1. Przykłady zadań do części pisemnej egzaminu	7
2. Przykład zadania do części praktycznej egzaminu oraz kryteria oceniania	18
Kwalifikacja MG.38 Organizacja i prowadzenie procesów hutniczych	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	36

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

- 1) obsługiwanie maszyn i urządzeń w procesach technologicznych;
- 2) konserwacji i przeglądów bieżących maszyn i urządzeń hutniczych;
- 3) prowadzenia kontroli wyrobu;
- 4) organizowania i prowadzenia procesów hutniczych;
- 5) wykonywania rozruchu urządzeń i systemów mechatronicznych;
- 6) organizowania i prowadzenie konserwacji oraz przeglądów bieżących maszyn i urządzeń hutniczych;
- 7) nadzorowania procesów hutniczych zgodnie z systemem zarządzania jakością.

2. Wyodrębnienie kwalifikacji w zawodzie

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

Numer kwalifikacji (kolejność w zawodzie)	Symbol kwalifikacji z podstawy programowej	Nazwa kwalifikacji
K1	MG.07	<i>Użytkowanie maszyn i urządzeń hutniczych</i>
K2	MG.38	<i>Organizacja i prowadzenie procesów hutniczych</i>

3. Możliwości kształcenia w zawodzie

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

Klasyfikacja zawodów szkolnictwa zawodowego przewiduje możliwość kształcenia w tym zawodzie od roku szkolnego 2019/2020 w 5-letnim technikum, a od roku szkolnego 2020/2021 – w 2-letniej branżowej szkole II stopnia (na podbudowie 3-letniej branżowej szkoły I stopnia).

Od dnia 1 stycznia 2020 r. przewidziano możliwość kształcenia na kwalifikacyjnych kursach zawodowych w zakresie kwalifikacji MG.07 *Użytkowanie maszyn i urządzeń hutniczych* oraz MG.38 *Organizacja i prowadzenie procesów hutniczych*.

WYMAGANIA EGZAMINACYJNE Z PRZYKŁADAMI ZADAŃ

Kwalifikacja K1

MG.07 Użytkowanie maszyn i urządzeń hutniczych

1. Przykłady zadań do części pisemnej egzaminu dla wybranych umiejętności z kwalifikacji *MG.07 Użytkowanie maszyn i urządzeń hutniczych*

1.1. Użytkowanie maszyn i urządzeń do przygotowania materiałów wsadowych w procesach metalurgicznych

Umiejętność 1) rozróżnia materiały wsadowe stosowane w procesach metalurgicznych, na przykład:

- rozróżnia minerały metalonośne rud żelaza i rud metali nieżelaznych;
- rozróżnia materiały wsadowe stosowane w procesach metalurgicznych otrzymywania stopów żelaza, metali nieżelaznych i ich stopów;
- rozróżnia materiały wsadowe ze względu na charakter chemiczny, rolę w procesach metalurgicznych.

Przykładowe zadanie 1.

Który z wymienionych minerałów jest składnikiem rud stosowanych do produkcji miedzi?

- A. Chalkopiryt.
- B. Magnetyt.
- C. Sfaleryt.
- D. Boksyt.

Odpowiedź prawidłowa: **A.**

Umiejętność 2) dobiera rodzaj, skład przetwarzanych materiałów i parametry procesów przygotowania materiałów wsadowych zgodnie z dokumentacją technologiczną, na przykład:

- dobiera rodzaj materiałów wsadowych stosowanych w procesach metalurgicznych otrzymywania stopów żelaza, metali nieżelaznych i ich stopów;
- dobiera na podstawie dokumentacji technologicznej skład materiałów wsadowych;
- dobiera parametry procesów przygotowania materiałów wsadowych stosowanych w procesach wytwarzania miedzi blister.

Przykładowe zadanie 2.

Jako materiał wsadowy stosowany w zawiesinowym procesie wytwarzania miedzi blister, należy zastosować

- A. kamień miedziowy.
- B. koncentrat miedzi.
- C. miedź kaskadową.
- D. złomy miedzi.

Odpowiedź prawidłowa: **B.**

Umiejętność 4) użytkuje urządzenia w zakresie sterowania procesami przygotowania materiałów wsadowych do procesów metalurgicznych, na przykład:

- odczytuje i interpretuje wskazania przyrządów pomiarowych do pomiaru: temperatury, ciśnienia, masy, prędkości obrotowej, prędkości przepływu gazów itp.;
- interpretuje wskazania przyrządów pomiarowych zainstalowanych na taśmach spiekalniczych, grudkownikach, flotownikach itp.

Przykładowe zadanie 3.

Ciśnienie gazu w instalacji przemysłowej powinno mieścić się w granicach $2,8 \div 3,4$ MPa. Wskazanie którego manometru mieści się w tym przedziale?



A.



B.



C.



D.

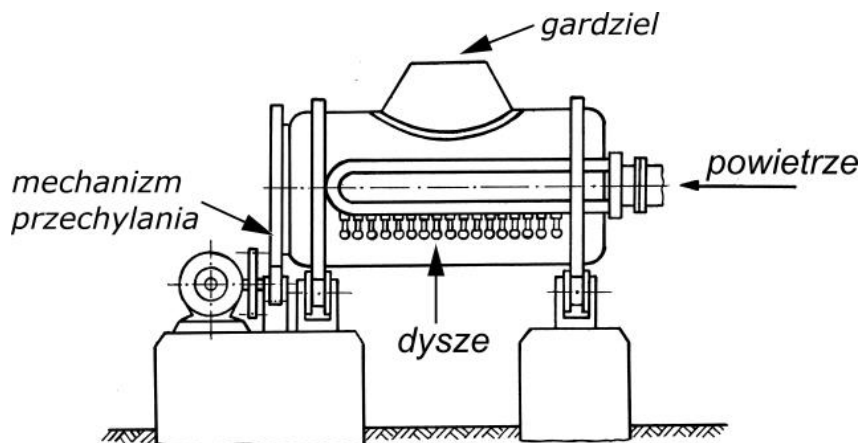
Odpowiedź prawidłowa: B.

1.2. Użytkowanie maszyn i urządzeń stosowanych do procesów metalurgicznych

Umiejętność 1) rozróżnia metody i etapy procesów wytwarzania i odlewania metali i ich stopów, na przykład:

- rozróżnia metody otrzymywania metali nieżelaznych o określonej czystości oraz metody wytwarzania różnych gatunków stali;
- rozróżnia etapy poszczególnych procesów otrzymywania metali, takich jak: konwertowanie, rafinację ogniową, rektyfikację, rafinację elektrolityczną;
- rozpoznaje elementy i podzespoły maszyn rozlewniczych do rozlewania surówki wielkopiecowej, metali nieżelaznych;
- rozpoznaje elementy i podzespoły urządzeń do półciągłego i ciągłego odlewania metali, takie jak: kładź pośrednią, krystalizator, rolki ciągnące;
- rozróżnia metody odlewania ze względu na konstrukcję urządzeń i sprzętu wykorzystywanego w procesie odlewania, takie jak: odlewanie ciągłe, półciągłe, syfonowe;
- rozróżnia zastosowanie różnych metod do odlewania, stali uspokojonej, nieuspokojonej itp.

Przykładowe zadanie 4.



Który etap procesu otrzymywania miedzi przeprowadza się w urządzeniu przedstawionym na rysunku?

- A. Rafinację ogniową.
- B. Rafinację elektrolityczną.
- C. Wytapianie kamienia miedziowego.
- D. Konwertowanie kamienia miedziowego.

Odpowiedź prawidłowa: **D**.

Umiejętność 2) wskazuje produkty podstawowe i uboczne procesów wytwarzania i rafinacji metali oraz sposoby dalszego ich wykorzystania lub utylizacji, na przykład:

- rozpoznaje produkt podstawowy procesu redukcyjnego odmiedziowania żużła zawiesinowego;
- wskazuje produkty podstawowe i uboczne procesów wytwarzania i rafinacji metali, takie jak: miedź surowa, miedź hutnicza, żużel, szlam, surówka wielkopieczowa, gaz wielkopieczowy;
- wskazuje sposób wykorzystania produktów ubocznych powstających w procesach rafinacji metali, np. odzyskiwanie metali ze szlamów porektyfikacyjnych.

Przykładowe zadanie 5.

Podstawowym produktem procesu redukcyjnego odmiedziowania żużła zawiesinowego jest

- A. miedź kaskadowa.
- B. stop Cu - Pb - Fe
- C. stop Cu_2S - FeS
- D. miedź blister.

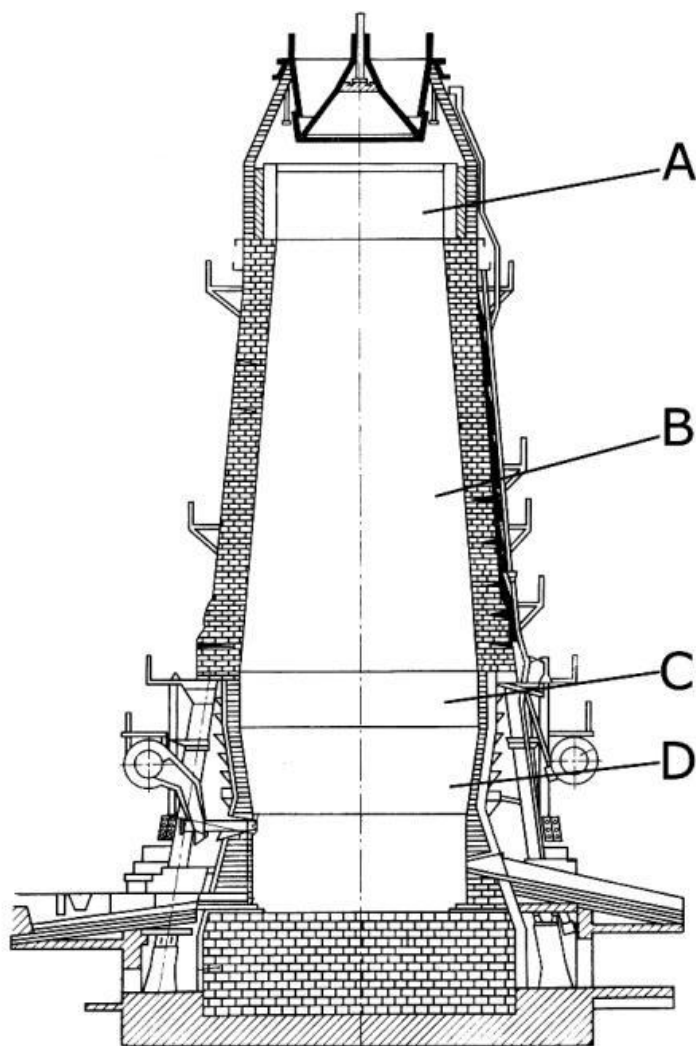
Odpowiedź prawidłowa: **B**.

Umiejętność 3) rozpoznaje elementy konstrukcyjne pieców, maszyn rozlewniczych i urządzeń do wytwarzania i odlewania metali i ich stopów, na przykład:

- rozróżnia elementy pieca szybowego;

- rozpoznaje elementy konstrukcyjne pieców i urządzeń do otrzymywania stali, takich jak: konwertory, piece łukowe, piece indukcyjne, kadzie do obróbki pozapiecowej;
- rozpoznaje elementy konstrukcyjne maszyn rozlewniczych metali i ich stopów;
- rozpoznaje elementy konstrukcyjne pieców i urządzeń do otrzymywania metali nieżelaznych, takich jak: piece płomienne do rafinacji miedzi, zespoły do rektyfikacji cynku, kotły do rafinacji ołowiu, urządzenia do rafinacji elektrolitycznej.

Przykładowe zadanie 6.



Na rysunku przedstawiającym przekrój wielkiego pieca przestrzeń oznaczono literą

A.

B.

C.

D.

Odpowiedź prawidłowa: **C.**

1.3. Użytkowanie maszyn i urządzeń do przygotowania wsadu do obróbki plastycznej

Umiejętność 2) rozróżnia piece do nagrzewania wsadu przed obróbką plastyczną metali i ich stopów, na przykład:

- rozróżnia piece do nagrzewania wsadu ze względu na ich konstrukcję, cykl pracy, sposób nagrzewania i przemieszczania wsadu – na podstawie opisu, rysunków, fotografii;
- rozróżnia piece do nagrzewania wsadu ze względu na ich zastosowanie, np. do nagrzewania wlewków, kęsisk, kręgów blach, materiałów wyjściowych do kucia swobodnego.

Przykładowe zadanie 7.

Na fotografii przedstawiono piec



- A. węglny.
- B. oczkowy.
- C. kołpakowy.
- D. przepychowy.

Odpowiedź prawidłowa: **B.**

Umiejętność 3) rozróżnia rodzaje urządzeń wykorzystywanych do transportowania nagrzanego wsadu oraz elementy ich budowy, na przykład:

- rozpoznaje urządzenie, które jest stosowane do wyjmowania nagrzanego wlewków z pieca węglnego;
- rozróżnia urządzenia transportowe stosowane do przemieszczania nagrzanego wsadu, takiego jak: wlewkę, kęsiska, kręgi blach, odkuwki, rury;
- rozróżnia elementy budowy urządzeń do transportu nagrzanego wsadu, takich jak: suwnice, samotoki, manipulatory kuzienne.

Przykładowe zadanie 8.

Które urządzenie jest stosowane do wyjmowania nagrzanego wlewków z pieca węglnego?

- A. Żuraw obrotowy.
- B. Manipulator bezszynowy.
- C. Suwnica pomostowa z kleszczami pionowymi.
- D. Suwnica pomostowa z chwytakiem elektromagnetycznym.

Odpowiedź prawidłowa: **C.**

Umiejętność 5) dobiera i reguluje parametry nagrzewania wsadu do obróbki plastycznej metali i ich stopów, na przykład:

- dobiera czas nagrzewania prętów stalowych dla podanych warunków technicznych;
- dobiera parametry nagrzewania wsadu takie jak: temperatura, czas nagrzewania, odległości między nagrzewanymi elementami;
- dobiera temperaturę nagrzewania wsadu zależnie od gatunku materiału poddawanego obróbce plastycznej, rodzaju wyżarzania itp.;
- reguluje parametry nagrzewania wsadu takie jak temperatura, czas nagrzewania;
- dobiera parametry nagrzewania wsadu na podstawie układów równowagi stopów podwójnych, tabel, dokumentacji technologicznej.

Przykładowe zadanie 9.

Czas nagrzewania do temperatury 1200°C stali o zawartości węgla 0,08-0,4%				
Średnica pręta, mm d	Sposób ułożenia materiału w piecu			
	pojedyn- czo	W odstępach		
		d	d/2	d=0
	Czas nagrzewania w minutach			
10	2,0	2,5	3,0	4,0
20	4,0	4,5	5,5	7,5
30	6,0	7,0	8,5	12,0
40	8,0	9,5	12,0	16,0
50	10,0	12,0	15,5	20,5
60	12,5	14,5	18,5	25,0
70	14,5	17,5	22,0	29,0

Wykorzystując informacje zawarte w tabeli, określ czas nagrzewania do temperatury 1200°C prętów stalowych o średnicy $d=50$ mm, jeżeli materiał układany jest w piecu w odstępach równych 25 mm.

- A. 20,5 min
- B. 15,5 min
- C. 12,0 min
- D. 10,0 min

Odpowiedź prawidłowa: **B.**

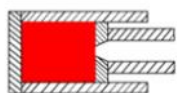
1.4. Użytkowanie maszyn i urządzeń do obróbki plastycznej metali na gorąco i na zimno

Umiejętność 1) rozróżnia metody obróbki plastycznej metali i ich stopów na gorąco i na zimno, na przykład:

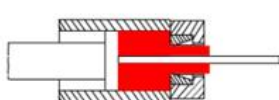
- rozróżnia metody obróbki plastycznej ze względu na rodzaj stosowanych do tej obróbki urządzeń i narzędzi;
- rozpoznaje zastosowaną metodę obróbki plastycznej na podstawie schematu danego procesu;
- wskazuje zastosowaną metodę obróbki plastycznej na podstawie cech wyrobu gotowego.

Przykładowe zadanie 10.

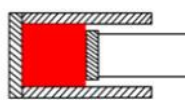
Na którym rysunku przedstawiono schematycznie proces wyciskania współbieżnego wyrobu pełnego?



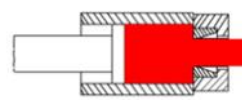
A.



B.



C.



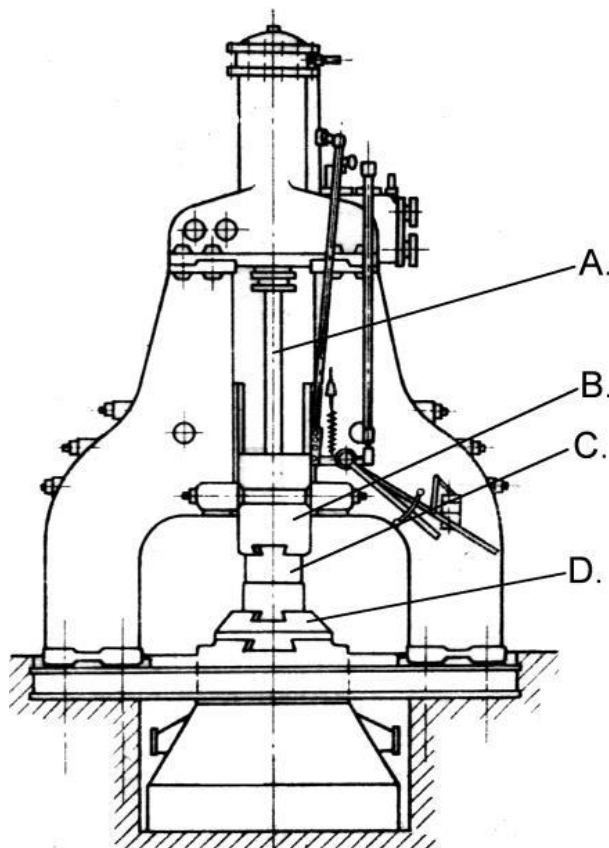
D.

Odpowiedź prawidłowa: **D.**

Umiejętność 2) rozróżnia elementy maszyn i urządzeń wykorzystywanych w procesach obróbki plastycznej metali i ich stopów na gorąco i na zimno, na przykład:

- rozróżnia maszyny i urządzenia ciągów technologicznych wydziałów obróbki plastycznej na gorąco i na zimno, takich jak walcownie blach, walcownie bruzdowe;
- rozróżnia elementy konstrukcyjne urządzeń podstawowych stosowanych do obróbki plastycznej na gorąco i na zimno, takich jak: walcarki, młoty do kucia swobodnego i matrycowego, prasy kuzienne;
- rozróżnia oprzyrządowanie maszyn i urządzeń stosowanych do walcowania na gorąco i na zimno, kucia, prasowania;
- rozróżnia elementy maszyn i urządzeń pomocniczych, takich jak: nożyce, prostownice, zwijarki, urządzenia do wytrawiania;
- rozpoznaje podzespoły i elementy walcarek do walcowania na zimno, ciągarok, pras;
- rozpoznaje oprzyrządowanie maszyn i urządzeń stosowanych w procesach obróbki plastycznej na zimno, takich jak: ciągadła, tłoczniaki, matryce, prasowniki.

Przykładowe zadanie 11.



Jaką literą oznaczono bijak na rysunku młota parowo-powietrznego do kucia swobodnego?

A.

B.

C.

D.

Odpowiedź prawidłowa: **B.**

Umiejętność 7) rozpoznaje rodzaje i przyczyny powstawania wad w półwyrobach i wyrobach gotowych wytwarzanych w procesach obróbki plastycznej metali i ich stopów na gorąco i na zimno, na przykład:

- rozpoznaje podstawowe rodzaje wad półwyrobów i wyrobów gotowych, takie jak: zawalcowania, rozwarstwienia, pęcherze, przesadzenie, podłamy, łuski itp.;
- określa przyczyny powstawania wad w półwyrobach i wyrobach gotowych, takie jak: zbyt wysoka temperatura nagrzewania przed obróbką plastyczną, zbyt niska temperatura obróbki plastycznej, niewłaściwe ustawienie walców, nierównomierne nagrzanie wsadu, pozostałość jamy usadowej, wady powierzchniowe wlewków.

Przykładowe zadanie 12.

Określ przyczynę powstawania wady wytłoczki przedstawionej na fotografii.

- A. Wytłaczanie bez dociskacza.
- B. Za mały współczynnik wytłaczania.
- C. Za mały promień krawędzi stempla.
- D. Za duża średnica krążka wyjściowego.



Odpowiedź prawidłowa: **A**.

1.5. Użytkowanie maszyn i urządzeń do wykańczania wyrobów wytworzonych metodami obróbki plastycznej

Umiejętność 1) rozróżnia rodzaje obróbki cieplnej i cieplno-chemicznej stosowane w procesach wykańczania wyrobów wytworzonych metodami obróbki plastycznej, na przykład:

- rozróżnia rodzaje obróbki cieplnej stosowanej w procesach wykańczania wyrobów wytworzonych metodami obróbki plastycznej, takie jak: hartowanie, wyżarzanie rekrytalizujące, przesycanie, starzenie;
- rozróżnia rodzaje obróbki cieplno-chemicznej stosowanej w procesach wykańczania wyrobów wytworzonych metodami obróbki plastycznej, takie jak: azotowanie, nawęglanie, cyjanowanie;
- wskazuje, jaki rodzaj obróbki cieplnej należy zastosować w procesie wykańczania wyrobu wytworzonego metodami obróbki plastycznej zależnie od gatunku materiału, kształtu i oczekiwanych własności końcowych wyrobu.

Przykładowe zadanie 13.

Który z wymienionych rodzajów obróbki cieplnej przeprowadza się bezpośrednio po hartowaniu, jeżeli celem jest usunięcie naprężeń hartowniczych oraz zachowanie dużej twardości i odporności na ścieranie obrabianego cieplnie przedmiotu?

- A. Wymrażanie.
- B. Stabilizowanie.
- C. Odpuszczanie niskie.
- D. Odpuszczanie wysokie.

Odpowiedź prawidłowa: **C**.

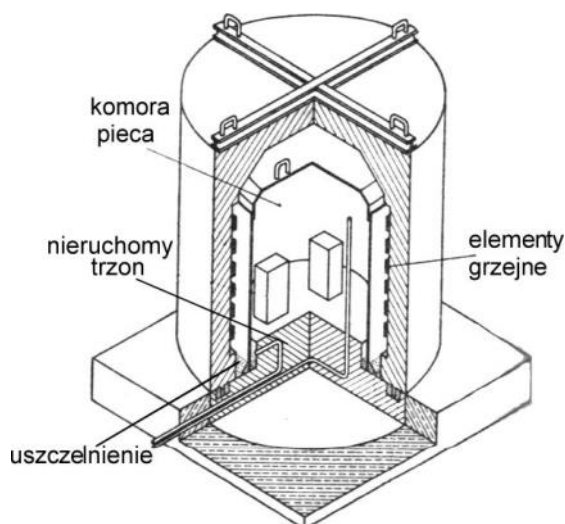
Umiejętność 2) rozróżnia i obsługuje maszyny i urządzenia stosowane do obróbki cieplnej i cieplno-chemicznej wyrobów wytworzonych metodami obróbki plastycznej, na przykład:

- rozpoznaje piece i urządzenia do obróbki cieplnej ze względu na ich konstrukcję, sposób układania i przemieszczania wsadu, rodzaj wsadu, np. piece kołpakowe, komorowe, muflowe;
- rozróżnia piece i urządzenia stosowane do ulepszania cieplnego, wyżarzania bezzgorzelinowego, patentowania.

Przykładowe zadanie 14.

Który z pieców do obróbki cieplnej wyrobów walcowanych przedstawiono na rysunku?

- A. Przepychowy.
- B. Kołpakowy.
- C. Komorowy.
- D. Obrotowy.



Odpowiedź prawidłowa: **B.**

Umiejętność 3) dobiera i reguluje parametry obróbki cieplnej i cieplno-chemicznej wyrobów wytworzonych metodami obróbki plastycznej, na przykład:

- dobiera parametry procesów obróbki cieplnej stali i staliwa, takich jak: normalizowania, rekrytalizacji, utwardzania dyspersyjnego, hartowania, prędkość nagrzewania, temperaturę wygrzewania, rodzaj czynnika chłodzącego, czas starzenia;
- reguluje parametry procesów obróbki cieplnej stali i staliwa, takich jak: normalizowania, rekrytalizacji, utwardzania dyspersyjnego, hartowania, prędkość nagrzewania, temperaturę wygrzewania, rodzaj czynnika chłodzącego, czas starzenia;
- dobiera parametry procesów obróbki cieplnej metali nieżelaznych i ich stopów, takich jak: starzenie, przesycanie, wyżarzanie, hartowanie, utwardzanie dyspersyjne, prędkość nagrzewania, temperaturę wygrzewania, rodzaj czynnika chłodzącego, czas starzenia.

Przykładowe zadanie 15.

Gatunek materiału	Przesycanie		Starzenie	
	temperatura °C	rodzaj cieczy chłodzącej	temperatura °C	Przybliżony czas starzenia
PA10	520÷525	zimna woda	150÷160 170÷175	12÷15 6÷10
PA33	500÷505	zimna woda	150÷160 170÷175	16÷20 8÷12
PA6	505÷510	zimna woda	temp. otoczenia 180÷190	48÷96 8÷12
PA7	495÷503	zimna woda	temp. otoczenia 180÷190	48÷96 8÷12

Na podstawie danych w tabeli wskaż, która z wymienionych temperatur przesycania jest właściwa dla blach ze stopu aluminium PA6.

- A. 501°C
- B. 504°C
- C. 508°C
- D. 522°C

Odpowiedź prawidłowa: **C.**

2. Przykład zadania do części praktycznej egzaminu dla wybranych umiejętności z kwalifikacji MG.07 Użytkowanie maszyn i urządzeń hutniczych

Odważ i przygotuj materiały wsadowe do wytopu 1 kg stopu AlCu4. Do określenia wymaganej ilości materiałów wsadowych wykorzystaj informacje zawarte w tabeli 1. *Instrukcja technologiczna wytopu stopu*. Przygotowane materiały załaduj do tygla.

Uwaga! Zgłoś przewodniczącemu ZN gotowość do przeprowadzenia wytopu i poczekaj na pozwolenie kontynuowania pracy.

Wyreguluj temperaturę pracy pieca do poziomu określonego w *Instrukcji*.

Tabela 1. Instrukcja technologiczna wytopu 10 kg stopu AlCu4

Materiały wsadowe	
Rodzaj materiału	Ilość materiału, kg
Złom aluminium	8,6 ± 0,01
Stop wstępny AlCu33(a)	1,4 ± 0,01
Warunki prowadzenia wytopu	
Temperatura topnienia stopu: 660°C	
Temperatura pracy pieca: 800°C	

Przygotuj do zalewania ciekłym metalem kokilę do odlewania próbek do badań analitycznych oraz formę odlewniczą. Wygrzewanie kokili i formy przeprowadź za pomocą palnika gazowego na stanowisku do wygrzewania form. Czas wygrzewania formy do odlewania próbek wynosi 20 s, formy odlewniczej – 3 minuty.

Zgłoś przewodniczącemu ZN gotowość do zalania przygotowanych form ciekłym metalem.

Uwaga! O otwieranie i zamykanie drzwi pieca poproś asystenta technicznego.

Ciekły metal do zalania kokili i formy pobierz zgodnie z instrukcją przygotowaną na stanowisku pracy. Próbkę do badań analitycznych po schłodzeniu, wyjmij z kokili, umieść na swoim stanowisku do pisania i opisz w druku przygotowanym na stanowisku egzaminacyjnym oraz w tabeli 2. *Metryka wytopu*.

Tabela 2. Metryka wytopu

Gatunek materiału	
Złom aluminium, kg	
Stop wstępny AlCu33(a)	
Temperatura wytopu	
Numer próbki	
Data pobrania próbki	
Godzina pobrania próbki.	

Zaplanowane czynności wykonaj zgodnie z przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy oraz instrukcjami obsługi maszyn i urządzeń stosowanych w procesach metalurgicznych. Uporządkuj stanowisko egzaminacyjne.

Czas przeznaczony na wykonanie zadania wynosi 180 minut.

Ocenie podlegać będą 3 rezultaty:

- materiały wsadowe przygotowane do wykonania wytopu i załadowany tygiel,
- próbka do badań analitycznych i wykonany odlew,
- uzupełniona tabela 2. Metryka wytopu

oraz

przebieg przygotowania materiałów i wykonywania wytopu.

Kryteria oceniania wykonania zadania praktycznego będą uwzględniać:

- poprawność doboru i przygotowania materiałów wsadowych do wykonania wytopu i poprawnie załadowany tygiel;
- poprawność wykonanej próbki do badań analitycznych i poprawność wykonanego odlewu;
- uzupełniona tabela 2. Metryka wytopu zgodnie z instrukcją technologiczną wytopu oraz założeniami zadania;
- poprawnie wykonane przygotowanie materiałów i wykonywanie wytopu.

Umiejętności sprawdzane zadaniem praktycznym:

1. Użytkowanie maszyn i urządzeń do przygotowania materiałów wsadowych w procesach metalurgicznych.

1) rozróżnia materiały wsadowe stosowane w procesach metalurgicznych;

2. Użytkowanie maszyn i urządzeń stosowanych do procesów metalurgicznych.

5) dobiera materiały wsadowe i stosuje parametry procesów wytwarzania i odlewania metali i ich stopów na podstawie dokumentacji technologicznej;

6) wykonuje czynności z zakresu dozowania materiałów wsadowych, spustu ciekłego metalu i żużla, pobierania próbek do badań laboratoryjnych oraz użytkuje urządzenia pomocnicze

- pieców do wytwarzania metali i ich stopów;
- 7) dobiera i reguluje parametry procesów metalurgicznych;
 - 8) odczytuje wskazania aparatury kontrolno-pomiarowej stosowanej do monitorowania procesów wytwarzania metali i ich stopów.

Inne zadania praktyczne z zakresu kwalifikacji *MG.07 Użytkowanie maszyn i urządzeń hutniczych* mogą dotyczyć:

w zakresie procesów metalurgicznych:

- rozdrobnienia materiałów wsadowych w celu uzyskania odpowiedniej kawałkowości z użyciem np. kruszarek, młynów kulowych;
- oczyszczenia i konserwacji użytkowanych przy przygotowaniu wsadu maszyn;
- obsługi urządzeń do naważania koksu, spieku, topników przy przygotowywaniu naboju do pieca szybowego;
- obsługi urządzeń transportowych materiałów wsadowych do pieców szybowych;
- przygotowania koryt spustowych do spustu surówki i żużla z wielkiego pieca;
- wywiercenia otworu spustowego pieca szybowego na stanowisku symulacyjnym;
- ubicia tygla pieca indukcyjnego, wykonania lub naprawy rynny spustowej pieca;
- uzupełnienia składu chemicznego metalu w piecu;
- dokonania oceny stanu tygla pieca indukcyjnego po spuszczeniu metalu;
- wymiany kształtek otworu spustowego kadzi pośredniej;
- oceny stanu wymurówki kadzi i naprawie wyłożenia kadzi;
- przygotowania płyty podwlewnicowej do odlewania syfonowego.

w zakresie obróbki plastycznej:

- wykonania wyrobów z wykorzystaniem maszyn i urządzeń stosowanych w procesach obróbki plastycznej metali na gorąco;
- cięcia wsadu do procesu kucia na piłach mechanicznych, cięcia blach do procesów tłoczenia;
- wykonania przeglądu i konserwacji np. ciągarci, piły mechanicznej, zmiany kowadeł na młocie;
- przeprowadzenia przeglądu i konserwacji młota, walcarki kuźniczej;
- oczyszczenia powierzchni materiałów wsadowych do procesów ciągnięcia i tłoczenia;
- zamontowania na ciągarce ciągałów lub zamontowania na prasie oprzyrządowania do wykonania wyprasek;
- wycięcia z blachy elementów o określonym kształcie, wykonania wytłoczek;
- przeprowadzenia zabiegu obróbki cieplnej, np. wyżarzania rekrytalizującego lub odprężającego, hartowania powierzchniowego;
- przeprowadzenia zabiegu obróbki cieplno-chemicznej, np. nawęglania;
- oczyszczania powierzchni wyrobu gotowego metodą np. wytrawiania, piaskowania, śrutowania.

Kwalifikacja K2

MG.38. Organizacja i prowadzenie procesów hutniczych

1. Przykłady zadań do części pisemnej egzaminu dla wybranych umiejętności z kwalifikacji MG.38 Organizacja i prowadzenie procesów hutniczych

1.1. Prowadzenie procesów hutniczych

Umiejętność 3) sporządza zapotrzebowanie na urządzenia, przyrządy, narzędzia, materiały i surowce niezbędne w procesie produkcyjnym, na przykład:

- sporządza zapotrzebowanie na urządzenia, przyrządy i narzędzia niezbędne do przeprowadzenia procesu wytopu stali, rafinacji aluminium, wykonania odkuwki itp.;
- sporządza zapotrzebowanie na materiały i surowce niezbędne do przeprowadzenia procesu metalurgicznego lub procesu obróbki plastycznej na podstawie wskaźników techniczno-ekonomicznych procesu, norm itp.

Przykładowe zadanie 1.

Wybrane wskaźniki techniczno-ekonomiczne procesu wytapiania stali w konwertorze tlenowym	
Zużycie tlenu	55÷60 m ³ /tonę surówki
Zużycie kamienia wapiennego	4÷8% masy wsadu
Zużycie złomu	12÷23% masy wsadu
Zużycie dolomitu	5 kg/tonę surówki
Zużycie wody do chłodzenia lancy	10 l/s

Oblicz, na podstawie tabeli, ile kamienia wapiennego trzeba minimalnie zamówić do wytopu stali w konwertorze o pojemności 50 t.

- A. 1 800 kg
- B. 2 000 kg
- C. 3 200 kg
- D. 5 000 kg

Odpowiedź prawidłowa: **B.**

Umiejętność 4) rozlicza zużycie surowców, materiałów, godzin pracy urządzeń stosowanych w procesie produkcyjnym, na przykład:

- rozlicza zużycie surowców w procesach metalurgicznych i obróbki plastycznej, takich jak: koks i spieki w procesie wielkopiecowym, gaz w piecach grzewczych itp.;
- rozlicza zużycie materiałów pomocniczych w procesach metalurgicznych, procesach obróbki plastycznej, przy usuwaniu zgorzeliny z materiałów wyjściowych i wyrobów gotowych np. topników, smarów, gazów obojętnych, inhibitorów itp.

Przykładowe zadanie 2.

Parametry procesu zawiesinowego przetopu koncentratorów miedzi

Parametr	Jednostka miary	min	max	typowa
Stopień przetlenienia koncentratu	Nm ³ /Mg	220	290	250 - 275
Zawartość tlenu w dmuchu technologicznym	%	70	85	78 - 82
Ilość oleju spalonego w szybie reakcyjnym	l/h	80	1000	80 - 200
Temperatura podgrzania dmuchu technologicznego	°C	20	220	100 - 150

Oblicz, na podstawie danych zawartych w tabeli, jaka jest maksymalna ilość oleju spalonego w szybie reakcyjnym pieca zawiesinowego w ciągu doby.

- A. 8 000 l
- B. 12 000 l
- C. 20 000 l
- D. 24 000 l

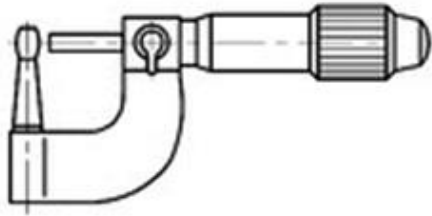
Odpowiedź prawidłowa: **D.**

Umiejętność 5) dobiera metody określania stopnia zużycia podzespołów i zespołów maszyn i urządzeń, na przykład:

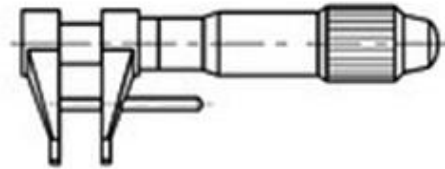
- dobiera sprzęt kontrolno-pomiarowy do określenia odchyłek mierzonego wymiaru od danych katalogowych lub dokumentacji technicznej w pomiarach bezpośrednich, taki jak: mikrometry, suwmiarki, średnicówki;
- dobiera pośrednie metody określania zużycia podzespołów i zespołów maszyn, poprzez: badanie kamerą termowizyjną, pomiar ciśnienia cieczy, pomiar oporów ruchu itp.

Przykładowe zadanie 3.

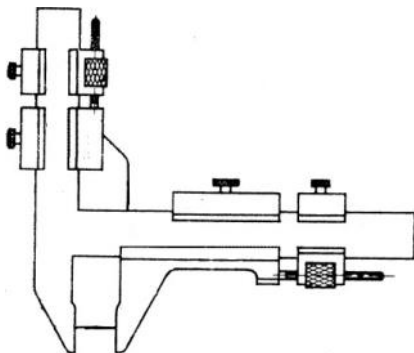
Który z przedstawionych na rysunkach przyrządów pomiarowych należy zastosować do pomiaru grubości zębów podczas weryfikacji koła zębatego niewielkiej przekładni?



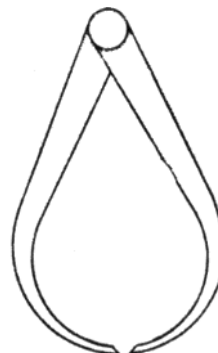
A.



B.



C.



D.

Odpowiedź prawidłowa: C.

1.2. Prowadzenie dokumentacji technologicznej procesów hutniczych

Umiejętność 2) rozpoznaje nazwy, pojęcia i oznaczenia stosowane w hutniczej dokumentacji technologicznej, na przykład:

- rozpoznaje nazwy produktów procesu technologicznego otrzymywania miedzi;
- rozpoznaje oznaczenia stosowane w dokumentach w hutniczej dokumentacji technologicznej, takich jak: karty technologiczne, karty instrukcyjne, karty normowania czasu, rysunki odkuwek i wylóczonek, itp.;
- rozpoznaje i stosuje nazwy i pojęcia stosowane w hutniczej dokumentacji technologicznej, takie jak: postać materiału wyjściowego, czas główny, czas jednostkowy, uzysk, gniot bezwzględny, wydłużenie względne, itp.

Przykładowe zadanie 4.

Produktem zawierającym 99,99% miedzi jest

- A. miedź blister.
- B. miedź anodowa.
- C. miedź konwertorowa.
- D. miedź elektrolityczna.

Odpowiedź prawidłowa: **D.**

Umiejętność 3) planuje przebieg procesu technologicznego rafinacji metali, na przykład:

- planuje przebieg procesu odmiedziowania żużla zawiesinowego;
- planuje przebieg procesu technologicznego rafinacji aluminium hutniczego;
- planuje przebieg procesu technologicznego ołowiu surowego.

Przykładowe zadanie 5.

Po załadowaniu żużla do pieca elektrycznego oporowo - łukowego kolejnymi etapami procesu odmiedziowania żużla zawiesinowego są:

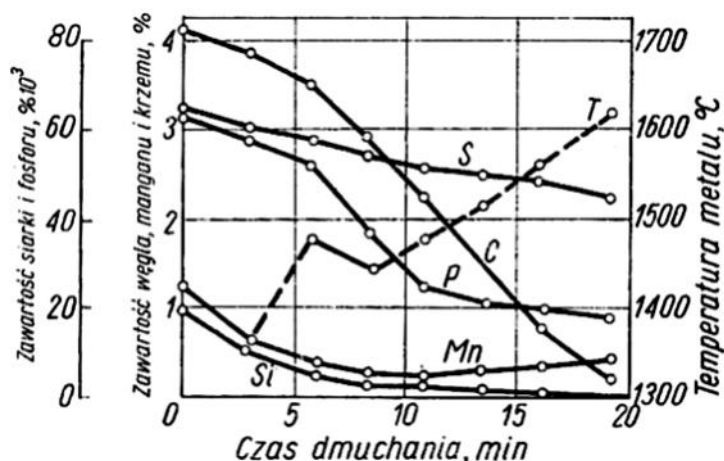
- A. redukcja, koalescencja i sedymentacja, spust odmiedziowanego żużla, spust stopu Cu-Pb-Fe
- B. redukcja, koalescencja i sedymentacja, spust odmiedziowanego żużla, spust miedzi blister.
- C. przedmuchiwanie powietrzem wzbogaconym w tlen, spust żużla, spust białego matu Cu_2S
- D. utlenianie siarczków, redukcja gazem ziemnym, spust żużla, odlewanie anod.

Odpowiedź prawidłowa: **A.**

Umiejętność 5) stosuje parametry technologiczne prowadzenia procesów rafinacji metali na podstawie dokumentacji technologicznej, na przykład:

- dobiera czas przedmuchiwania kąpieli metalowej niezbędny do zmniejszenia zawartości fosforu w stali do zadanego poziomu;
- dobiera parametry technologiczne prowadzenia procesów rafinacji metali na podstawie wykresów;
- parametry technologiczne prowadzenia procesów rafinacji metali na podstawie ich schematów zależności.

Przykładowe zadanie 6.



Na podstawie wykresu określ czas świeżenia kąpieli metalowej niezbędny do zmniejszenia zawartości węgla w stali do poziomu 1%.

- A. 15 minut.
- B. 12 minut.
- C. 4 minuty.
- D. 2 minuty.

Odpowiedź prawidłowa: A.

1.3. Nadzorowanie procesów hutniczych zgodnie z systemem zarządzania jakością

Umiejętność 2) prowadzi nadzór jakościowy stanowisk technologicznych, na przykład:

- rozpoznaje działy zakładu hutniczego;
- charakteryzuje zadania nadzoru jakościowego;
- opracowuje plany kontroli produktów hutniczych.

Przykładowe zadanie 7.

Który z wymienionych działów zakładu hutniczego odpowiada za nadzór jakościowy produktów finalnych?

- A. Rozwoju.
- B. Marketingu.
- C. Kontroli jakości.
- D. Technologii produkcji.

Odpowiedź prawidłowa: C.

Umiejętność 9) rozróżnia przyrządy pomiarowe stosowane w pomiarach warsztatowych i pomiarach laboratoryjnych, na przykład:

- rozróżnia przyrządy pomiarowe stosowane w pomiarach grubości blach na podstawie fotografii;
- rozróżnia przyrządy pomiarowe stosowane w pomiarach twardości na podstawie schematu;
- rozpoznaje przyrządy pomiarowe do pomiaru wydłużenia.

Przykładowe zadanie 8.

Przyrząd mikrometryczny przeznaczony do pomiaru grubości blach znajduje się na zdjęciu



A



B.



C.



D.

Odpowiedź prawidłowa: **A.**

Umiejętność 11) rozpoznaje struktury metalograficzne stopów żelaza, metali nieżelaznych oraz ich stopów, na przykład:

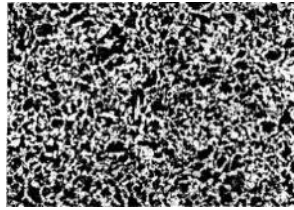
- rozpoznaje składniki strukturalne stali na podstawie fotomikrografii;
- rozpoznaje struktury metalograficzne żeliw, stali, brązów, mosiądzów, siluminów;
- rozpoznaje składniki strukturalne na fotomikrografiach stopów metali, takie jak: ferryt, perlit, cementyt, grafit itp.

Przykładowe zadanie 9.

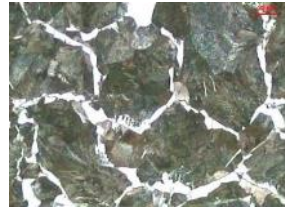
Na którym rysunku przedstawiono fotomikroografię stali o zawartości 0,45% C, w stanie normalizowanym?



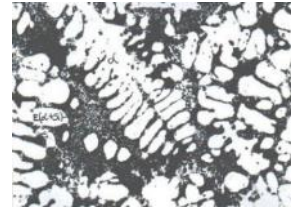
A.



B.



C.



D.

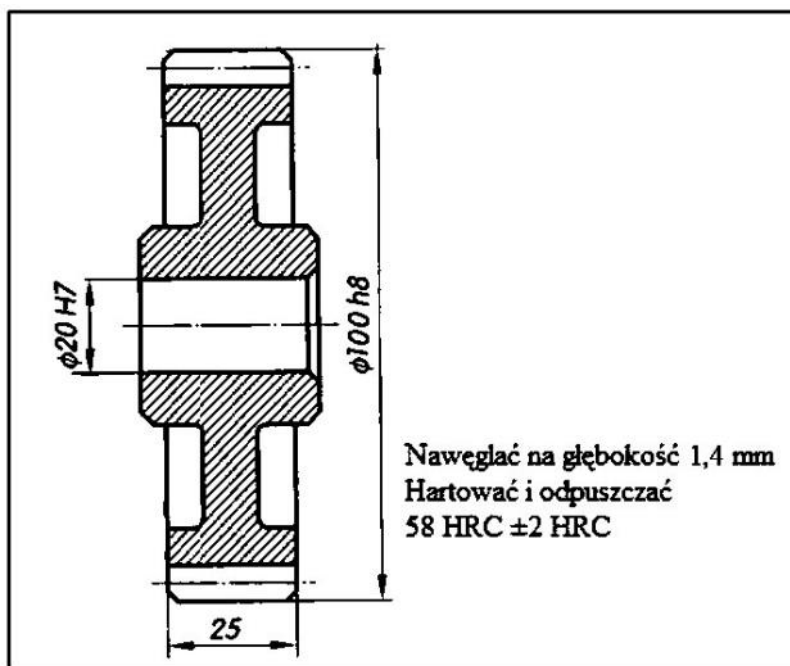
Odpowiedź prawidłowa: B.

2. Przykład zadania do części praktycznej egzaminu dla wybranych umiejętności z kwalifikacji **MG.38 Organizacja i prowadzenie procesów hutniczych**

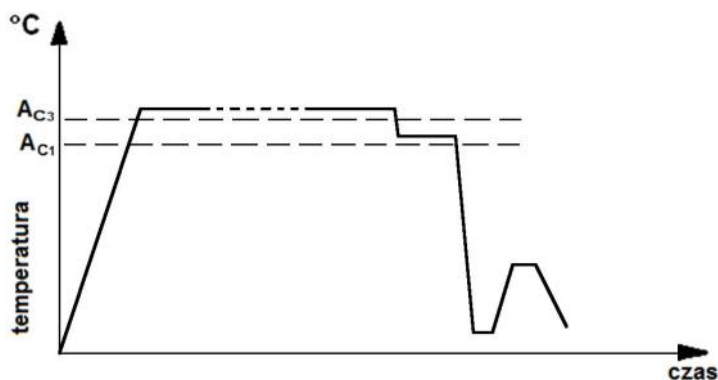
Opracuj karty technologiczne (tabele: 5, 6, 7) nawęglania gazowego 1320 sztuk kół zębatach, wykonanych ze stali 16MnCr5, zgodnie z rysunkiem 1. Hartowanie warstwy powierzchniowej kół zębatach po nawęglaniu należy przeprowadzić zgodnie z wykresem na rysunku 2. Do określenia czasu nagrzewania przed nawęglaniem, temperatury, czasu nawęglania, temperatury hartowania, odpuszczania kół zębatach wykorzystaj wykresy przedstawione na rysunkach: 3. i 4. oraz informacje zawarte w tabeli 1. *Warunki obróbki cieplnej stali – wyciąg z PN-EN10084:2008 Stale do nawęglania.*

Dobierz z tabeli 2. oraz tabeli 3. te elementy wyposażenia, które umożliwią realizację zamówienia. Zaplanuj metody kontroli realizowanego procesu. Na podstawie tabeli 4. *Wykazu dostępnych urządzeń laboratoryjnych* dobierz urządzenia do przeprowadzania badań.

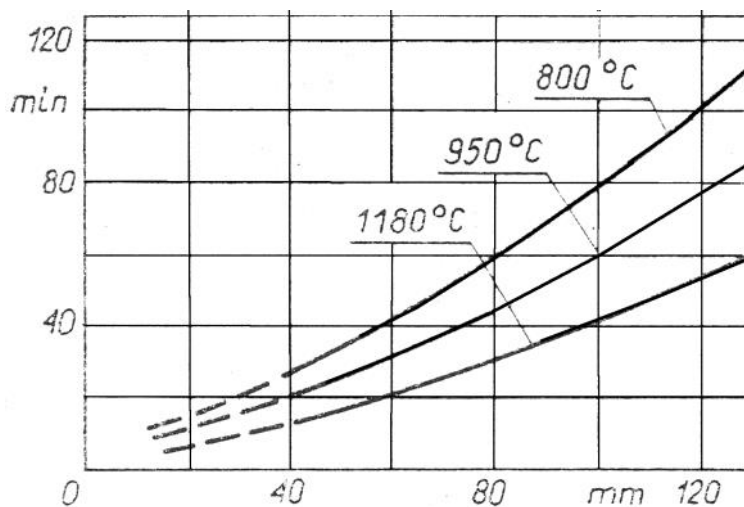
Oblicz liczbę cykli niezbędnych do realizacji zlecenia, podaj zapotrzebowanie na ilość atmosfery endotermicznej oraz metanu przy realizacji zlecenia, uwzględniając *Zalecenia działu technologicznego*. Uzupełnij tabele: 7 i 8.



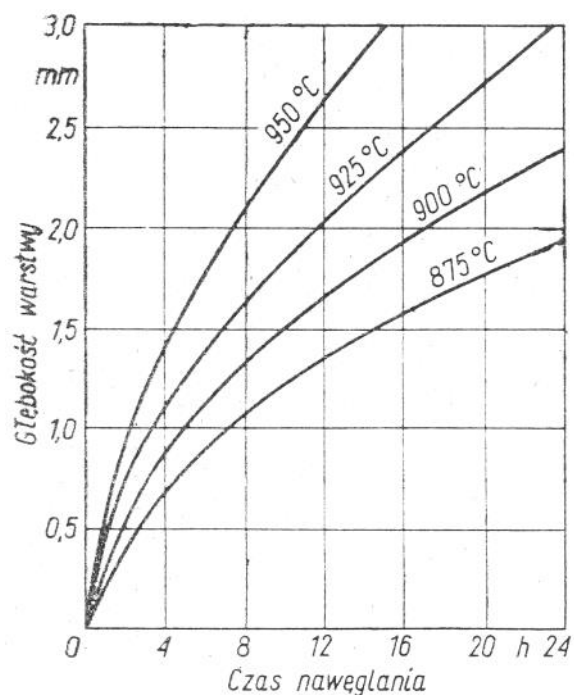
Rysunek 1. Główne wymiary i parametry obróbki cieplno – chemicznej koła zębatego walcowego o zębach prostych



Rysunek 2. Schemat nawęglania stali i obróbki cieplnej po nawęglaniu.



Rysunek 3. Czas nagrzewania w zależności od średnicy przedmiotu i temperatury grzania dla pieca komorowego.



Rysunek 4. Zależność całkowitej głębokości warstwy nawęglonej od temperatury i czasu procesu.

Tabela 1. Warunki obróbki cieplnej stali, wyciąg z PN-EN10084:2008 Stale do nawęglania

Oznaczenie stali		Próba hartowania od czoła	Temperatura nawęglania ^b	Temperatura hartowania rdzenia ^c	Temperatura hartowania warstwy powierzchniowej	Odpuszczanie ^d
Znak	Numer	Temperatura austenitizowania ^a	°C	°C	°C	°C
28Cr4	1.7030	850	880 do 980	880 do 920	780 do 820	150 do 200
28CrS4	1.7036	850	880 do 980	880 do 920	780 do 820	150 do 200
16MnCr5	1.7131	870	880 do 980	880 do 920	780 do 820	150 do 200
16MnCrS5	1.7139	870	880 do 980	880 do 920	780 do 820	150 do 200
20MnCr5	7.7147	870	880 do 980	880 do 920	780 do 820	150 do 200
20MnCrS5	1.7149	870	880 do 980	880 do 920	780 do 820	150 do 200

a - Orientacyjny czas austenitizowania 30 do 35 minut
 b - Temperatura nawęglania powinna zależeć od składu chemicznego stali, masy wyrobu i środka nawęglającego. Jeżeli stale są hartowane bezpośrednio, to na ogół nie przekracza się temperatury 950°C.
 c - Jeżeli stosuje się metodę pojedynczego hartowania, to stal powinna być hartowana z temperatury nawęglania lub z temperatury niższej.
 d - Orientacyjny czas odpuszczania wynosi minimum 1 h

Tabela 2. Wykaz urządzeń i oprzyrządowania dostępnego w zakładzie

Piec elektryczny komorowy typu D z atmosferą regulowaną- 1 stanowisko					
Model	Pojemność komory grzewczej dm ³	Maksymalna temperatura pracy °C	Wymiary wewnętrzne szer. x gł. x wys. mm	Masa wsadu kg	Moc kW
D-06/130	90	650	450 x 650 x 300	200	15,0
Piec elektryczny komorowy typu SQ z atmosferą regulowaną – 1 stanowisko					
Model	Pojemność komory grzewczej dm ³	Maksymalna temperatura pracy °C	Wymiary wewnętrzne szer. x gł. x wys. mm	Masa wsadu kg	Moc kW
SQ270	250	1000	460 x 610 x 910	375	81,0
Piec elektryczny komorowy z cyrkulacją powietrza typu KK-U - 1 stanowisko					
Model	Pojemność komory grzewczej dm ³	Maksymalna temperatura pracy °C	Wymiary wewnętrzne szer. x gł. x wys. mm	Masa wsadu kg	Moc kW
KK-U250	240	650	450 x 600 x 900	370	18,0
Wanna hartownicza – 1 stanowisko					
Model	Pojemność użyteczna dm ³	Środek chłodzący		Wymiary wewnętrzne szer. x gł. x wys. mm	
SQ200	200	Olej hartowniczy		550 x 550 x 900	
Studzienka do studzenia – 4 stanowiska					
Model	Pojemność użyteczna dm ³	Środek chłodzący		Wymiary wewnętrzne szer. x gł. x wys. mm	
SP200	200	powietrze		500 x 800 x 500	

Tabela 3. Sprzęt pomocniczy dostępny w zakładzie – 10kpl.

Lp.	Rodzaj urządzenia/oprzysiężowania
1	płyta
2	stojak wsadowy
3	pręty wsadowe
4	osłona na stojak i pręty wsadowe

Tabela 4. Wykaz dostępnych urządzeń laboratoryjnych

Lp.	Rodzaj urządzenia
1.	Twardościomierz Vickersa
2.	Twardościomierz Brinnella
3.	Twardościomierz Rockwella
4.	Mikroskop metalograficzny EPITYP II

Zalecenia działu technologicznego.

W trakcie jednego cyklu do każdego pieca komorowego dostępnego w zakładzie można załadować 132 koła o średnicy 90 – 110 mm,

Warunki prowadzenia procesu nawęglania oraz obróbki cieplnej po nawęglaniu:

- nagrzewanie do nawęglania oraz podchładzanie i wychładzanie po nawęglaniu należy prowadzić w atmosferze endotermicznej,
- nawęglanie należy przeprowadzić w atmosferze endotermicznej wzbogaconej w metan,
- szybkość przepływu atmosfery endotermicznej w piecu: 8 m³/h,
- ilość metanu wzbogacającego atmosferę endotermiczną: 0,6 m³/h,
- łączny czas podchładzania i wychładzania po nawęglaniu: 60 minut,
- czas chłodzenia podczas hartowania: 15 minut,
- czas nagrzewania do temperatury odpuszczania: 45 minut,
- czas wygrzewania przy odpuszczaniu: 15 minut,
- czas chłodzenia po odpuszczaniu: 60 minut.

Tabela 5. Karta technologiczna obróbki cieplno-chemicznej.

I. Parametry nawęglania i hartowania			
Nazwa operacji	Nawęglanie	Nr operacji	xxxxxxx
Nazwa elementu	Koło zębate walcowe o zębach prostych	Nr rysunku	xxxxxxx
Gatunek materiału		Stan materiału	normalizowany
Głębokość nawęglania, mm			

Temperatura nawęglania, °C				
Temperatura hartowania, °C				
Czas nagrzewania przed nawęglaniem, h				
Czas nawęglania, h				
Czas podchładzania i wychładzania po nawęglaniu, min				
Czas chłodzenia podczas hartowania, min				
Rodzaj pieca do nawęglania				
Rodzaj urządzenia do chłodzenia				
II. Opis operacji				
Nr zabiegu	Nazwa zabiegu	Urządzenie/oprzyszczanie	Ośrodek/atmosfera	
			Rodzaj	Ilość
1				
2				
3				
4	Nawęglanie			
5				
6	Hartowanie/chłodzenie			
7				

Tabela 6. Karta technologiczna obróbki cieplnej

Nazwa operacji	Odpuszczanie	Nr operacji	xxxxxxx
Nazwa elementu	Koło zębate walcowe o zębach prostych	Nr rysunku	xxxxxxx
Gatunek materiału		Stan materiału	
Temperatura odpuszczania, °C			
Czas nagrzewania, min			
Czas wygrzewania, min			
Czas chłodzenia, min			
Rodzaj pieca do odpuszczania			
Rodzaj urządzenia do chłodzenia			

Tabela 7. Wykaz sprzętu i warunków do przeprowadzenia badań kontrolnych procesu obróbki cieplno – chemicznej.

Rodzaj badań: Kontrola twardości warstwy powierzchniowej			
1. Symbol twardości		2. Wartość wymagana	
3. Rodzaj urządzenia		4. Rodzaj wgłębnika	
4. % wyrobów, które należy poddać badaniom kontrolnym	10%	5. Ilość kół badanych w 1 cyklu procesu ^a szt.	
Rodzaj badań: Kontrola głębokości warstwy nawęglonej			
1. Rodzaj urządzenia do badania grubości warstwy		2. Wymagana grubość warstwy mm	
3. % wyrobów, które należy poddać badaniom kontrolnym	0,5%	4. Ilość kół badanych w 1 cyklu procesu ^a szt.	
^a obliczoną ilość elementów do badania kontrolnego należy zaokrąglić do liczby całkowitej w górę			

Tabela 8. Zapotrzebowanie na czynniki gazowe przy prowadzeniu obróbki cieplno – chemicznej.

Rodzaj czynnika	Ilość czynnika w 1 cyklu procesu m ³	Liczba cykli	Ilość czynnika niezbędna do realizacji zamówienia m ³
Atmosfera Endo			
CH ₄			

Czas przeznaczony na wykonanie zadania wynosi 180 minut.

Ocenie podlegać będzie 5 rezultatów:

- część I karty technologicznej obróbki cieplno-chemicznej – parametry nawęglania i hartowania,
- część II karty technologicznej obróbki cieplno-chemicznej – opis operacji,
- karta technologiczna operacji odpuszczania,
- wykaz sprzętu i warunków do przeprowadzenia badań kontrolnych procesu obróbki cieplno – chemicznej,
- zapotrzebowanie na czynniki gazowe przy prowadzeniu obróbki cieplno – chemicznej.

Kryteria oceniania wykonania zadania praktycznego będą uwzględniać:

- poprawność uzupełnienia części I karty technologicznej obróbki cieplno-chemicznej – parametry nawęglania i hartowania;
- poprawność uzupełnienia części II karty technologicznej obróbki cieplno-chemicznej – opis operacji;
- poprawność uzupełnienia karty technologicznej operacji odpuszczania,
- poprawność wykazu sprzętu i warunków do przeprowadzenia badań kontrolnych procesu

obróbki cieplno – chemicznej,

- poprawność sporządzonego zapotrzebowania na czynniki gazowe przy prowadzeniu obróbki cieplno – chemicznej.

Umiejętności sprawdzane zadaniem praktycznym:

1. Prowadzenie procesów hutniczych

- 3) sporządza zapotrzebowanie na urządzenia, przyrządy, narzędzia, materiały i surowce niezbędne w procesie produkcyjnym.

2. Prowadzenie dokumentacji technologicznej procesów hutniczych

- 10) planuje procesy technologiczne obróbki cieplnej i cieplno-chemicznej do żądanych właściwości po obróbce;
- 11) dobiera temperaturę, czas, sposób studzenia oraz rodzaj atmosfery ochronnej procesów obróbki cieplnej i cieplno-chemicznej na podstawie dokumentacji technologicznej;
- 15) sporządza dokumentację technologiczną.

3. Nadzorowanie procesów hutniczych zgodnie z systemem zarządzania jakością

- 5) określa na podstawie dokumentacji wymagane właściwości fizykochemiczne,
- 9) rozróżnia przyrządy pomiarowe stosowane w pomiarach warsztatowych i pomiarach laboratoryjnych;
- 17) prowadzi dokumentację badań laboratoryjnych.

Inne zadania praktyczne z zakresu kwalifikacji *MG.38. Organizacja i prowadzenie procesów hutniczych* mogą dotyczyć:

- przydzielania zadań pracownikom;
- rozliczania zużycia surowców, materiałów, godzin pracy urządzeń stosowanych w procesie produkcyjnym;
- dobierania metod określania stopnia zużycia podzespołów i zespołów maszyn i urządzeń;
- planowania przebiegu procesu technologicznego redukcji rud metali i rafinacji metali;
- sporządzania zapotrzebowania na nośniki energetyczne i materiały niezbędne podczas procesów redukcji rud metali i rafinacji metali;
- dobierania parametrów technologicznych prowadzenia procesów redukcji rud metali i rafinacji metali w zależności od wymaganych właściwości i składu chemicznego wyrobu końcowego;
- dobierania materiałów pomocniczych do procesów obróbki plastycznej metali i metalurgii proszków;
- dobierania parametrów technologicznych procesu kształtowania wyrobów z proszków metali;
- planowania procesów technologicznych obróbki cieplnej i cieplno-chemicznej do żądanych właściwości po obróbce;
- dobierania temperatury, czasu, sposobu studzenia oraz rodzaju atmosfery ochronnej

procesów obróbki cieplnej i cieplno-chemicznej;

- planowania przebiegu procesu technologicznego wykańczania wyrobów gotowych;
- dobierania powłok antykorozyjnych w zależności od przeznaczenia i rodzaju wyrobu hutniczego;
- obliczania norm czasu pracy;
- pobierania próbek oraz bada właściwości surowców, półproduktów stosowanych w procesach metalurgicznych, procesach obróbki plastycznej i w metalurgii proszków;
- wykonywania pomiarów ciśnienia i temperatury mediów energetycznych w hutnictwie oraz składu chemicznego gazów i spalin;
- oznaczania zawartości węgla i dodatków stopowych w stopach Fe-C, w stopach metali nieżelaznych oraz wykonuje próby w celu oznaczenia struktury, wielkości ziarna, stopnia zanieczyszczenia wtrąceniami niemetalicznymi, w tym rozkładu zanieczyszczeń fosforem i siarką;
- ujawniania wad, ustalania przyczyn powstawania wad półproduktów i wyrobów gotowych wytwarzanych w procesach metalurgicznych, obróbki plastycznej i metalurgii proszków.

PODSTAWA PROGRAMOWA KSZTAŁCENIA W ZAWODZIE

PODSTAWA PROGRAMOWA KSZTAŁCENIA W ZAWODZIE TECHNIK HUTNIK - 311704.

1. CELE KSZTAŁCENIA W ZAWODZIE

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

- 1) obsługiwanie maszyn i urządzeń w procesach technologicznych;
- 2) konserwacji i przeglądów bieżących maszyn i urządzeń hutniczych;
- 3) prowadzenia kontroli wyrobu;
- 4) organizowania i prowadzenia procesów hutniczych;
- 5) wykonywania rozruchu urządzeń i systemów mechatronicznych;
- 6) organizowania i prowadzenie konserwacji oraz przeglądów bieżących maszyn i urządzeń hutniczych;
- 7) nadzorowania procesów hutniczych zgodnie z systemem zarządzania jakością.

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 górniczo-hutniczego, stanowiące podbudowę do kształcenia w zawodzie lub grupie zawodów PKZ(MG.a), PKZ(MG.d), PKZ(MG.m) i PKZ(MG.s)

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.d) Umiejętności stanowiące podbudowę do kształcenia w zawodach: operator maszyn i urządzeń odlewniczych, operator maszyn i urządzeń hutniczych, operator maszyn i urządzeń do przetwórstwa tworzyw sztucznych, technik odlewnik, technik hutnik

Uczeń:

- 1) rozpoznaje materiały konstrukcyjne i eksploatacyjne;
- 2) rozróżnia rodzaje obróbki cieplnej i cieplno-chemicznej;
- 3) rozróżnia technologie kształtowania wyrobów poprzez obróbkę ręczną, mechaniczną, spajanie, plastyczne kształtowanie oraz odlewanie stopów Fe-C, metali nieżelaznych i ich stopów oraz materiałów niemetalowych;
- 4) dobiera przyrządy pomiarowe oraz wykonuje pomiary części maszyn;
- 5) dobiera narzędzia do obróbki ręcznej, mechanicznej, spajania i plastycznego kształtowania metali;
- 6) wykonuje operacje obróbki ręcznej, mechanicznej, spajania i plastycznego kształtowania metali;
- 7) stosuje programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań.

PKZ(MG.m) Umiejętności stanowiące podbudowę do kształcenia w zawodach: technik odlewnik, technik hutnik

Uczeń:

- 1) stosuje prawa i przestrzega zasad mechaniki;
- 2) rozróżnia metody badania właściwości mechanicznych i technologicznych metali i stopów oraz ich struktury wewnętrzne;
- 3) stosuje programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań.

PKZ(MG.s) Umiejętności stanowiące podbudowę do kształcenia w zawodach: operator maszyn i urządzeń odlewniczych, operator maszyn i urządzeń hutniczych, technik odlewnik, technik hutnik

Uczeń:

- 1) wyjaśnia znaczenie pojęcia mechatronika i ilustruje je przykładami rozwiązań technicznych z otoczenia;
- 2) rozpoznaje elementy oraz układy elektryczne i elektroniczne;
- 3) wskazuje zastosowanie elementów oraz układów elektrycznych i elektronicznych;
- 4) wyjaśnia zasady działania elementów oraz układów hydraulicznych i pneumatycznych stosowanych w systemach mechatronicznych;
- 5) wskazuje zastosowanie elementów oraz układów hydraulicznych i pneumatycznych w systemach mechatronicznych;
- 6) charakteryzuje elementy w układach mechanicznych i systemach mechatronicznych;
- 7) wymienia i opisuje elementy oraz układy automatyki przemysłowej;
- 8) określa rodzaje oraz wyjaśnia zasady działania i zastosowanie czujników;
- 9) wyjaśnia zasady działania i zastosowanie sterowników programowalnych;
- 10) określa rodzaje oraz wyjaśnia zasady działania i zastosowanie aktuatorów;

- 11) wyjaśnia budowę i zasady działania maszyn i urządzeń z systemami mechatronicznymi;
- 12) określa zasady konstruowania elementów maszyn;
- 13) wyjaśnia budowę i działanie mechanizmów dźwigniowych, krzywkowych oraz mechanizmów do utrzymywania ruchu przerywanego;
- 14) stosuje programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań.

3) Efekty kształcenia właściwe dla kwalifikacji wyodrębnionych w zawodzie technik hutnik

MG.07 Użytkowanie maszyn i urządzeń hutniczych

1. Użytkowanie maszyn i urządzeń do przygotowania materiałów wsadowych w procesach metalurgicznych

Uczeń:

- 1) rozróżnia materiały wsadowe stosowane w procesach metalurgicznych;
- 2) dobiera rodzaj, skład przetwarzanych materiałów i parametry procesów przygotowania materiałów wsadowych zgodnie z dokumentacją technologiczną;
- 3) użytkuje urządzenia pomocnicze stosowane w procesach przygotowania materiałów wsadowych do procesów metalurgicznych;
- 4) użytkuje urządzenia w zakresie sterowania procesami przygotowania materiałów wsadowych do procesów metalurgicznych;
- 5) wykonuje bieżące przeglądy oraz konserwacje maszyn i urządzeń wykorzystywanych do przygotowania materiałów wsadowych do procesów metalurgicznych.

2. Użytkowanie maszyn i urządzeń stosowanych do procesów metalurgicznych

Uczeń:

- 1) rozróżnia metody i etapy procesów wytwarzania i odlewania metali i ich stopów;
- 2) wskazuje produkty podstawowe i uboczne procesów wytwarzania i rafinacji metali oraz sposoby dalszego ich wykorzystania lub utylizacji;
- 3) rozpoznaje elementy konstrukcyjne pieców, maszyn rozlewniczych i urządzeń do wytwarzania i odlewania metali i ich stopów;
- 4) rozpoznaje urządzenia pomocnicze wykorzystywane w procesie wytwarzania metali i ich stopów;
- 5) dobiera materiały wsadowe i stosuje parametry procesów wytwarzania i odlewania metali i ich stopów na podstawie dokumentacji technologicznej;
- 6) wykonuje czynności z zakresu dozowania materiałów wsadowych, spustu ciekłego metalu i żużła, pobierania próbek do badań laboratoryjnych oraz użytkuje urządzenia pomocnicze pieców do wytwarzania metali i ich stopów;
- 7) dobiera i reguluje parametry procesów metalurgicznych;
- 8) odczytuje wskazania aparatury kontrolno-pomiarowej stosowanej do monitorowania procesów wytwarzania metali i ich stopów;
- 9) użytkuje urządzenia i systemy komputerowe w zakresie sterowania procesami wytwarzania i odlewania metali;
- 10) dobiera materiały pomocnicze i ogniotrwałe do procesów odlewania metali i ich stopów;
- 11) użytkuje maszyny rozlewnicze i urządzenia do ciągłego odlewania metali i ich stopów;
- 12) wykonuje bieżące przeglądy oraz konserwacje maszyn i urządzeń stosowanych w procesie wytwarzania metali oraz ich rafinacji i odlewania metali i ich stopów.

3. Użytkowanie maszyn i urządzeń do przygotowania wsadu do obróbki plastycznej

Uczeń:

- 1) dobiera materiały wsadowe i określa sposób ich przygotowania do procesów obróbki plastycznej metali i ich stopów;
- 2) rozróżnia piece do nagrzewania wsadu przed obróbką plastyczną metali i ich stopów;
- 3) rozróżnia rodzaje urządzeń wykorzystywanych do transportowania nagrzanego wsadu oraz elementy ich budowy;
- 4) użytkuje urządzenia do cięcia wsadu oraz urządzenia do oczyszczania powierzchni wsadu ze zgorzeliny;
- 5) dobiera i reguluje parametry nagrzewania wsadu do obróbki plastycznej metali i ich stopów;
- 6) dobiera i reguluje parametry pracy pieców i urządzeń wykorzystywanych w procesach przygotowania wsadu;
- 7) prowadzi bieżącą dokumentację procesów nagrzewania wsadu;
- 8) wykonuje bieżące przeglądy oraz konserwacje maszyn i urządzeń do przygotowania wsadu do obróbki plastycznej metali i ich stopów.

4. Użytkowanie maszyn i urządzeń do obróbki plastycznej metali na gorąco i na zimno

Uczeń:

- 1) rozróżnia metody obróbki plastycznej metali i ich stopów na gorąco i na zimno;
- 2) rozróżnia elementy maszyn i urządzeń wykorzystywanych w procesach obróbki plastycznej metali i ich stopów na gorąco i na zimno;
- 3) dobiera i reguluje parametry prowadzenia procesów obróbki plastycznej metali i ich stopów na gorąco i na zimno;
- 4) stosuje materiały wsadowe, oprzyrządowanie, materiały pomocnicze, narzędzia i parametry prowadzonych procesów obróbki plastycznej metali i ich stopów na gorąco i na zimno;
- 5) montuje oprzyrządowanie maszyn i urządzeń wykorzystywanych do obróbki plastycznej metali i ich stopów na gorąco i na zimno;
- 6) wykonuje wyroby z wykorzystaniem maszyn i urządzeń stosowanych w procesach obróbki plastycznej metali i ich stopów na gorąco i na zimno;
- 7) rozpoznaje rodzaje i przyczyny powstawania wad w półwyrobach i wyrobach gotowych wytwarzanych w procesach obróbki plastycznej metali i ich stopów na gorąco i na zimno;
- 8) kontroluje wymiary i jakość wyrobów wykonanych metodą obróbki plastycznej metali i ich stopów na gorąco i na zimno;
- 9) prowadzi bieżącą dokumentację procesów obróbki plastycznej metali i ich stopów na gorąco i na zimno;
- 10) wykonuje bieżące przeglądy oraz konserwacje maszyn i urządzeń do obróbki plastycznej metali i ich stopów na gorąco i na zimno.

5. Użytkowanie maszyn i urządzeń do wykańczania wyrobów wytworzonych metodami obróbki plastycznej

Uczeń:

- 1) rozróżnia rodzaje obróbki cieplnej i cieplno-chemicznej stosowane w procesach wykańczania wyrobów wytworzonych metodami obróbki plastycznej;
- 2) rozróżnia i obsługuje maszyny i urządzenia stosowane do obróbki cieplnej i cieplno-chemicznej wyrobów wytworzonych metodami obróbki plastycznej;
- 3) dobiera i reguluje parametry obróbki cieplnej i cieplno-chemicznej wyrobów wytworzonych metodami obróbki plastycznej;
- 4) dobiera i stosuje metody oczyszczania powierzchni oraz usuwania wad wyrobów wytworzonych metodami obróbki plastycznej;

- 5) dobiera i wykonuje powłoki ochronne wyrobów wytworzonych metodami obróbki plastycznej;
- 6) kontroluje wyroby wytworzone metodami obróbki plastycznej;
- 7) prowadzi bieżącą dokumentację procesów wykańczania wyrobów wytworzonych metodami obróbki plastycznej;
- 8) wykonuje bieżące przeglądy oraz konserwacje maszyn i urządzeń wykorzystywanych w procesach wykańczania wyrobów wytworzonych metodami obróbki plastycznej.

MG.38 Organizacja i prowadzenie procesów hutniczych

1. Prowadzenie procesów hutniczych

Uczeń:

- 1) rozróżnia zadania komórek organizacyjnych zakładu hutniczego;
- 2) przydziela zadania pracownikom i nadzoruje ich wykonanie;
- 3) sporządza zapotrzebowanie na urządzenia, przyrządy, narzędzia, materiały i surowce niezbędne w procesie produkcyjnym;
- 4) rozlicza zużycie surowców, materiałów, godzin pracy urządzeń stosowanych w procesie produkcyjnym;
- 5) dobiera metody określania stopnia zużycia podzespołów i zespołów maszyn i urządzeń;
- 6) kontroluje przebieg procesu technologicznego i prowadzi dokumentację produkcyjną;
- 7) użytkuje urządzenia komputerowe w zakresie organizowania i prowadzenia procesów produkcyjnych.

2. Prowadzenie dokumentacji technologicznej procesów hutniczych

Uczeń:

- 1) rozróżnia elementy dokumentacji technologicznej stosowanej podczas planowania procesów hutniczych;
- 2) rozpoznaje nazwy, pojęcia i oznaczenia stosowane w hutniczej dokumentacji technologicznej;
- 3) planuje przebieg procesu technologicznego rafinacji metali;
- 4) sporządza zapotrzebowanie na nośniki energetyczne i materiały niezbędne podczas procesów rafinacji metali;
- 5) stosuje parametry technologiczne prowadzenia procesów rafinacji metali na podstawie dokumentacji technologicznej;
- 6) planuje przebieg procesu technologicznego obróbki plastycznej na zimno i gorąco w zależności od kształtu i wymiarów wyrobu gotowego;
- 7) dobiera oprzyrządowanie technologiczne do obróbki plastycznej na zimno i gorąco;
- 8) dobiera materiały pomocnicze do procesów obróbki plastycznej metali i ich stopów;
- 9) dobiera parametry technologiczne procesów obróbki plastycznej na zimno i gorąco na podstawie dokumentacji technologicznej;
- 10) planuje procesy technologiczne obróbki cieplnej i cieplno-chemicznej do żądanych właściwości po obróbce;
- 11) dobiera temperaturę, czas, sposób studzenia oraz rodzaj atmosfery ochronnej procesów obróbki cieplnej i cieplno-chemicznej na podstawie dokumentacji technologicznej;
- 12) planuje przebieg procesu technologicznego wykańczania wyrobów gotowych;
- 13) dobiera powłoki antykorozyjne w zależności od przeznaczenia i rodzaju wyrobu hutniczego;
- 14) oblicza normę czasu pracy;
- 15) sporządza dokumentację technologiczną.

3. Nadzorowanie procesów hutniczych zgodnie z systemem zarządzania jakością

Uczeń:

- 1) określa zasady dokumentowania jakości w systemach zarządzania jakością;
- 2) prowadzi nadzór jakościowy stanowisk technologicznych;
- 3) określa zasady prowadzenia audytów w systemach zarządzania jakością;
- 4) stosuje jakościowe narzędzia rozwiązywania problemów;
- 5) określa na podstawie dokumentacji wymagane właściwości fizykochemiczne, wytrzymałościowe i technologiczne surowców, półproduktów i wyrobów gotowych;
- 6) pobiera próbki oraz bada właściwości surowców, półproduktów stosowanych w procesach hutniczych;
- 7) dobiera metody i narzędzia do kontroli jakości surowców oraz parametrów procesów hutniczych oraz półproduktów i wyrobów gotowych;
- 8) rozróżnia metody badań własności wytrzymałościowych i technologicznych stopów żelaza, metali nieżelaznych i ich stopów;
- 9) rozróżnia przyrządy pomiarowe stosowane w pomiarach warsztatowych i pomiarach laboratoryjnych;
- 10) bada właściwości mechaniczne i technologiczne stopów żelaza, metali nieżelaznych i ich stopów;
- 11) rozpoznaje struktury metalograficzne stopów żelaza, metali nieżelaznych oraz ich stopów;
- 12) oznacza skład chemiczny stopów żelaza, metali nieżelaznych oraz ich stopów;
- 13) wykonuje badania mikro- i makroskopowe stopów żelaza, metali nieżelaznych oraz ich stopów;
- 14) rozróżnia wady półproduktów i wyrobów gotowych wytwarzanych w procesach hutniczych;
- 15) wykonuje pomiary warsztatowe, ocenia zgodność wymiarów wyrobów gotowych z dokumentacją;
- 16) wykrywa, identyfikuje i charakteryzuje wady półproduktów i wyrobów gotowych wytwarzanych w procesach hutniczych;
- 17) prowadzi dokumentację badań laboratoryjnych.

3. WARUNKI REALIZACJI KSZTAŁCENIA W ZAWODZIE

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

- 1) pracownię budowy i eksploatacji maszyn i urządzeń, wyposażoną w: stanowiska rysunkowe, modele brył geometrycznych, części maszyn, modele połączeń, modele maszyn i urządzeń transportu wewnętrznego, narzędzia do obróbki ręcznej i maszynowej, narzędzia monterskie, przyrządy pomiarowe, dokumentację techniczną, instrukcje obsługi maszyn i urządzeń hutniczych, katalogi maszyn, urządzeń, materiałów eksploatacyjnych, normy dotyczące zasad wykonywania rysunku technicznego oraz elementów znormalizowanych stosowanych w budowie maszyn;
- 2) pracownię technik wytwarzania materiałów hutniczych w procesach metalurgicznych, obróbki plastycznej, wyposażoną w: próbki materiałów wsadowych, metali nieżelaznych i ich stopów, stopów żelaza, materiałów ogniotrwałych, wyrobów hutniczych, pomoce dydaktyczne ilustrujące budowę oraz zasadę działania maszyn i urządzeń wykorzystywanych w procesach technologicznych, modele maszyn i urządzeń hutniczych do obróbki plastycznej, przyrządy do kontroli przebiegu procesów hutniczych, dokumentację technologiczną, instrukcje obsługi maszyn i urządzeń, oprogramowanie do symulacji procesów hutniczych do wykorzystania w szkolnej pracowni komputerowej;
- 3) pracownię mechatroniki procesów hutniczych, wyposażoną w przyrządy do pomiaru wielkości elektrycznych, elementy obwodów elektrycznych, maszyny i urządzenia

- elektryczne, osprzęt instalacji elektrycznych, elementy układów sterowania pneumatycznego i hydraulicznego, czujniki oraz aktuatory elektryczne i hydrauliczne, modele manipulatorów i robotów przemysłowych, pomoce dydaktyczne ilustrujące budowę, zasadę działania i zastosowanie aktuatorów, manipulatorów i robotów przemysłowych, oprogramowanie do symulacji i automatycznej regulacji oraz sterowania procesami hutniczymi, kontroli jakości;
- 4) pracownię kontroli jakości wyrobu, wyposażoną w: próbki do badań właściwości mechanicznych i technologicznych metali i ich stopów, do badań makroskopowych i mikroskopowych metali i ich stopów, narzędzia do przygotowywania zgładów metalograficznych; mikroskopy metalograficzne, przyrządy do wykonywania pomiarów długości i kąta części maszyn, uniwersalną maszynę wytrzymałościową; twardościomierze: Brinella, Rockwella, Vickersa; młot Charpy'ego, aparaturę do oznaczania składu chemicznego metali i ich stopów; defektoskopy, urządzenia do przeprowadzania prób technologicznych, piec elektryczny komorowy z automatyczną regulacją i rejestracją temperatury, pirometry, termometry cieczowe i termoelektryczne, przylgowe i zanurzeniowe, normy badania metali i ich stopów, atlas struktur metalograficznych;
- 5) stanowiska warsztatowe:
- a) stanowiska do obróbki ręcznej metali (jedno stanowisko dla jednego ucznia), wyposażone w: stół ślusarski, narzędzia do obróbki ręcznej, przyrządy pomiarowe, przyrządy i urządzenia do kształtowania elementów metalowych metodą obróbki plastycznej na zimno,
 - b) stanowiska do spajania i cięcia metali (jedno stanowisko dla jednego ucznia), wyposażone w: przyrządy do spawania elektrycznego i gazowego, lutowania oraz środki ochrony indywidualnej i zbiorowej,
 - c) stanowiska do obróbki mechanicznej skrawaniem (jedno stanowisko dla dwóch uczniów), wyposażone w: wiertarkę kadłubową lub słupową, tokarkę uniwersalną, frezarkę uniwersalną, szlifierkę do płaszczyzn, otworów i wałków, narzędzia skrawające, przyrządy i uchwyty obróbkowe, przyrządy pomiarowe,
 - d) stanowiska do przygotowania materiałów wsadowych (jedno stanowisko dla pięciu uczniów), wyposażone w: zasobniki z materiałami wsadowymi do procesów metalurgicznych, urządzenia do rozdrabniania i przesiewania, ważenia i dozowania materiałów wsadowych,
 - e) stanowiska do wytwarzania metali (jedno stanowisko dla pięciu uczniów), wyposażone w: piec elektryczny oporowy, indukcyjny, przyrządy do pomiaru temperatury ciekłego metalu i parametrów pracy pieców, narzędzia do pobierania próbek ciekłego metalu, formy do odlewania próbek do badań laboratoryjnych; urządzenia i środki do napraw bieżących pieców i urządzeń do wytwarzania metali i kadzi odlewniczych,
 - f) stanowiska do przygotowania materiałów wsadowych do procesów obróbki plastycznej i wykańczania wyrobów gotowych (jedno stanowisko dla pięciu uczniów), wyposażone w: urządzenia do cięcia wsadu, usuwania zgorzeliny z powierzchni wsadu, usuwania wad powierzchniowych wsadu,
 - g) stanowiska do nagrzewania wsadu i kucia (jedno stanowisko dla pięciu uczniów), wyposażone w: piec do nagrzewania wsadu (komorowy, oczkowy), przyrządy do pomiaru temperatury nagrzanego wsadu, przyrządy do pomiaru parametrów pracy pieców, młot sprężarkowy z oprzyrządowaniem, narzędzia do kucia ręcznego, młot do kucia matrycowego z oprzyrządowaniem,
 - h) stanowisko do obróbki plastycznej na zimno (jedno stanowisko dla pięciu uczniów), wyposażone w: walcarki przeznaczone do walcowania blach i taśm w kręgach, ciągarkę ławową, prasę mechaniczną, nożyce do cięcia blach, przyrządy pomiarowe,
 - i) stanowiska do obróbki cieplnej (jedno stanowisko dla pięciu uczniów), wyposażone

w: piec komorowy do wyżarzania wyrobów gotowych, piec hartowniczy, zbiorniki z wodą i olejem.

Kształcenie praktyczne może odbywać się w: pracowniach i warsztatach szkolnych, placówkach kształcenia ustawicznego, placówkach kształcenia praktycznego, przedsiębiorstwach metalurgicznych, przedsiębiorstwach wykonujących obróbkę plastyczną na gorąco i zimno 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^{1*}

Efekty kształcenia wspólne dla wszystkich zawodów oraz efekty kształcenia wspólne dla zawodów w ramach obszaru mechanicznego i górniczo- hutniczego, stanowiące podbudowę do kształcenia w zawodzie lub grupie zawodów	450 godz.
<i>MG.07 Użytkowanie maszyn i urządzeń hutniczych</i>	500 godz.
<i>MG.38 Organizacja i prowadzenie procesów hutniczych</i>	400 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.