

Informator o egzaminie potwierdzającym kwalifikacje w zawodzie

(kształcenie według podstawy programowej z 2017 r.)

***Technik mechanik
311504***

 **CENTRALNA
KOMISJA
EGZAMINACYJNA**

Warszawa 2017

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

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.17 Montaż i obsługa maszyn i urządzeń	7
1. Przykłady zadań do części pisemnej egzaminu	7
2. Przykład zadania do części praktycznej egzaminu oraz kryteria oceniania	11
Kwalifikacja MG.19 Użytkowanie obrabiarek skrawających	14
1. Przykłady zadań do części pisemnej egzaminu	14
2. Przykład zadania do części praktycznej egzaminu oraz kryteria oceniania	20
Kwalifikacja MG.20 Wykonywanie i naprawa elementów maszyn, urządzeń i narzędzi	25
1. Przykłady zadań do części pisemnej egzaminu	25
2. Przykład zadania do części praktycznej egzaminu oraz kryteria oceniania	31
Kwalifikacja MG.44 Organizacja i nadzorowanie procesów produkcji maszyn i urządzeń	37
1. Przykłady zadań do części pisemnej egzaminu	37
2. Przykład zadania do części praktycznej egzaminu oraz kryteria oceniania	40
Podstawa programowa kształcenia w zawodzie	49

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 mechanik powinien być przygotowany do wykonywania następujących zadań zawodowych:

- 1) wytwarzania części maszyn i urządzeń;
- 2) dokonywania montażu maszyn i urządzeń;
- 3) instalowania i uruchamiania maszyn i urządzeń;
- 4) obsługiwanie maszyn i urządzeń;
- 5) organizowania procesu produkcji.

2. Wyodrębnienie kwalifikacji w zawodzie

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

Numer kwalifikacji (kolejność) w zawodzie	Symbol kwalifikacji z podstawy programowej	Nazwa kwalifikacji
K1	MG.17 MG.19 MG.20	<i>Montaż i obsługa maszyn i urządzeń albo Użytkowanie obrabiarek skrawających albo Wykonywanie i naprawa elementów maszyn, urządzeń i narzędzi</i>
K2	MG.44	<i>Organizacja i nadzorowanie procesów produkcji maszyn i urządzeń</i>

3. Możliwości kształcenia w zawodzie

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

Klasyfikacja zawodów szkolnictwa zawodowego przewiduje możliwość kształcenia w zawodzie **technik mechanik** 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.17 Montaż i obsługa maszyn i urządzeń*, *MG.19 Użytkowanie obrabiarek skrawających*, *MG.20 Wykonywanie i naprawa elementów maszyn, urządzeń i narzędzi* oraz kwalifikacji *MG.44 Organizacja i nadzorowanie procesów produkcji maszyn i urządzeń*.

WYMAGANIA EGZAMINACYJNE Z PRZYKŁADAMI ZADAŃ

Kwalifikacja K1

MG.17 Montaż i obsługa maszyn i urządzeń

1. Przykłady zadań do części pisemnej egzaminu dla wybranych umiejętności z kwalifikacji *MG.17 Montaż i obsługa maszyn i urządzeń*

1.1. Montaż maszyn i urządzeń

Umiejętność 1) rozpoznaje rozwiązania konstrukcyjne maszyn i urządzeń, na przykład:

- rozpoznaje połączenia części maszyn i urządzeń;
- rozpoznaje podzespoły i zespoły mechaniczne maszyn i urządzeń;
- rozpoznaje podzespoły i zespoły hydrauliczne maszyn i urządzeń;
- rozpoznaje podzespoły i zespoły pneumatyczne maszyn i urządzeń.

Przykładowe zadanie 1.

Na zdjęciu przedstawiono przekładnię zębatą

- A. walcową.
- B. stożkową.
- C. hipoidalną.
- D. ślimakową.



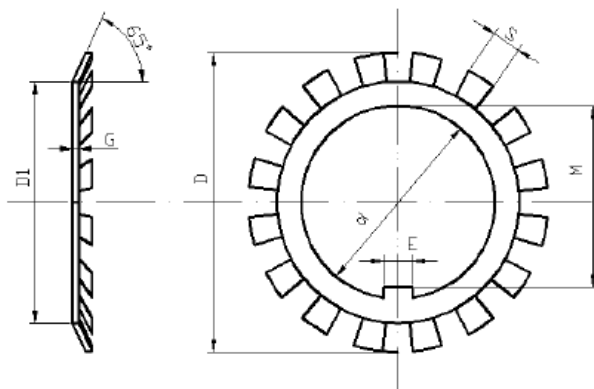
Odpowiedź prawidłowa: **B.**

Umiejętność 4) przygotowuje części maszyn i urządzeń do montażu, na przykład:

- przygotowuje części maszyn i urządzeń do montażu poprzez mycie, odtłuszczenie, rozmagnesowanie;
- dopasowuje części maszyn i urządzeń poprzez piłowanie, skrobanie, szlifowanie, polerowanie, docieranie;
- dopasowuje części maszyn i urządzeń poprzez wiercenie, rozwiercanie i pogłębianie;
- dobiera części maszyn i urządzeń oraz ich zamienniki na podstawie dokumentacji i katalogów.

Przykładowe zadanie 2.

Którą podkładkę zębatą należy dobrać do zabezpieczenia nakrętki łożyskowej M30 x 1,5? Dobór należy przeprowadzić na podstawie przedstawionego fragmentu katalogu.



Wymiary							Masa g	Oznaczenie podkładki
d	M	D	D ₁	E	S	G		
mm								
20	18,5	36	26	4	4	1	3,5	MB 4
25	23	42	32	5	5	1,25	6,4	MB 5
30	27,5	49	38	5	5	1,25	7,8	MB 6
35	32,5	57	44	6	5	1,25	10,4	MB 7
40	37,5	62	50	6	6	1,25	12,3	MB 8
45	42,5	69	56	6	6	1,25	15,2	MB 9

- A. MB 3
- B. MB 5
- C. MB 6
- D. MB 7

Odpowiedź prawidłowa: **C**.

Umiejętność 9) sprawdza jakość wykonanego montażu maszyn i urządzeń, na przykład:

- dobiera urządzenia diagnostyczne do oceny jakości wykonanego montażu maszyn i urządzeń;
- sprawdza działanie maszyn i urządzeń po montażu.

Przykładowe zadanie 3.

W celu sprawdzenia poprawności zamontowania koła pasowego na wałku (bicie osiowe i promieniowe) należy użyć

- A. czujnika zegarowego.
- B. suwmiarki modułowej.
- C. średnicówki mikrometrycznej.
- D. wysokościomierza suwmiarkowego.

Odpowiedź prawidłowa: **A**.

1.2. Obsługa maszyn i urządzeń

Umiejętność 5) rozróżnia części maszyn i urządzeń, na przykład:

- rozróżnia przekładnie w maszynach i urządzeniach;
- rozróżnia części maszyn i urządzeń takie jak: wały i osie;
- rozróżnia części maszyn i urządzeń takie jak: śruby, kliny i sprężyny;
- rozróżnia elementy maszyn i urządzeń takie jak: łożyska, sprzęgła i hamulce.

Przykładowe zadanie 4.

Na którym zdjęciu przedstawiono łożysko toczne z elementami baryłkowymi?



A.



B.



C.



D.

Odpowiedź prawidłowa: **A.**

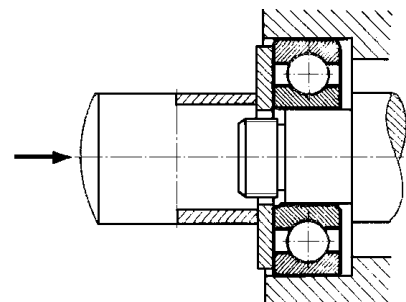
Umiejętność 6) dobiera materiały, narzędzia i przyrządy do rodzaju wykonywanej pracy, na przykład:

- dobiera materiały konstrukcyjne do wykonania części maszyn i urządzeń takie jak: stale, staliwa, żeliwa, stopy miedzi, stopy aluminium;
- dobiera narzędzia i przyrządy do montażu i demontażu połączeń spoczynkowych maszyn i urządzeń;
- dobiera narzędzia i przyrządy do montażu i demontażu mechanizmów ruchu obrotowego maszyn i urządzeń;
- dobiera narzędzia i przyrządy do montażu i demontażu mechanizmów napędowych maszyn i urządzeń;
- dobiera narzędzia i przyrządy do obróbki ręcznej części maszyn i urządzeń.

Przykładowe zadanie 5.

Przedstawiony na rysunku przyrząd monterski stosuje się do

- A. zdjęcia pierścienia wewnętrznego łożyska z czopa.
- B. zdjęcia pierścienia zewnętrznego łożyska z korpusu.
- C. wciśnięcia pierścienia wewnętrznego łożyska na czop.
- D. równoczesnego wciśnięcia pierścieni łożyska na czop w oprawę łożyska.



Odpowiedź prawidłowa: **D.**

Umiejętność 11) ocenia jakość wykonanej obsługi maszyn i urządzeń, na przykład:

- dobiera narzędzia i przyrządy do badań diagnostycznych maszyn i urządzeń;
- ocenia jakość wykonania przeglądów, napraw i remontów maszyn i urządzeń.

Przykładowe zadanie 6.

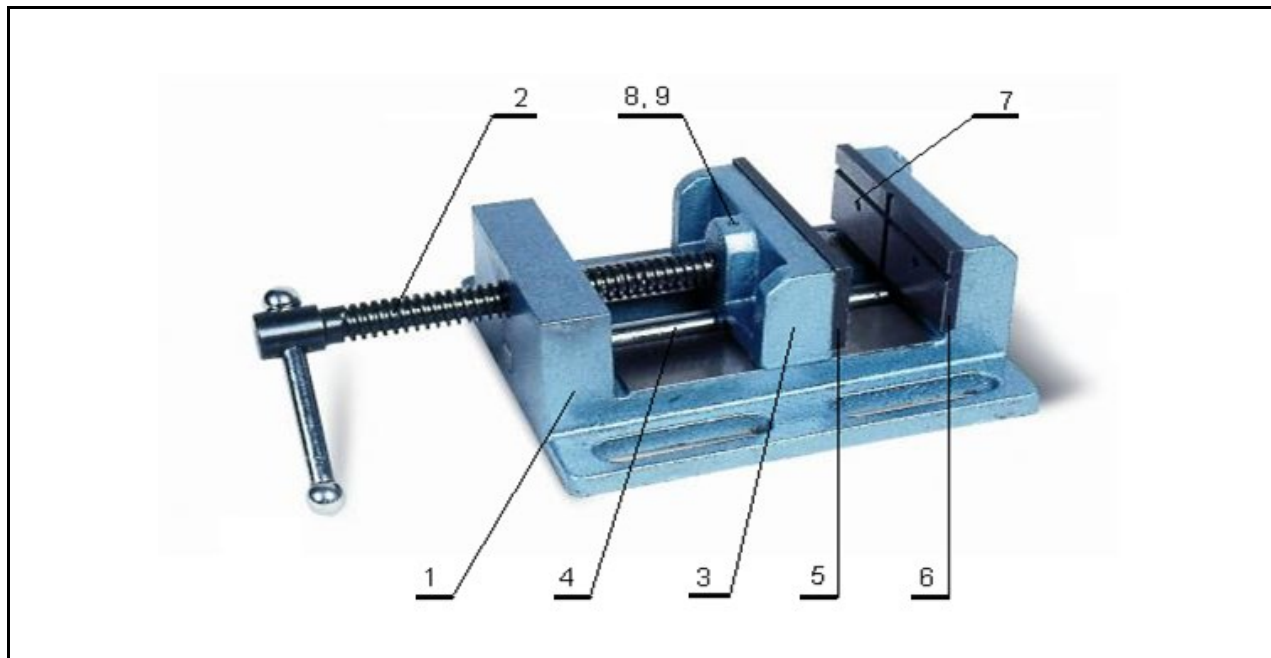
Do oceny równoległości linii kłków względem prowadnic łoża tokarki należy zastosować

- A. mostek i czujnik zegarowy.
- B. trzpień kontrolny z chwytem stożkowym.
- C. mostek, strunę stalową, mikroskop i czujnik zegarowy.
- D. trzpień kontrolny do chwytania w kłty i czujnik zegarowy.

Odpowiedź prawidłowa: **D**.

2. Przykład zadania do części praktycznej egzaminu dla wybranych umiejętności z kwalifikacji **MG.17 Montaż i obsługa maszyn i urządzeń**

Przywróć sprawność imadła maszynowego dokonując przeglądu, naprawy oraz konserwacji jego elementów i mechanizmów, a następnie zamontuj je na stole wiertarki.



Dane techniczne:

- wysokość szczęk - 46 mm
- szerokość szczęk - 100 mm
- max. rozwarcie szczęk - 95 mm
- wysokość imadła - 75 mm
- rozstaw rowków - 135 mm
- szerokość rowków - 12 mm
- masa - 6,3 kg

9	Wkręt zabezpieczający M5x6	1		
8	Kołek zabierający f4x6	1		
7	Śruba mocująca M6	4		
6	Wkładka wymienna rowkowa	1	S235JR	
5	Wkładka wymienna płaska	1	S235JR	
4	Prowadnica	1	C45	
3	Szczęka przesuwna	1	EN-GJL-200	
2	Śruba pociągowa	1	C45	
1	Korpus	1	EN-GJL-200	
Nr.cz.	Nazwa części	Szt.	Materiał	Uwagi
Nazwisko i imię		Data		Podziałka
Konstruował		Imadło maszynowe		1:2
Kreślił				Nr rysunku
Sprawdził				00.01.00
Zatwierdził				

Przestrzegaj zasad bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przepisów ochrony przeciwpożarowej.

Czas przeznaczony na wykonanie zadania wynosi 120 minut.

Ocenie podlegać będą 2 rezultaty:

- imadło po naprawie;
 - imadło zamontowane na stole wiertarki
- oraz
- przebieg naprawy i montażu imadła zgodny z technologią naprawy, montażu i konserwacji.

Kryteria oceniania wykonania zadania praktycznego będą uwzględniać:

- jakość działania imadła po naprawie;
- dobór nowych części w celu wymiany uszkodzonych/brakujących;
- poprawność posługiwania się narzędziami monterskimi i narzędziami do obróbki ręcznej;
- zgodność wykonanych pomiarów z zakresem naprawy;
- poprawność przeprowadzonej konserwacji elementów i mechanizmów imadła;
- poprawność montażu imadła do stołu wiertarki;
- wykonanie zadania zgodnie z technologią naprawy i montażu;
- przestrzeganie zasad bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania naprawy imadła.

Umiejętności z kwalifikacji sprawdzane zadaniem praktycznym:

1. Montaż maszyn i urządzeń

- 1) rozpoznaje rozwiązania konstrukcyjne maszyn i urządzeń;
- 2) stosuje metody montażu maszyn i urządzeń;
- 3) dobiera narzędzia i przyrządy do rodzaju wykonywanych prac montażowych;
- 4) przygotowuje części maszyn i urządzeń do montażu;
- 5) ustawia części maszyn, zespołów i mechanizmów w przyrządach i uchwytach;
- 6) wykonuje montaż połączeń;
- 7) wykonuje montaż zespołów i mechanizmów maszyn i urządzeń;
- 9) sprawdza jakość wykonanego montażu maszyn i urządzeń;
- 10) posługuje się narzędziami, przyrządami i urządzeniami do montażu maszyn i urządzeń.

2. Obsługa maszyn i urządzeń

- 3) przestrzega zasad obsługi maszyn i urządzeń;
- 4) wykonuje prace konserwacyjno-naprawcze maszyn i urządzeń;
- 5) rozróżnia części maszyn i urządzeń;
- 6) dobiera materiały, narzędzia i przyrządy do rodzaju wykonywanej pracy;

7) wykonuje naprawy elementów i zespołów maszyn i urządzeń;

8) wykonuje konserwację maszyn i urządzeń.

Inne zadania praktyczne z zakresu kwalifikacji MG.17 *Montaż i obsługa maszyn i urządzeń* mogą dotyczyć:

- montażu podzespołów i zespołów maszyn i urządzeń;
- obsługi i konserwowania maszyn i urządzeń;
- instalowania i uruchamiania maszyn i urządzeń.

Kwalifikacja K1

MG.19 Użytkowanie obrabiarek skrawających

1. Przykłady zadań do części pisemnej egzaminu dla wybranych umiejętności z kwalifikacji MG.19 Użytkowanie obrabiarek skrawających

1.1. Przygotowywanie konwencjonalnych obrabiarek skrawających do obróbki

Umiejętność 1) rozróżnia obrabiarki skrawające, na przykład:

- rozróżnia rodzaje i odmiany tokarek;
- rozróżnia rodzaje i odmiany frezarek;
- rozróżnia rodzaje i odmiany wiertarek.

Przykładowe zadanie 1.

Frezarkę pionową przedstawia zdjęcie oznaczone literą



A.



B.



C.



D.

Odpowiedź prawidłowa: B.

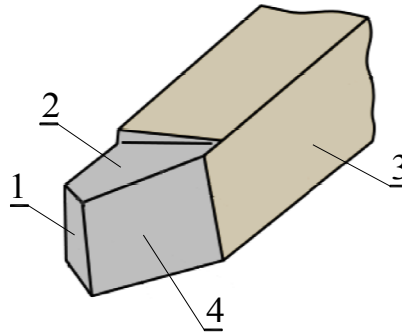
Umiejętność 5) rozpoznaje elementy ostrza narzędzia skrawającego i jego geometrię, na przykład:

- rozpoznaje elementy ostrza narzędzia skrawającego;
- rozpoznaje geometrię ostrza narzędzia skrawającego.

Przykładowe zadanie 2.

Na przedstawionym rysunku powierzchnię natarcia ostrza noża tokarskiego oznaczono cyfrą

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



Odpowiedź prawidłowa: **B.**

Umiejętność 6) dobiera narzędzia skrawające do właściwości obrabianego materiału, rodzaju obróbki i obrabiarki, na przykład:

- dobiera narzędzia skrawające do rodzaju obróbki;
- dobiera narzędzia skrawające do właściwości obrabianego materiału.

Przykładowe zadanie 3.

Do nacinania gwintów zewnętrznych należy zastosować nóż tokarski przedstawiony na rysunku oznaczonym literą



A.



B.



C.



D.

Odpowiedź prawidłowa: **C.**

1.2. Wykonywanie obróbki na konwencjonalnych obrabiarkach skrawających

Umiejętność 3) ustala i mocuje przedmioty do obróbki w uchwytach i przyrządach obróbkowych, na przykład:

- rozpoznaje sposoby ustalania i mocowania przedmiotów do obróbki skrawaniem;
- dobiera sposób ustalania i mocowania przedmiotów do określonej obróbki skrawaniem.

Przykładowe zadanie 4.

Przesunięcie poprzeczne osi konika stosuje się podczas toczenia

- A. gwintów walcowych zewnętrznych.
- B. stożków długich o małej zbieżności.
- C. gwintów walcowych wewnętrznych.
- D. stożków krótkich o dużej zbieżności.

Odpowiedź prawidłowa: **B.**

Umiejętność 4) nastawia parametry obróbki zgodnie z dokumentacją technologiczną, na przykład:

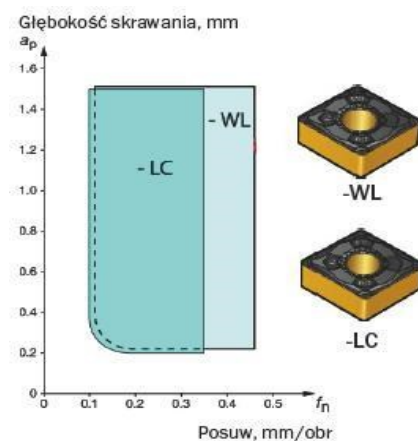
- ustala parametry skrawania odpowiednie do materiału ostrza narzędzia skrawającego;
- ustala parametry skrawania do określonych operacji obróbki skrawaniem.

Przykładowe zadanie 5.

Która z podanych wartości posuwów jest największa dla płytki wykonanej w geometrii LC?

- A. 0,10 mm/obr
- B. 0,25 mm/obr
- C. 0,35 mm/obr
- D. 0,40 mm/obr

Odpowiedź prawidłowa: **C.**



Umiejętność 10) postępuje się narzędziami i przyrządami pomiarowymi, na przykład:

- postępuje się przyrządami kontrolno-pomiarowymi;
- postępuje się narzędziami pomiarowymi.

Przykładowe zadanie 6.

Na rysunku podziałki mikrometru wewnętrznego, wynik pomiaru ma wartość

- A. 13,35 mm
- B. 13,85 mm
- C. 14,35 mm
- D. 16,85 mm



Odpowiedź prawidłowa: **B.**

1.3. Przygotowywanie obrabiarek sterowanych numerycznie do obróbki

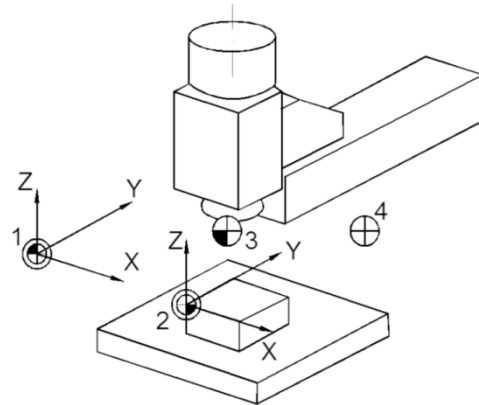
Umiejętność 1) rozpoznaje punkty charakterystyczne obrabiarek sterowanych numerycznie, na przykład:

- rozpoznaje punkty charakterystyczne tokarek sterowanych numerycznie;
- rozpoznaje punkty charakterystyczne frezarek sterowanych numerycznie;
- rozpoznaje punkty charakterystyczne centrów obróbczych oraz innych obrabiarek sterowanych numerycznie.

Przykładowe zadanie 7.

Punkt wymiany narzędzia na przedstawionym rysunku oznaczono numerem

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



Odpowiedź prawidłowa: **D.**

Umiejętność 4) rozpoznaje znaczenie słów kluczowych w programach obróbki, na przykład:

- rozpoznaje funkcje przygotowawcze w programie obróbki;
- rozpoznaje funkcje pomocnicze w programie obróbki;
- określa znaczenie słów kluczowych w programach obróbki.

Przykładowe zadanie 8.

Deklarację ruchu narzędzia według interpolacji kołowej zgodnie z ruchami wskazówek zegara, określa zapis funkcji oznaczony literą i cyfrą

- A. G00
- B. G02
- C. M02
- D. M30

Odpowiedź prawidłowa: **B.**

Umiejętność 6) dobiera narzędzia pomiarowe do kontroli przedmiotów po obróbce, na przykład:

- rozróżnia narzędzia pomiarowe do kontroli wymiarów obrabianych przedmiotów;
- dobiera narzędzia pomiarowe do kontroli wymiarów obrabianych przedmiotów.

Przykładowe zadanie 9.

Do bezpośredniego pomiaru wymiaru $40^{+0,2}$ należy zastosować

- A. macki zewnętrzne.
- B. mikrometr zewnętrzny.
- C. średnicówkę mikrometryczną.
- D. głębokościomierz suwmiarkowy.

Odpowiedź prawidłowa: **D.**

1.4. Wykonywanie obróbki na obrabiarkach sterowanych numerycznie

Umiejętność 1) ustawia i wprowadza przesunięcie punktu zerowego, na przykład:

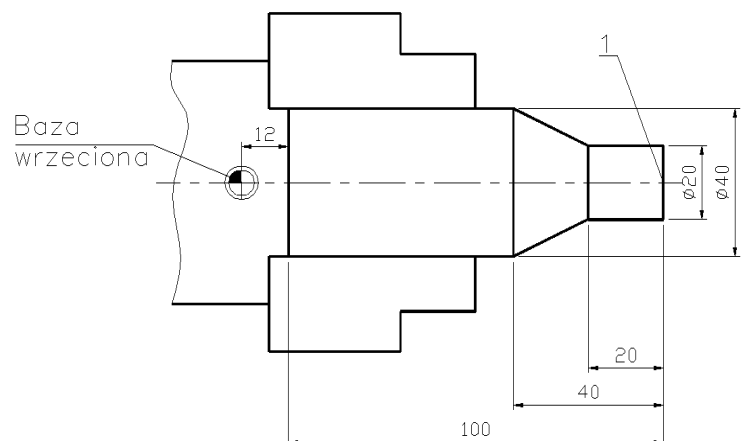
- ustala umieszczenie punktu zerowego;
- określa wartości przesunięcia punktu zerowego.

Przykładowe zadanie 10.

Którą wartość przesunięcia punktu zerowego należy wprowadzić do sterownika tokarki, aby punkt zerowy obrabianego przedmiotu był umieszczony w punkcie 1?

- A. 12
- B. 40
- C. 100
- D. 112

Odpowiedź prawidłowa: **D.**



Umiejętność 2) ustala i mocuje przedmioty do obróbki, na przykład:

- określa sposób ustalenia przedmiotów obrabianych w uchwytach i przyrządach obróbkowych;
- dobiera siłę zamocowania w zależności od rodzaju materiału obrabianego przedmiotu.

Przykładowe zadanie 11.

Toczenie powierzchni walcowej zewnętrznej tulei z bazowaniem na wcześniej wykonanym otworze należy przeprowadzić z użyciem

- A. tarczy tokarskiej.
- B. tulei redukcyjnej.
- C. podtrzymki stałej.
- D. trzpienia tokarskiego.

Odpowiedź prawidłowa: **D.**

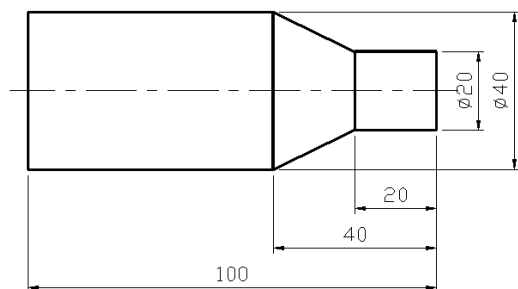
Umiejętność 8) przeprowadza korektę wyników obróbki, na przykład:

- ustala wartości korekcyjne narzędzi skrawających po zamocowaniu;
- ustala wartości korekcyjne narzędzi po obróbce;
- sprawdza wpływ korekt na jakość wykonanej obróbki.

Przykładowe zadanie 12.

Po wykonaniu wałka na tokarce sterowanej numerycznie dokonano kontroli uzyskanych wymiarów. Zamiast zaprogramowanej średnicy $\varnothing 20$ otrzymano $\varnothing 19.6$ mm. Jaka powinna być wartość korektora L1(X), aby skorygować ten błąd?

- A. 6,3
- B. 6,7
- C. 6,9
- D. 7,1



Odpowiedź prawidłowa: **C.**

Tabela korekcji narzędzi			
L.p.	Narzędzie	L1(X)	L2(Z)
1	Nóż do pow. zewn.	6,7	10

2. Przykład zadania do części praktycznej egzaminu dla wybranych umiejętności z kwalifikacji *MG.19 Użytkowanie obrabiarek skrawających*

Wykonaj obróbkę wspornika w dwóch operacjach o numerach 10 i 20. Operację 10 wykonaj na przygotowanej frezarce sterowanej numerycznie zgodnie ze szkicem technologicznym MG.19-02_10 oraz programem obróbki CNC. Program obróbki technologicznej jest przygotowany w formie elektronicznej na nośniku kompatybilnym z systemem sterowania obrabiarki oraz w formie drukowanej.

Zamocuj przedmiot obrabiany. Sprawdź i w miarę potrzeby zmień wartości korekcyjne narzędzi. Ustal i wprowadź do sterownika przesunięcie punktu zerowego przedmiotu obrabianego. Skopiuj program obróbki technologicznej z nośnika i wybierz go z pamięci maszyny. Sprawdź poprawność programu. Zgłoś przewodniczącemu ZN, poprzez podniesienie ręki przygotowanie do wykonania obróbki.

Po uzyskaniu zgody przeprowadź obróbkę w trybie SINGLE BLOCK („blok po bloku”).

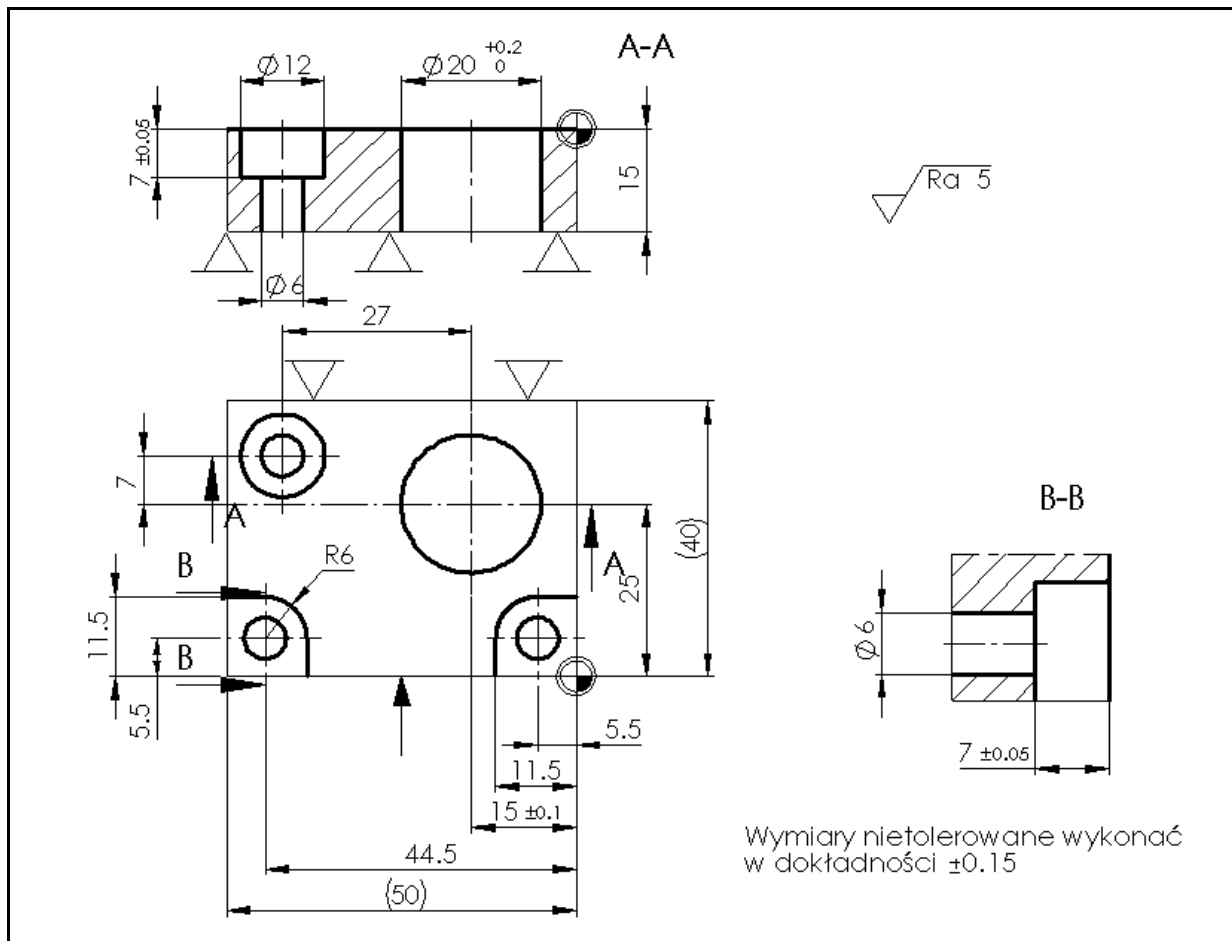
Po zakończeniu obróbki pozostaw obrabiarkę w stanie uniemożliwiającym jej przypadkowe uruchomienie i uporządkuj stanowisko pracy. Wykonaj pomiary i uzupełnij pozycje 1-3 w tabeli pomiarów. Zgłoś przewodniczącemu ZN zakończenie pracy na obrabiarence CNC.

W celu wykonania operacji 20 przejdź na wskazane przez egzaminatora stanowisko.

Frezarka konwencjonalna jest przygotowana i ma zamocowane narzędzie skrawające. Przeprowadź obróbkę czterech naroży zgodnie ze szkicem technologicznym M.19-02_20 z półfabrykatu uzyskanego w operacji 10. Po zakończeniu obróbki pozostaw obrabiarkę w stanie uniemożliwiającym jej przypadkowe uruchomienie i uporządkuj stanowisko pracy. Wykonaj pomiary i uzupełnij pozycję 4 w tabeli pomiarów. Przestrzegaj przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, związanych z użytkowaniem obrabiarek skrawających.

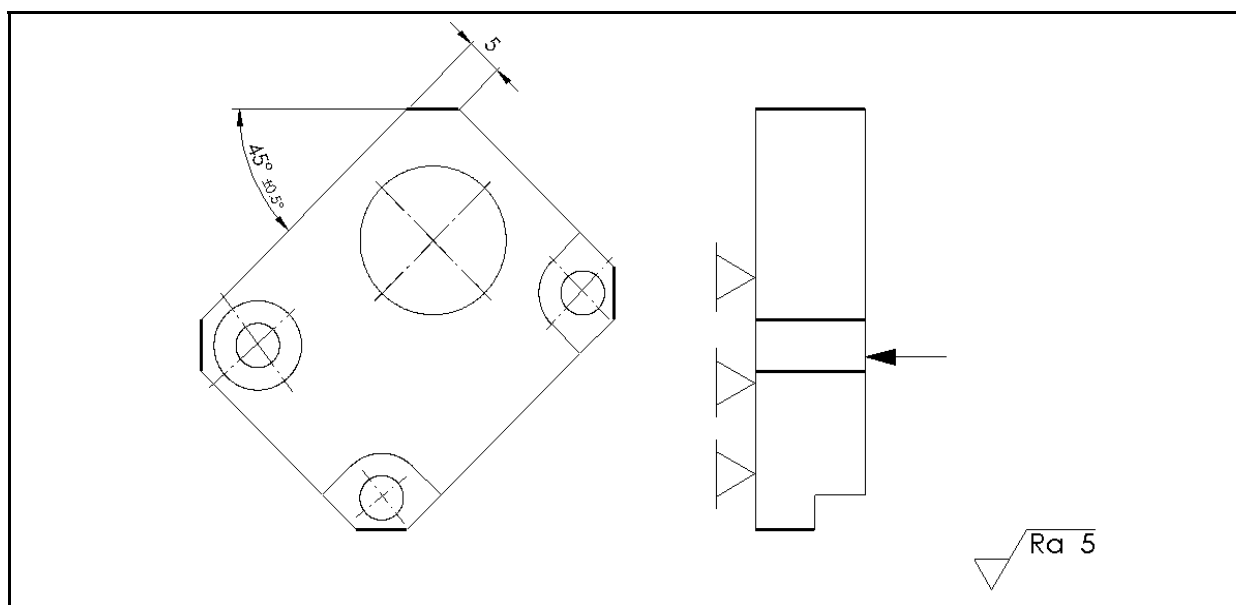
Wykonany wspornik i arkusz egzaminacyjny pozostaw na stanowisku.

Szkic technologiczny MG.19-02_10



1:1	Wspornik	1	MG.19-02_10	PA6/PA6N	F. CNC
Podziałka	Nazwa części	Ilość	Nr szkicu technologicznego	Materiał	Stanowisko

Szkic technologiczny MG.19-02_20



1:1	Wspornik	1	MG.19-02_20	PA6/PA6N	F.V.
Podziałka	Nazwa części	Ilość	Nr szkicu technologicznego	Materiał	Stanowisko

Tabela pomiarów

Lp.	Wymiar wspornika zgodnie z rysunkiem	Wymiar/wartość rzeczywista po obróbce/	Nazwa zastosowanego przyrządu pomiarowego
	7±0,05 /pogłębienie w otworze φ6/		
	15±0,1 /odległość osi otworu φ20 od		
	15 /wysokość wspornika/		
	45°±0,5° /kąt ścięcia naroży/		

W skład stanowiska egzaminacyjnego wchodzi:

- obrabiarka konwencjonalna (frezarka pionowa) z wyposażeniem,
- frezarka CNC (centrum frezarskie) z wyposażeniem, sterowana w 3 osiach z urządzeniem wejścia do układu sterowania,
- dokumentacja:
 - instrukcja uruchamiania obrabiarki,
 - instrukcja określania wartości korekcyjnych narzędzi,
 - instrukcja ustalania punktu zerowego,
 - instrukcja przesyłania programu z komputera do obrabiarki lub wgrywania programu z innego nośnika pamięci (np. dyskietka, dysk CD, karta SD, nośnik USB),
 - lista narzędzi do programu obróbkowego,
 - program obróbkowy (wydruk),

Czas przeznaczony na wykonanie zadania wynosi 120 minut.

Ocenie podlegać będą 3 rezultaty:

- przygotowanie frezarki CNC do obróbki;
- wykonany wspornik;
- tabela pomiarów

oraz

przebieg wykonywania wspornika.

Kryteria oceniania wykonania zadania praktycznego będą uwzględniać:

- prawidłowość zamocowania przedmiotu obrabianego w uchwytach obróbkowych;
- wykonanie najazdu na punkt referencyjny frezarki CNC;
- sprawdzenie i ustawienie wartości korekcyjnych narzędzi we frezarce CNC;
- ustalenie i wprowadzenie do sterownika frezarki CNC przesunięcia punktu zerowego

przedmiotu obrabianego;

- wprowadzenie do sterownika frezarki CNC programu obróbki technologicznej i wybór programu z pamięci sterownika;
- zgodność wykonanej obróbki wspornika ze szkicami technologicznymi oraz wartościami wpisanymi w tabeli pomiarów;
- dobór narzędzi pomiarowych do wykonania pomiarów wspornika;
- sprawdzenie działania mechanizmów frezarki konwencjonalnej przed wykonaniem obróbki;
- stosowanie środków ochrony osobistej (okularów ochronnych) podczas obróbki na frezarce konwencjonalnej;
- przestrzeganie zasad bezpieczeństwa i higieny pracy podczas obróbki wspornika;
- uporządkowanie obrabiarek po zakończonej obróbce.

Umiejętności z kwalifikacji sprawdzane zadaniem praktycznym:

1. Przygotowywanie konwencjonalnych obrabiarek skrawających do obróbki

- 7) dobiera wartości parametrów skrawania do zabiegów obróbki skrawaniem;
- 8) dobiera narzędzia i przyrządy pomiarowe, uwzględniając dokładność obróbki obrabianych przedmiotów.

2. Wykonywanie obróbki na konwencjonalnych obrabiarkach skrawających

- 1) sprawdza działanie obrabiarek skrawających zgodnie z dokumentacją;
- 3) ustala i mocuje przedmioty do obróbki w uchwytach i przyrządach obróbkowych;
- 4) nastawia parametry obróbki zgodnie z dokumentacją technologiczną;
- 5) uruchamia obrabiarki skrawające i steruje przebiegiem obróbki;
- 6) wykonuje operacje obróbki skrawaniem zgodnie z dokumentacją technologiczną;
- 9) prowadzi kontrolę procesu obróbki;
- 10) posługuje się narzędziami i przyrządami pomiarowymi;
- 11) wykonuje konserwację konwencjonalnych obrabiarek skrawających.

3. Przygotowanie obrabiarek sterowanych numerycznie do obróbki

- 2) rozróżnia podprogramy i cykle obróbkowe występujące w programach obróbki i układach sterowania obrabiarek sterowanych numerycznie;
- 3) rozpoznaje w dokumentacji technologicznej oznaczenia i dane do nastawienia obrabiarki sterowanej numerycznie;
- 4) rozpoznaje znaczenie słów kluczowych w programach obróbki;
- 6) dobiera narzędzia pomiarowe do kontroli przedmiotów po obróbce;
- 10) wprowadza program obróbki technologicznej do sterownika obrabiarki sterowanej

numerycznie;

11) testuje programy obróbki technologicznej na obrabiarkach sterowanych numerycznie.

4. Wykonywanie obróbki na obrabiarkach sterowanych numerycznie

- 1) ustala i wprowadza przesunięcie punktu zerowego;
- 2) ustala i mocuje przedmioty do obróbki;
- 3) uruchamia obrabiarki sterowane numerycznie w trybie ręcznym i automatycznym;
- 4) wykonuje operacje obróbki skrawaniem na obrabiarkach sterowanych numerycznie;
- 5) nadzoruje przebieg obróbki i reaguje na komunikaty układu sterowania obrabiarki sterowanej numerycznie;
- 9) przeprowadza kontrolę wymiarów przedmiotów po zakończeniu obróbki;
- 10) wykonuje konserwację obrabiarek sterowanych numerycznie.

Inne zadania praktyczne z zakresu kwalifikacji *MG.19 Użytkowanie obrabiarek skrawających* mogą dotyczyć:

- przygotowywania tokarek konwencjonalnych i sterowanych numerycznie do planowanej obróbki;
- wykonywania obróbki na tokarce konwencjonalnej zgodnie z wymaganiami dokumentacji technologicznej;
- wykonywania programu obróbki technologicznej na tokarce sterowanej numerycznie zgodnie z wymaganiami dokumentacji technologicznej.

Kwalifikacja K1

MG.20 Wykonywanie i naprawa elementów maszyn, urządzeń i narzędzi

1. Przykłady zadań do części pisemnej egzaminu dla wybranych umiejętności z kwalifikacji MG.20 *Wykonywanie i naprawa elementów maszyn, urządzeń i narzędzi*

1.1. Wykonywanie elementów maszyn, urządzeń i narzędzi metodą obróbki ręcznej

Umiejętność 1) dobiera metodę do rodzaju obróbki ręcznej, na przykład:

- dobiera metodę gwintowania, zwijania sprężyn;
- dobiera metodę prostowania, gięcia, wyoblania;
- dobiera metodę nitowania, skręcania, lutowania, spawania;
- dobiera metodę wiercenia, rozwiercania, przebijania, pogłębiania;
- dobiera metodę trasowania, cięcia, wycinania, przecinania, przerywania;
- dobiera metodę piłowania, szlifowania, skrobania, docierania, polerowania.

Przykładowe zadanie 1.

Końcowym zabiegiem podczas wykonywania otworu $\phi 10H7$ jest

- A. wiercenie.
- B. pogłębianie.
- C. powiercanie.
- D. rozwiercanie.

Odpowiedź prawidłowa: **D.**

Umiejętność 3) dobiera narzędzia do wykonywania obróbki ręcznej, na przykład:

- dobiera narzędzia do wykonywania otworów;
- rozpoznaje narzędzia do obróbki ręcznej;
- dobiera narzędzia do gwintowania;
- dobiera narzędzia do ścinania.

Przykładowe zadanie 2.

Narzędzie do gwintowania ręcznego przedstawione jest na rysunku oznaczonym literą



A.



B.



C.



D.

Odpowiedź prawidłowa: **B.**

Umiejętność 4) dobiera narzędzia i przyrządy pomiarowe do rodzaju wykonywanych prac ślusarskich, na przykład:

- dobiera narzędzia do wykonywanych prac ślusarskich takich jak: trasowanie, cięcie, gięcie, prostowanie, piłowanie, szlifowanie, wiercenie, gwintowanie, nitowanie, lutowanie, spawanie;
- dobiera wzorce i sprawdziany do wykonywanych prac ślusarskich.

Przykładowe zadanie 3.

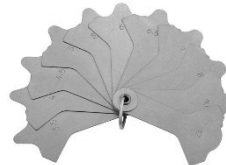
Który sprawdzian kontrolny służy do określenia szczeliny lub luzu pomiędzy powierzchniami elementów?



A.



B.



C.



D.

Odpowiedź prawidłowa: D.

1.2. Wykonywanie elementów maszyn, urządzeń i narzędzi metodą obróbki maszynowej

Umiejętność 1) dobiera metodę obróbki maszynowej do wykonania elementów maszyn i narzędzi, na przykład:

- dobiera obróbkę maszynową toczeniem do wykonania elementów maszyn i narzędzi;
- dobiera obróbkę maszynową wierceniem do wykonania elementów maszyn i narzędzi;
- dobiera obróbkę maszynową frezowaniem do wykonania elementów maszyn i narzędzi;
- dobiera obróbkę maszynową struganiem do wykonania elementów maszyn i narzędzi.

Przykładowe zadanie 4.

Którą obróbką wiórową został wykonany otwór wielowypustowy w przedstawionym na zdjęciu kole zębatym?

- A. Piłowaniem.
- B. Wierceniem.
- C. Frezowaniem.
- D. Przeciąganiem.



Odpowiedź prawidłowa: D.

Umiejętność 2) rozróżnia elementy budowy obrabiarek uniwersalnych, na przykład:

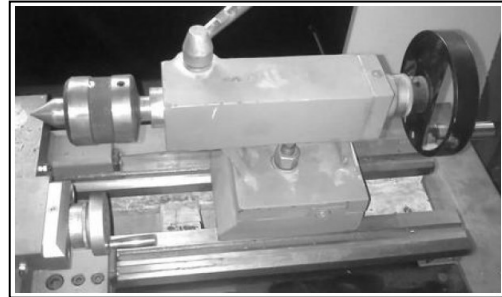
- rozróżnia elementy wiertarek takie jak: wrzeciennik, korpus, dźwignia;
- rozróżnia elementy frezarek takie jak: wrzeciennik, skrzynka prędkości, podzielnica, korpus;
- rozróżnia elementy szlifierek takie jak: wrzeciennik, skrzynka przekładniowa, zespół hydrauliczny;

- rozróżnia elementy tokarek takie jak: wrzeciennik, łożo, skrzynia posuwów, skrzynia prędkości, suport, konik, imak.

Przykładowe zadanie 5.

Który element tokarki przedstawiono na rysunku?

- A. Konik z kłem stałym.
- B. Konik z kłem obrotowym.
- C. Podtrzymkę z kłem stałym.
- D. Podtrzymkę z kłem obrotowym.



Odpowiedź prawidłowa: **B**.

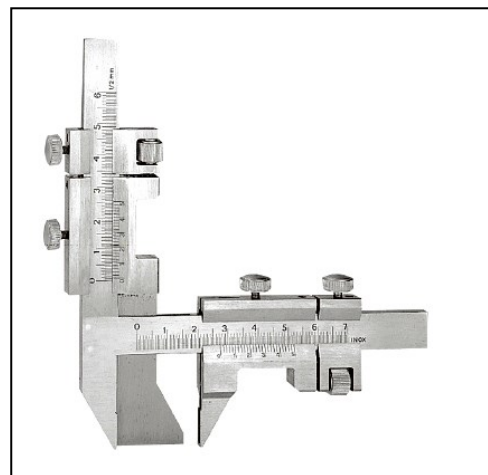
Umiejętność 7) dobiera narzędzia i przyrządy pomiarowe do rodzaju wykonywanej pracy, na przykład:

- dobiera narzędzia do obróbki ręcznej;
- dobiera narzędzia i przyrządy pomiarowe do montażu i demontażu;
- dobiera narzędzia do obróbki maszynowej;
- dobiera narzędzia do montażu i demontażu maszynowego;
- dobiera przyrządy pomiarowe do kontroli prac z zakresu obróbki ręcznej i maszynowej.

Przykładowe zadanie 6.

Przyrząd przedstawiony na zdjęciu stosuje się do pomiaru

- A. grubości zęba.
- B. głębokości rowka.
- C. szczelin montażowych.
- D. rozstawu osi otworów.



Odpowiedź prawidłowa: **A**.

1.3. Wykonywanie połączeń materiałów.

Umiejętność 3) rozróżnia narzędzia i sprzęt do wykonywania połączeń materiałów, na przykład:

- rozróżnia narzędzia i sprzęt do wykonywania połączeń materiałów za pomocą spawania;
- rozróżnia narzędzia i sprzęt do wykonywania połączeń materiałów za pomocą nitowania;
- rozróżnia narzędzia i sprzęt do wykonywania połączeń materiałów za pomocą zgrzewania;
- rozróżnia narzędzia i sprzęt do wykonywania połączeń materiałów za pomocą lutowania;
- rozróżnia narzędzia i sprzęt do wykonywania połączeń materiałów za pomocą klejenia.

Przykładowe zadanie 7.

Nitownicę ręczną przedstawia zdjęcie oznaczone literą



A.



B.



C.



D.

Odpowiedź prawidłowa: C.

Umiejętność 4) dobiera materiały do wykonania ich połączeń, na przykład:

- dobiera materiały do wykonywania połączeń materiałów za pomocą spawania;
- dobiera materiały do wykonywania połączeń materiałów za pomocą nitowania;
- dobiera materiały do wykonywania połączeń materiałów za pomocą zgrzewania;
- dobiera materiały do wykonywania połączeń materiałów za pomocą lutowania;
- dobiera materiały do wykonywania połączeń materiałów za pomocą klejenia.

Przykładowe zadanie 8.

Do lutowania twardego jako spoiwa używa się stopów na osnowie

- A. cyny.
- B. żeliwa.
- C. srebra.
- D. ołowiu.

Odpowiedź prawidłowa: C.

Umiejętność 5) dobiera narzędzia i sprzęt do wykonania połączeń materiałów, na przykład:

- dobiera narzędzia i sprzęt do wykonywania połączeń materiałów za pomocą spawania;
- dobiera narzędzia i sprzęt do wykonywania połączeń materiałów za pomocą nitowania;
- dobiera narzędzia i sprzęt do wykonywania połączeń materiałów za pomocą zgrzewania;
- dobiera narzędzia i sprzęt do wykonywania połączeń materiałów za pomocą lutowania;
- dobiera narzędzia i sprzęt do wykonywania połączeń materiałów za pomocą klejenia.

Przykładowe zadanie 9.

Które z wymienionych narzędzi należy zastosować do odkręcania śrub z wewnętrznym otworem sześciokątnym we łbie śruby?

- A. Szczypce płaskie.
- B. Klucz imbusowy.
- C. Wkrętak płaski.
- D. Klucz płaski.

Odpowiedź prawidłowa: **B.**

1.4. Naprawa i konserwacja elementów maszyn, urządzeń i narzędzi

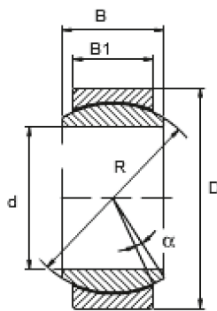
Umiejętność 1) posługuje się dokumentacją techniczną maszyn i urządzeń, na przykład:

- stosuje zasady rysunku technicznego;
- dobiera znormalizowane części maszyn i urządzeń na podstawie norm;
- analizuje dokumentację techniczno-ruchową maszyn i urządzeń.

Przykładowe zadanie 10.

Średnica zewnętrzna łożyska wynosi $\phi 42$, a średnica czopa wału wynosi $\phi 20$. Na podstawie informacji zawartych w tabeli i na rysunku do połączenia potrzebne będzie łożysko ślizgowe o indeksie

- A. GE025 ES
- B. GE030 ES
- C. GE020 HCR
- D. GE025 HCR



Łożyska ślizgowe poprzeczne							
Indeks	wymiary w [mm]						
	wał	D	d	R	B	B ₁	α [°]
GE020 ECR	20	35	20	29	16	12	17
GE020 HCR	20	42	20	35,5	25	16	17
GE025 ES	25	42	25	35,5	20	16	7
GE025 HCR	25	47	25	40,7	28	18	17
GE030 ES	30	47	30	40,7	22	18	6
GE030 XES	30	55	30	40,7	32	20	17

Odpowiedź prawidłowa: **C.**

Umiejętność 3) charakteryzuje procesy zużycia elementów maszyn, urządzeń i narzędzi, na przykład:

- charakteryzuje procesy zużycia naturalnego części maszyn, urządzeń i narzędzi;
- wskazuje sposoby zapobiegania nadmiernego zużycia części maszyn, urządzeń i narzędzi;
- analizuje zużycie części maszyn, urządzeń i narzędzi.

Przykładowe zadanie 11.

Na zdjęciu przedstawiono przekładnię zębatą z uszkodzonym wieńcem koła zębatego, które powstało w wyniku

- A. starcia zębów.
- B. pęknięcia zębów.
- C. wyłamania zębów.
- D. złuszczenia zębów.



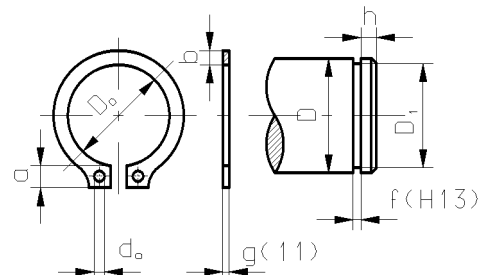
Odpowiedź prawidłowa: C.

Umiejętność 5) dobiera części podlegające wymianie, na przykład:

- stosuje selekcję części maszyn i urządzeń;
- dobiera z katalogu zamienniki części maszyn.

Przykładowe zadanie 12.

Zgodnie z przedstawioną tabelą, do osadzenia na czopie wału o średnicy osadzenia 21 mm i szerokości rowka 1,5 mm, należy zastosować pierścień osadczy oznaczony symbolem



Symbol	Wymiary pierścienia					Wymiary czopa wału			
	D_o	g	a_{max}	b	D_o_{max}	D	D_1	f	h
Z20	18,5	1,20	4,0	2,6	2,0	20	19,0	1,30	1,50
Z22	19,5	1,20	4,2	2,8	2,0	22	21,0	1,30	1,50
Z28	25,9	1,50	4,7	3,2	2,0	28	26,6	1,60	2,10
Z30	27,9	1,50	5,0	3,5	2,0	30	28,6	1,60	2,10

- A. Z20
- B. Z22
- C. Z28
- D. Z30

Odpowiedź prawidłowa: B.

2. Przykład zadania do części praktycznej egzaminu dla wybranych umiejętności z kwalifikacji *MG.20 Wykonywanie i naprawa elementów maszyn, urządzeń i narzędzi*

Wykonaj części przyrządu do odwzorowania kąta oraz zmontuj przyrząd. Korzystaj z dokumentacji rysunkowej oraz tabel doboru wiertel i odchyłek warsztatowych. Po wykonaniu zadania dokonaj kontroli wymiarów, a wyniki zapisz w tabeli pomiarów zamieszczonej w arkuszu.

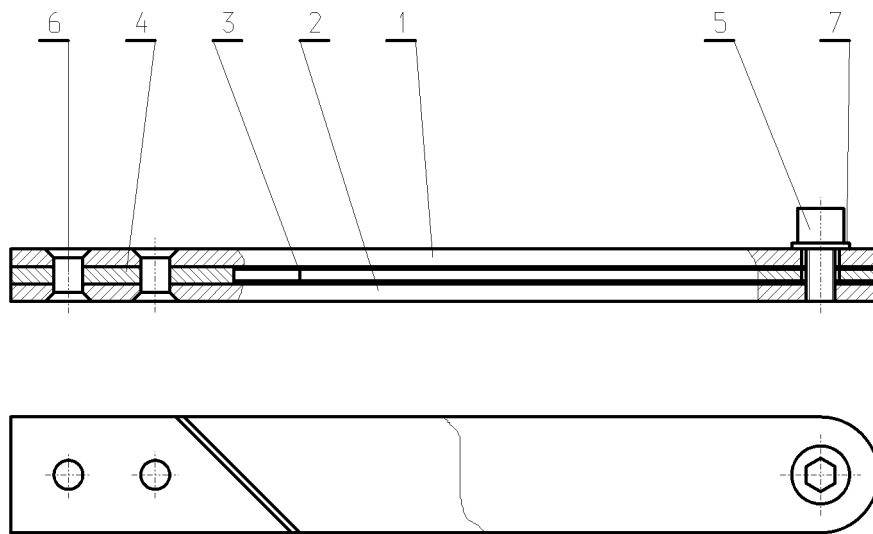
Zadanie wykonaj na przygotowanym stanowisku, na którym znajdują się niezbędne materiały, narzędzia skrawające i przyrządy pomiarowe. Przestrzegaj przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy dotyczących użytkowania maszyn, urządzeń i narzędzi. Po wykonaniu zadania oczyść narzędzia i uporządkuj stanowisko pracy, a wykonany przyrząd pozostaw do oceny.

Tabela 1. Odchyłki zaokrąglone wymiarów liniowych nietolerowanych zgodnie z IT14 w mm

Odchyłki warsztatowe wymiarów swobodnych nietolerowanych				
Wymiar nominalny		Wartości liczbowe odchyłek w mm		
Powyżej	do	zewnętrznych IT 14	wewnętrznych IT 14	mieszanych IT 14
1	3	- 0,25	+ 0,25	± 0,125
3	6	- 0,30	+ 0,30	± 0,150
6	10	- 0,36	+ 0,36	± 0,180
10	18	- 0,43	+ 0,43	± 0,215
18	30	- 0,52	+ 0,52	± 0,260
30	50	- 0,62	+ 0,62	± 0,310
50	80	- 0,74	+ 0,74	± 0,370
80	120	- 0,87	+ 0,87	± 0,435
120	180	- 1,00	+ 1,00	± 0,500
180	250	- 1,15	+ 1,15	± 0,575
250	315	- 1,30	+ 1,30	± 0,650

Tabela 2. Średnice wiertel do otworów pod gwinty

Tabela doboru wiertel pod gwint metryczny (M)			
Wymiar gwintu	Średnica wiertła mm	Wymiar gwintu	Średnica wiertła mm
M 4	3,3	M 10	8,5
M 5	4,2	M 11	9,5
M 6	5	M 12	10,2
M 7	6	M 14	12
M 8	6,8	M 16	14
M 9	7,8	M 18	15,5

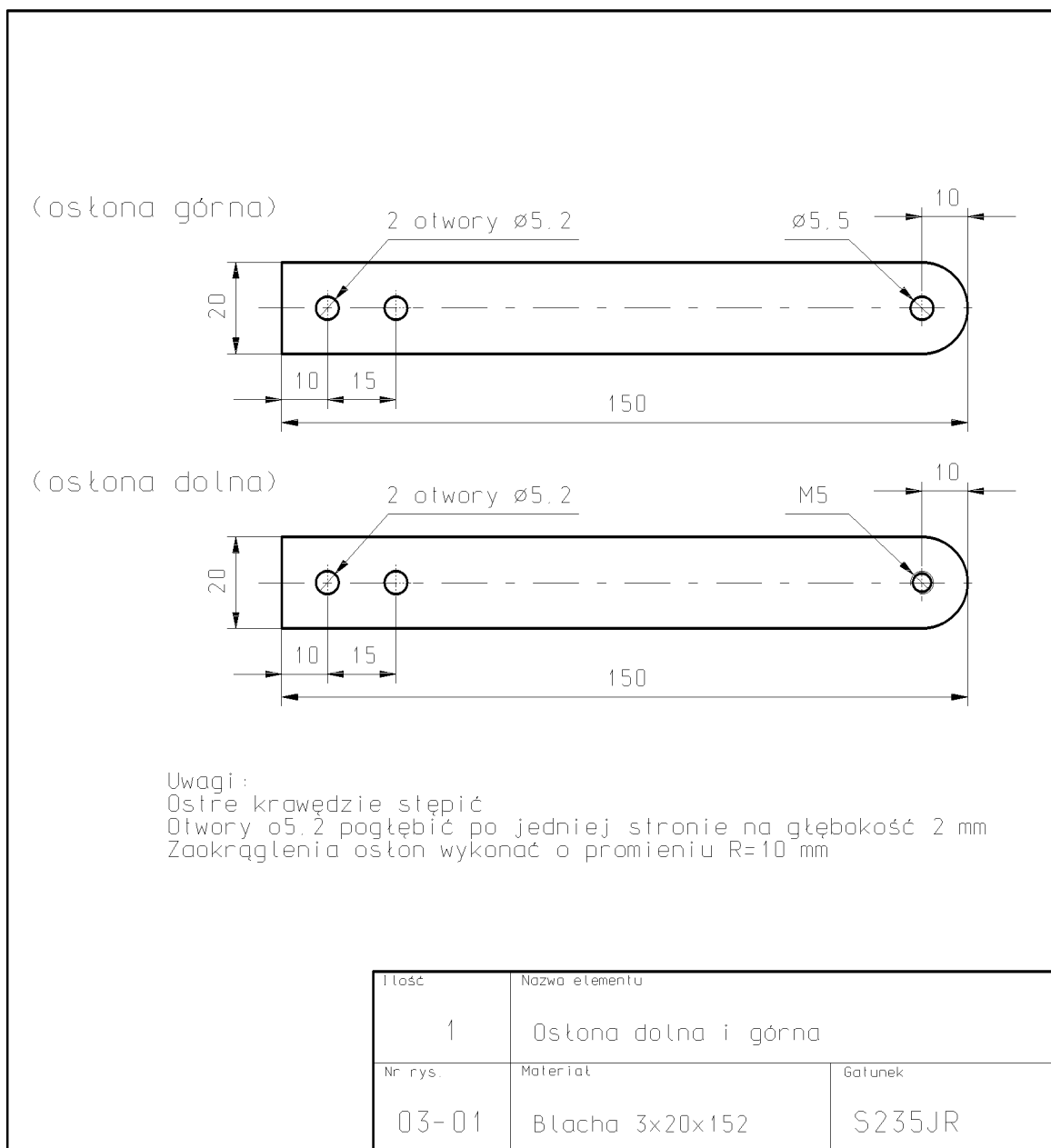


UWAGA

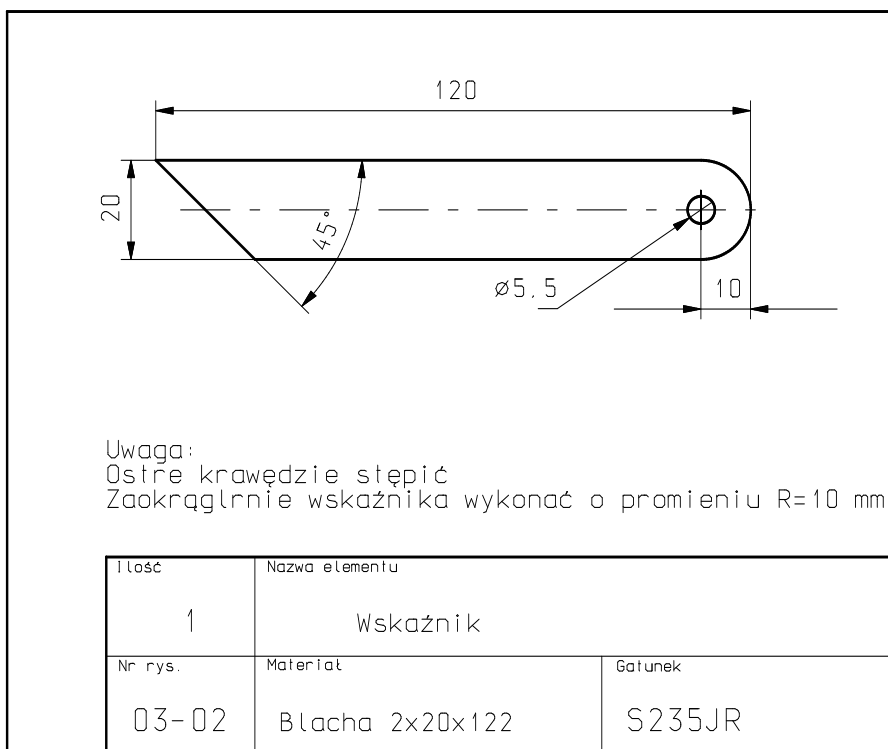
Wskaźnik powinien się swobodnie obracać po montażu

7	Podkładka okrągła płaska 6.4 (M6)	1	PN-85/-M-82006
6	Nity z łbem stożkowym $\varnothing 5 \times 10$	2	PN-88/-M-82954
5	Śruba z łbem sześciokątnym M5x10	1	PN-85/-M-82105
4	Dystans	1	03-03
3	Wskaźnik	1	03-02
2	Ostona dolna	1	03-01
1	Ostona górna	1	03-01
Poz.	Nazwa elementu	Ilość	Nr rys.
Ilość	Nazwa elementu		
1	Przyrząd do odwzorowania kąta		
Nr rys.	Materiał		Gatunek
03-00	Wg wykazu		Wg wykazu

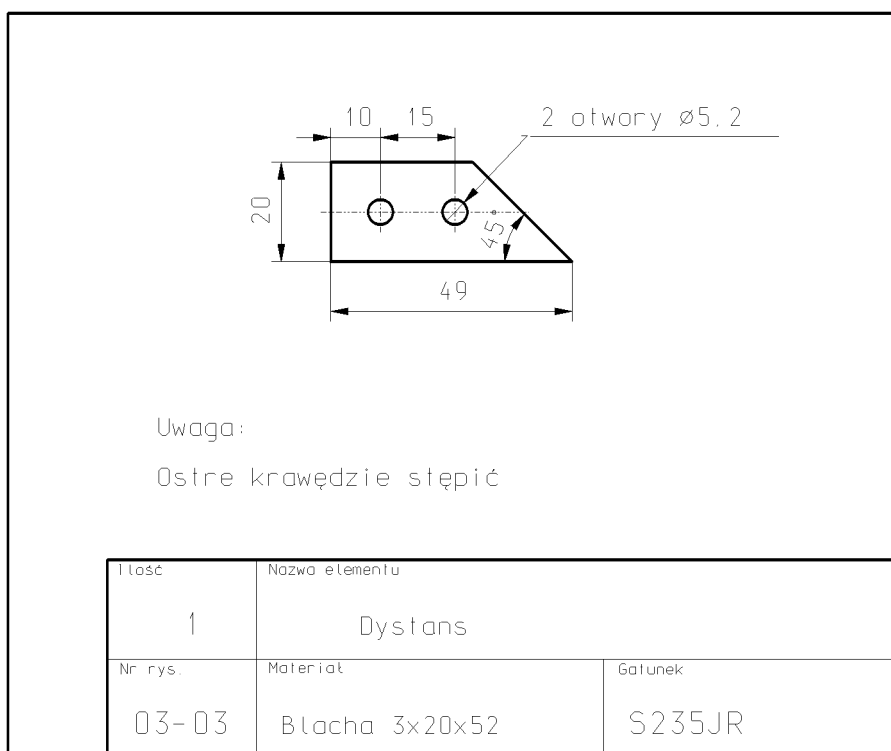
Rysunek 1. Przyrząd do odwzorowania kąta



Rysunek 2. Osłona dolna i górna



Rysunek 3. Wskaźnik



Rysunek 4. Dystans

Lp.	Wymiar/stan	Wymiar nominalny	Wynik pomiaru
1.	długość osłony	150 IT14	
2.	długość wskaźnika	120 IT14	
3.	szerokość osłony	20 IT14	
4.	rozstaw nitów	15 IT14	
5.	łby nitów nie wystają ponad płaszczyznę osłony*)		Tak/Nie
6.	znitowane elementy nie przemieszczają się*)		Tak/Nie
7.	ostre krawędzie stępione*)		Tak/Nie
8.	wskaźnik swobodnie obraca się wokół śruby*)		Tak/Nie
*) należy podkreślić właściwy stan: Tak lub Nie			

Uwaga! wyniki pomiarów poz. 1, 2, 3 i 4 w tabeli, zapisać zgodnie z dokładnością działki elementarnej przyrządu pomiarowego

Czas przeznaczony na wykonanie zadania wynosi 120 minut.

Ocenie podlegać będą 2 rezultaty:

- przyrząd do odwzorowania kąta;
- wypełniona tabela pomiarów

oraz

przebieg wykonania przyrządu do odwzorowania kąta.

Kryteria oceniania wykonania zadania praktycznego będą uwzględniać:

- poprawność posługiwania się narzędziami do ręcznej obróbki metali;
- poprawność posługiwania się wiertarką stołową;
- poprawność posługiwania się przyrządami pomiarowymi;
- poprawność posługiwania się narzędziami do nitowania;
- zgodność wykonanej obróbki wyrobu z dokumentacją;
- jakość wykonania połączeń nitowanych;
- zgodność wymiarów poszczególnych elementów przyrządu do odwzorowania kąta z dokumentacją;
- poprawność wypełnienia tabeli pomiarów;
- przestrzeganie zasad bezpieczeństwa i higieny pracy.

Umiejętności z kwalifikacji sprawdzane zadaniem praktycznym:

1. Wykonywanie elementów maszyn, urządzeń i narzędzi metodą obróbki ręcznej

1) dobiera metodę do rodzaju obróbki ręcznej;

2) dobiera materiały do wykonania elementów maszyn, urządzeń i narzędzi;

- 3) dobiera narzędzia do wykonywania obróbki ręcznej;
- 4) dobiera narzędzia i przyrządy pomiarowe do rodzaju wykonywanych prac ślusarskich;
- 5) wykonuje prace z zakresu obróbki ręcznej,
- 6) wykonuje połączenia rozłączne i nierozłączne.

2. Wykonywanie elementów maszyn, urządzeń i narzędzi metodą obróbki maszynowej

- 1) dobiera metodę obróbki maszynowej do wykonania elementów maszyn i narzędzi;
- 3) dobiera obrabiarki do rodzaju wykonywanych prac ślusarskich;
- 5) dobiera przyrządy i uchwyty do wykonania obróbki maszynowej;
- 6) dobiera narzędzia do wykonywania prac z zakresu obróbki maszynowej;
- 7) dobiera narzędzia i przyrządy pomiarowe do rodzaju wykonywanej pracy;
- 8) wykonuje prace z zakresu obróbki maszynowej.

Inne zadania praktyczne z zakresu kwalifikacji *MG.20 Wykonywanie i naprawa elementów maszyn, urządzeń i narzędzi* mogą dotyczyć:

- wykonywania elementów maszyn i urządzeń;
- naprawiania elementów maszyn, urządzeń i narzędzi;
- wykonywania połączeń elementów maszyn, urządzeń i narzędzi;
- konserwowania elementów maszyn, urządzeń i narzędzi.

Kwalifikacja K2

MG.44 Organizacja i nadzorowanie procesów produkcji maszyn i urządzeń

1. Przykłady zadań do części pisemnej egzaminu dla wybranych umiejętności z kwalifikacji MG.44 Organizacja i nadzorowanie procesów produkcji maszyn i urządzeń

1.1. Organizowanie procesów obróbki i montażu części maszyn i urządzeń

Umiejętność 1) postępuje się dokumentacją techniczną procesów obróbki i montażu części maszyn i urządzeń, na przykład:

- rozpoznaje sposób ustalania i zamocowania przedmiotu na obrabiarce;
- dobiera elementy znormalizowane do zadanych warunków pracy na podstawie norm.

Przykładowe zadanie 1.

Na wale o średnicy czopa łożyskowego wynoszącej 30 mm osadzono łożysko toczne. Szerokość gniazda pod łożysko wraz z podcięciem pod pierścień ustalający wynosi 16 mm. Wymagana nośność dynamiczna łożyska wynosi 13 kN. Na podstawie danych w tabeli określ numer łożyska kulkowego, które należy zastosować.

Numer łożyska	d mm	D mm	B mm	C kN
6006	30	55	13	13,3
6200	10	30	9	5,72
6206	30	62	16	19,5
6306	30	72	19	28,5

d - średnica wewnętrzna; D - średnica zewnętrzna;
B - szerokość; C – nośność dynamiczna

A. 6006

B. 6200

C. 6206

D. 6306

Odpowiedź prawidłowa: **A.**

Umiejętność 8) dobiera rodzaje obróbki cieplnej i cieplno-chemicznej do wytwarzania części maszyn i urządzeń, na przykład:

- dobiera rodzaje obróbki cieplnej do wytwarzania części maszyn i urządzeń;
- dobiera rodzaje obróbki cieplno-chemicznej do wytwarzania części maszyn i urządzeń.

Przykładowe zadanie 2.

W celu uzyskania twardej i odpornej na ścieranie warstwy powierzchniowej krzywek sterujących poddaje się je hartowaniu

- A. zwyktemu.
- B. stopniowemu.
- C. indukcyjnemu.
- D. izotermicznemu.

Odpowiedź prawidłowa: **C.**

Umiejętność 9) dobiera narzędzia i urządzenia do wytwarzania części maszyn i urządzeń, na przykład:

- rozróżnia narzędzia do wytwarzania części maszyn i urządzeń stosowanych w technikach: obróbki skrawaniem, obróbki plastycznej i odlewnictwie;
- dobiera narzędzia do wytwarzania części maszyn i urządzeń stosowanych w technikach: obróbki skrawaniem, obróbki plastycznej i odlewnictwie.

Przykładowe zadanie 3.

Do wykonania rowka wpustowego na wpusty czółenkowe należy zastosować narzędzie przedstawione na rysunku



Odpowiedź prawidłowa: **A.**

1.2. Nadzorowanie przebiegu produkcji

Umiejętność 2) kalkuluje koszty wytwarzania wyrobów, na przykład:

- kalkuluje koszty wytwarzania części maszyn i urządzeń;
- rozróżnia rodzaje kosztów produkcji części maszyn i urządzeń;
- wyjaśnia zasady wyznaczania kosztów produkcji części maszyn i urządzeń;
- wykorzystuje analizę kosztów do planowania procesu produkcyjnego części maszyn i urządzeń.

Przykładowe zadanie 4.

Czas wykonania odlewu korpusu wiertarki promieniowej wynosi 50 godzin. Koszt roboczogodziny to 150 zł. Wartość materiału na jeden korpus to 300 zł. Ile wynosi koszt wytworzenia jednego odlewu?

- A. 5 800 zł
- B. 7 800 zł
- C. 12 600 zł
- D. 16 200 zł

Odpowiedź prawidłowa: **B**.

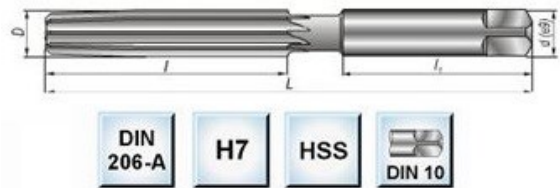
Umiejętność 3) kontroluje parametry jakościowe procesów wytwarzania maszyn i urządzeń, na przykład:

- dobiera przyrządy pomiarowe do kontroli prac z zakresu obróbki skrawaniem, obróbki plastycznej i odlewnictwa;
- dobiera przyrządy pomiarowe do kontroli prac z zakresu obróbki cieplno-chemicznej i cieplnej.

Przykładowe zadanie 5.

Który przyrząd pomiarowy służy do sprawdzania otworów po obróbce narzędziem przedstawionym na rysunku?

- A. Suwmiarka uniwersalna.
- B. Mikrometr zewnętrzny.
- C. Sprawdzian szczękowy.
- D. Sprawdzian tłoczkowy.



Odpowiedź prawidłowa: **D**.

Umiejętność 8) zarządza gospodarką materiałową oraz odpadami, na przykład:

- zarządza gospodarką materiałową;
- wypełnia dokumentację związaną z gospodarką materiałową i odpadami;
- zarządza odpadami powstałymi w procesach wytwarzania maszyn i urządzeń;
- oblicza wielkość zapotrzebowania na materiały konstrukcyjne w procesach wytwarzania maszyn i urządzeń.

Przykładowe zadanie 6.

Do wykonania partii 10 sztuk elementów typu wałek o średnicy 30 mm i długości 100 mm potrzebny jest pręt o długości

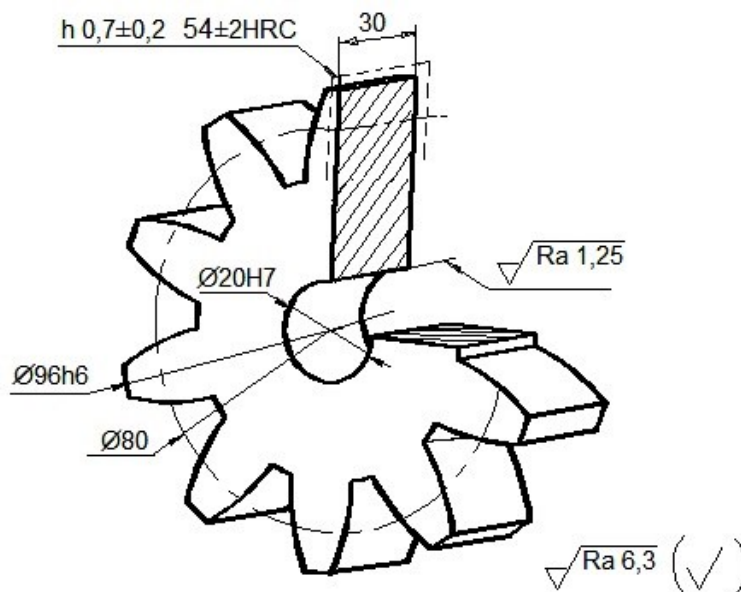
- A. 300 mm
- B. 500 mm
- C. 1000 mm
- D. 1100 mm

Przykład zadania do części praktycznej egzaminu dla wybranych umiejętności z kwalifikacji MG.44 Organizacja i nadzorowanie procesów produkcji maszyn i urządzeń

Na podstawie załączonego rysunku izometrycznego (Rysunek 1) wykonaj na stanowisku komputerowym wyposażonym w oprogramowanie CAD uzupełnienie rysunku wykonawczego koła zębatego pompy hydraulicznej o wszystkie niezbędne wymiary, parametry, oznaczenia chropowatości powierzchni, oznaczenia obróbki cieplnej oraz zarysy i wymiary rowka na wpust pryzmatyczny. Korzystaj z tabeli 1. Połączenie wał-piasta ma charakter spoczynkowy. Szablon rysunku znajduje się na pulpicie komputera w folderze EGZAMIN M.44. Podpisz rysunek swoim numerem PESEL i wydrukuj go w formacie A4.

Opracuj instrukcję montażu pompy hydraulicznej zębatej (Rysunek 2) oraz uproszczoną kartę technologiczną obróbki koła zębatego, wypełniając tabele 4 i 5. Korzystając z tabeli 2 i 3 sporządź wykaz obrabiarek, urządzeń i narzędzi skrawających, niezbędnych w procesie obróbki koła zębatego, wypełniając tabelę 6. Po wykonaniu zadania wydruk rysunku i arkusz egzaminacyjny pozostaw na stanowisku.

Rysunek 1. Koło zębate



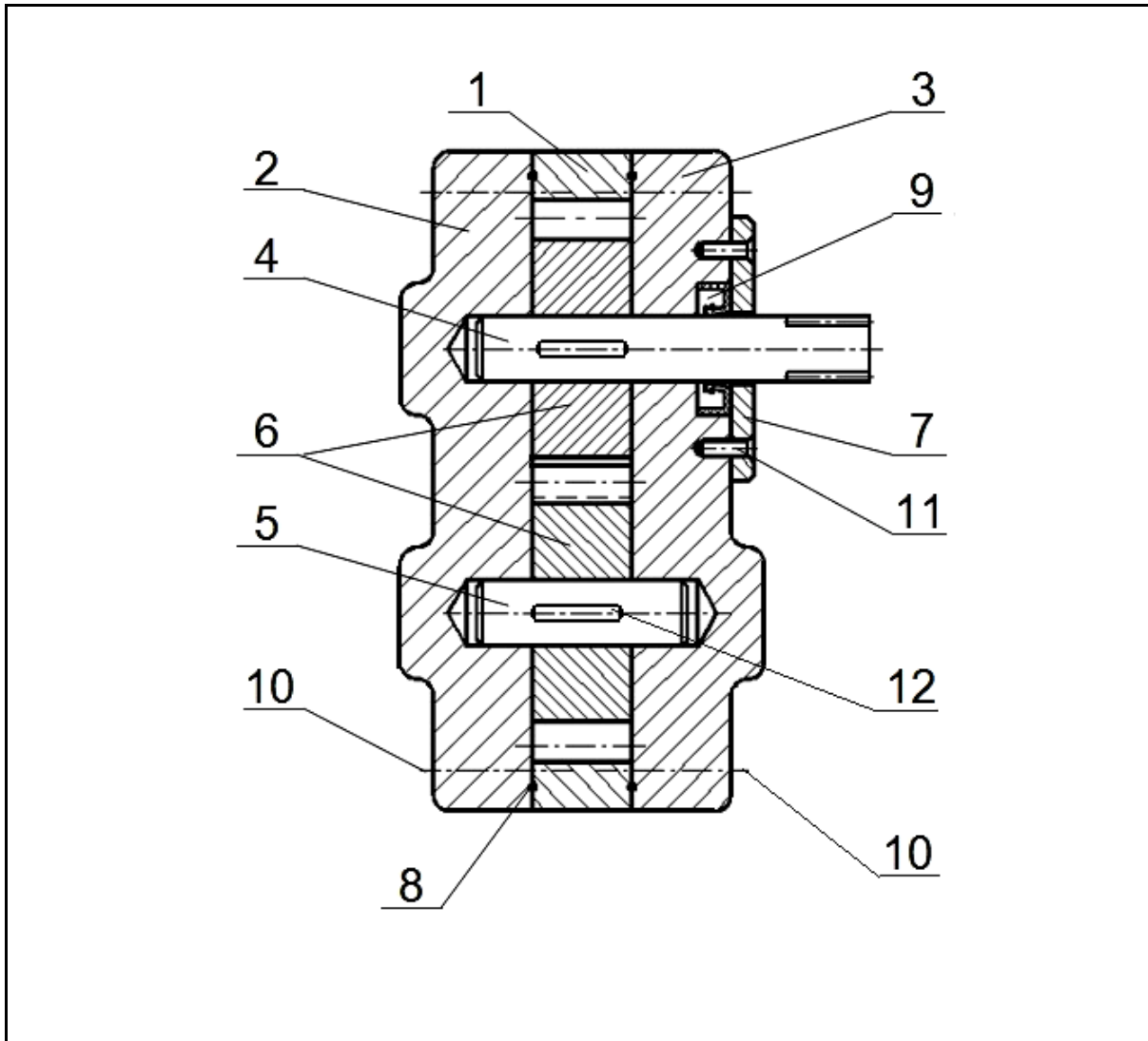
Liczba zębów z		10
Moduł nominalny m		8
Zarys odniesienia	Kąt zarysu	20
	Luz wierzchołkowy	0,5
Średnica podziałowa d		
Wysokość zęba h		18
Odległość osi a		80
Koło współpracujące liczba zębów		10

Uwaga:

1. Materiał stal C45

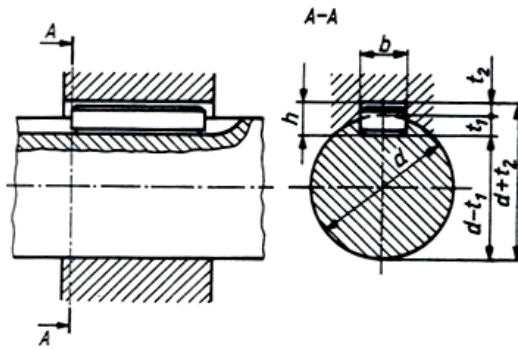
2. Nie oznaczone fazy w otworze i na krawędziach zębów: 1x45°

Rysunek 2. Pompa hydrauliczna zębata



12	Wpust pryzmatyczny A	2	C35	DIN6885 / PN/M- 85002	
11	Wkręt M5×16	2		DIN963 / PN/M- 82207	
10	Śruba M8×60	12		DIN931 / PN/M- 82101	
9	Uszczelniacz SIM 20x40x7	1	FPM		
8	Uszczelka gumowa ϕ 2	2	guma		
7	Pokrywa uszczelniacza	1	E360	01.07	
6	Koło zębate	2	C45	01.06	
5	Wał gładki	1	C35	01.05	
4	Wał główny	1	C35	01.04	
3	Pokrywa prawa	1	E360	01.03	
2	Pokrywa lewa	1	E360	01.02	
1	Korpus	1	E360	01.01	
Nr cz.	Nazwa części	Szt.	Materiał	Nr rysunku lub normy	Uwagi
Podziałka 1:1	Nazwa podzespołu Pompa hydrauliczna zębata			Numer rysunku 01.00	

Tabela 1. Wymiary wpustów pryzmatycznych wg PN-M-85002:1970



Wał		Wpust	Rowek na wpust							
d mm		b×h mm	Szerokość					Głębokość		
ponad	do		wymiar nominalny	odchyłki dla połączeń wał-piaśta mm					t ₁ mm	t ₂ mm
				ruchowych		zwykłych		spoczynkowych	wymiar nominalny	wymiar nominalny
				w wale	w piaście	w wale	w piaście	w wale i piaście		
H9	D10	N9		Js9	P9					
10	12	4×4	4						2,5	1,8
12	17	5×5	5	0,03 0	0,078 0,03	0 -0,03	0,013 -0,013	-0,012 -0,042	3	2,3
17	22	6×6	6						3,5	2,8
22	30	8×7	8						4	3,3
30	38	10×8	10	0,036 0	0,098 0,04	0 -0,04	0,015 -0,015	-0,015 -0,051	5	

Przykład oznaczenia: wpust pryzmatyczny A 12×8×56 PN-70/M-85005

Tabela 2. Wykaz dostępnych obrabiarek i urządzeń

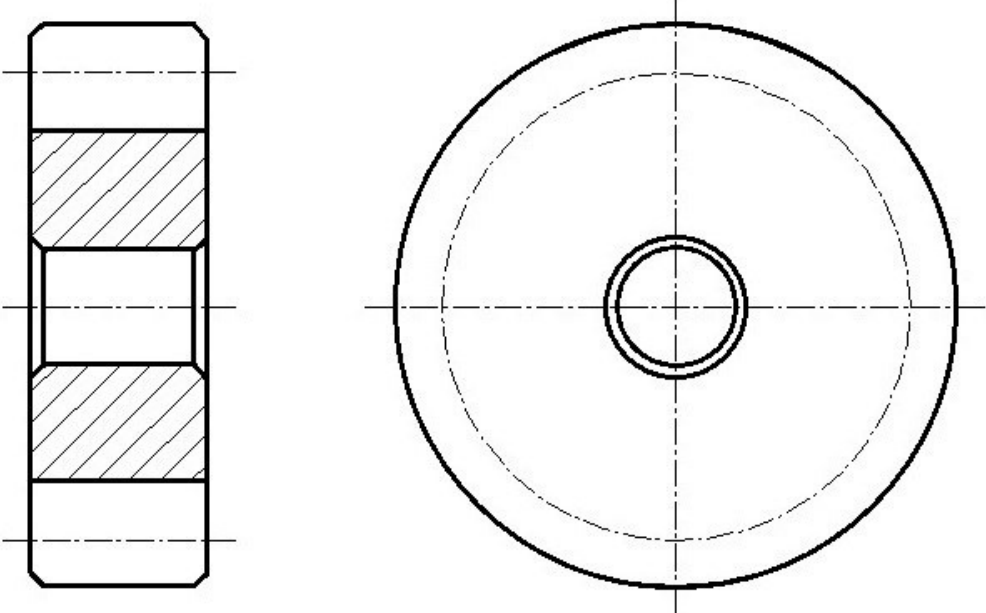
Lp.	Obrabiarki i urządzenia
1.	przecinarka tarczowa
2.	tokarka uniwersalna kłowa
3.	frezarka pionowa
4.	frezarka obwiedniowa do kół zębatych
5.	szlifierka do otworów
6.	szlifierka do płaszczyzn
7.	wiertarka kadłubowa
8.	wiertarka stołowa
9.	strugarka pozioma
10.	dłutownica bezwspornikowa
11.	piec hartowniczy
12.	urządzenie do hartowania powierzchniowego
13.	uchwyt tokarski 3-szczękowy samocentrujący
14.	oprawki narzędziowe do mocowania wiertel i rozwiertaków
15.	oprawki narzędziowe do mocowania frezów
16.	imadło maszynowe
17.	imadło pryzmowe
18.	tarcza tokarska
19.	podzielnica uniwersalna
20.	płyta traserska
21.	prasa ręczna

Tabela 3. Wykaz dostępnych narzędzi

Lp.	Narzędzia
1.	tarcza do piły
2.	zestaw narzędzi do trasowania
3.	zestaw noży tokarskich
4.	frez piłkowy
5.	frez walcowo-czołowy
6.	frez ślimakowy modułowy
7.	frezy do rowków wpustowych
8.	nóż oprawkowy dłutowniczy
9.	nawiertak
10.	komplet wiertel od $\varnothing 2$ do $\varnothing 30$ (co 0,5 mm)
11.	komplet rozwiertaków $\varnothing 10$ do $\varnothing 30$ (co 2 mm)
12.	pogłębiacz walcowy
13.	pogłębiacz stożkowy 45°
14.	szcypce płaskie
15.	zestaw wkrętaków
16.	zestaw kluczy oczkowych
17.	łyżka monterska
18.	nitownica
19.	przecinak
20.	liniał
21.	pobijak
22.	młotek
23.	pilnik ślusarski

Rysunek 3. Szablon – koło zębate

liczba zębów z		?
moduł nominalny m		?
zarys odniesienia	kąt zarysu	?
	luz wierzchołkowy	?
średnica podziałowa d		?
wysokość zęba h		?
odległość osi a		?
zarys odniesienia		
	liczba zębów z	?



Wymiar	Odchyłki
$\phi 20H7$	$\begin{matrix} 0.021 \\ 0 \end{matrix}$
$\phi 96h6$	$\begin{matrix} 0 \\ -0.022 \end{matrix}$
?	?

Uwaga:

Podz	Nazwa części	Materiał
1:1	Koło zębate	?
Nr pesel		Nr rysunku
00000000000		01.06

Tabela 4. Instrukcja montażu

Nazwa podzespołu: Pompa hydrauliczna zębata	Numer rysunku: 01.00
Czynności technologiczne montażu	
<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	

Tabela 5. Karta technologiczna

Nazwa części: Koło zębate		Numer rysunku: 01.06	
Charakterystyka materiału wyjściowego			
Materiał:	C45	Wymiary materiału wyjściowego:	φ100 x 34
Wykaz operacji technologicznych			
<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>			

Tabela 6. Wykaz obrabiarek, urządzeń i narzędzi skrawających niezbędnych w procesie technologicznym obróbki koła zębatego

Obrabiarki skrawające, urządzenia
.....
.....
.....
Narzędzia skrawające
.....
.....
.....

Czas przeznaczony na wykonanie zadania wynosi 120 minut.

Ocenie podlegać będzie 5 rezultatów:

- rysunek koła zębatego: wymiary, parametry, oznaczenia chropowatości powierzchni i obróbki cieplnej;
- rysunek koła zębatego: zarysy i wymiary rowka na wpust przyzmatyczny;
- instrukcja montażu pompy hydraulicznej zębatej;
- karta technologiczna obróbki koła zębatego;
- wykaz obrabiarek, urządzeń i narzędzi skrawających niezbędnych w procesie technologicznym obróbki koła zębatego.

Kryteria oceniania wykonania zadania praktycznego będą uwzględniać:

- zgodność wykonanego rysunku technicznego koła zębatego z zasadami: wymiarowania, oznaczania chropowatości, oznaczania obróbki cieplnej;
- poprawność doboru wymiarów rowka na wpust przyzmatyczny w kole zębatym;
- poprawność operacji montażu pompy hydraulicznej zębatej;
- właściwa kolejność operacji montażu pompy hydraulicznej zębatej;
- poprawność operacji obróbkowych ujętych w zleceniu;
- właściwa kolejność operacji w procesie technologicznym kół zębatych;
- poprawność doboru obrabiarek, urządzeń oraz narzędzi skrawających do procesu

technologicznego obróbki kół zębatych.

Umiejętności z kwalifikacji sprawdzane zadaniem praktycznym:

1. Organizowanie procesów obróbki i montażu części maszyn i urządzeń

- 1) posługuje się dokumentacją techniczną procesów obróbki i montażu części maszyn i urządzeń;
- 3) sporządza rysunki konstrukcyjne części maszyn i urządzeń;
- 4) planuje proces technologiczny obróbki części maszyn i urządzeń;
- 5) planuje proces technologiczny montażu maszyn i urządzeń;
- 6) dobiera techniki i metody do wytwarzania części maszyn i urządzeń;
- 9) dobiera narzędzia i urządzenia do wytwarzania części maszyn i urządzeń;
- 11) sporządza dokumentację technologiczną obróbki i montażu części maszyn i urządzeń;
- 12) stosuje programy do komputerowego wspomaganie projektowania i tworzenia dokumentacji.

Inne zadania praktyczne z zakresu kwalifikacji *MG.44 Organizacja i nadzorowanie procesów produkcji maszyn i urządzeń* mogą dotyczyć:

- organizowania procesu obróbki części maszyn i urządzeń;
- organizowania procesu montażu części maszyn i urządzeń;
- nadzorowania przebiegu produkcji części maszyn i urządzeń.

PODSTAWA PROGRAMOWA KSZTAŁCENIA W ZAWODZIE

PODSTAWA PROGRAMOWA KSZTAŁCENIA W ZAWODZIE TECHNIK MECHANIK - 311504.

1. CELE KSZTAŁCENIA W ZAWODZIE

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

- 1) wytwarzania części maszyn i urządzeń;
- 2) dokonywania montażu maszyn i urządzeń;
- 3) instalowania i uruchamiania maszyn i urządzeń;
- 4) obsługiwanie maszyn i urządzeń;
- 5) organizowania procesu produkcji.

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.b) i PKZ(MG.h.)

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.b) Umiejętności stanowiące podbudowę do kształcenia w zawodach: mechanik-operator pojazdów i maszyn rolniczych, mechanik-monter maszyn i urządzeń, operator obrabiarek skrawających, technik pojazdów samochodowych, technik mechanik, technik mechanizacji rolnictwa i agrotechniki, mechanik-operator maszyn do produkcji drzewnej

Uczeń:

- 1) stosuje prawa i przestrzega zasad mechaniki technicznej, elektrotechniki, elektroniki i automatyki;
- 2) dobiera narzędzia i przyrządy pomiarowe do montażu i demontażu maszyn i urządzeń;
- 3) wykonuje prace z zakresu obróbki ręcznej i maszynowej metali;
- 4) stosuje programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań.

PKZ(MG.h) Umiejętności stanowiące podbudowę do kształcenia w zawodach: operator obrabiarek skrawających, technik mechanik

Uczeń:

- 1) wykonuje obliczenia dotyczące obróbki maszynowej skrawaniem;
- 2) rozróżnia układy sterowania obrabiarek;
- 3) stosuje programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań.

3) Efekty kształcenia właściwe dla kwalifikacji wyodrębnionych w zawodzie technik mechanik:

MG.17 Montaż i obsługa maszyn i urządzeń

1. Montaż maszyn i urządzeń

Uczeń:

- 1) rozpoznaje rozwiązania konstrukcyjne maszyn i urządzeń;
- 2) stosuje metody montażu maszyn i urządzeń;
- 3) dobiera narzędzia i przyrządy do rodzaju wykonywanych prac montażowych;
- 4) przygotowuje części maszyn i urządzeń do montażu;
- 5) ustawia części maszyn, zespołów i mechanizmów w przyrządach i uchwytach;
- 6) wykonuje montaż połączeń;
- 7) wykonuje montaż zespołów i mechanizmów maszyn i urządzeń;

- 8) wykonuje montaż układów hydraulicznych i pneumatycznych maszyn i urządzeń;
- 9) sprawdza jakość wykonanego montażu maszyn i urządzeń;
- 10) posługuje się narzędziami, przyrządami i urządzeniami do montażu maszyn i urządzeń.

2. Obsługa maszyn i urządzeń

Uczeń:

- 1) charakteryzuje procesy eksploatacyjne maszyn i urządzeń;
- 2) określa przyczyny uszkodzeń maszyn i urządzeń;
- 3) przestrzega zasad obsługi maszyn i urządzeń;
- 4) wykonuje prace konserwacyjno-naprawcze maszyn i urządzeń;
- 5) rozróżnia części maszyn i urządzeń;
- 6) dobiera materiały, narzędzia i przyrządy do rodzaju wykonywanej pracy;
- 7) wykonuje naprawy elementów i zespołów maszyn i urządzeń;
- 8) wykonuje konserwację maszyn i urządzeń;
- 9) instaluje maszyny i urządzenia na stanowisku;
- 10) dokonuje regulacji i próbnego uruchomienia maszyny i urządzenia;
- 11) ocenia jakość wykonanej obsługi maszyn i urządzeń.

albo

MG.19 Użytkowanie obrabiarek skrawających

1. Przygotowywanie konwencjonalnych obrabiarek skrawających do obróbki

Uczeń:

- 1) rozróżnia obrabiarki skrawające;
- 2) dobiera obrabiarki skrawające do wymagań obróbki, produkcji, postaci i wielkości obrabianych przedmiotów;
- 3) rozróżnia rodzaje obróbki skrawaniem;
- 4) rozpoznaje w dokumentacji technologicznej oznaczenie sposobu ustalenia i zamocowania obrabianego przedmiotu;
- 5) rozpoznaje elementy ostrza narzędzia skrawającego i jego geometrię;
- 6) dobiera narzędzia skrawające do właściwości obrabianego materiału, rodzaju obróbki i obrabiarki;
- 7) dobiera wartości parametrów skrawania do zabiegów obróbki skrawaniem;
- 8) dobiera narzędzia i przyrządy pomiarowe, uwzględniając dokładność obróbki obrabianych przedmiotów;
- 9) uzbraja obrabiarki w uchwyty i przyrządy obróbkowe do rodzaju wykonywanych operacji oraz zgodnie z dokumentacją technologiczną.

2. Wykonywanie obróbki na konwencjonalnych obrabiarkach skrawających

Uczeń:

- 1) sprawdza działanie obrabiarek skrawających zgodnie z dokumentacją;
- 2) mocuje narzędzia skrawające w uchwytach narzędziowych;
- 3) ustala i mocuje przedmioty do obróbki w uchwytach i przyrządach obróbkowych;
- 4) nastawia parametry obróbki zgodnie z dokumentacją technologiczną;
- 5) uruchamia obrabiarki skrawające i steruje przebiegiem obróbki;
- 6) wykonuje operacje obróbki skrawaniem zgodnie z dokumentacją technologiczną;

- 7) rozpoznaje zjawiska wywołane oddziaływaniem ostrza narzędzia na przedmiot obrabiany;
- 8) dokonuje wymiany narzędzi skrawających po zakończeniu procesu obróbki lub w przerwie tego procesu;
- 9) prowadzi kontrolę procesu obróbki;
- 10) posługuje się narzędziami i przyrządami pomiarowymi;
- 11) wykonuje konserwację konwencjonalnych obrabiarek skrawających.

3. Przygotowywanie obrabiarek sterowanych numerycznie do obróbki

Uczeń:

- 1) rozpoznaje punkty charakterystyczne obrabiarek sterowanych numerycznie;
- 2) rozróżnia podprogramy i cykle obróbkowe występujące w programach obróbki i układach sterowania obrabiarek sterowanych numerycznie;
- 3) rozpoznaje w dokumentacji technologicznej oznaczenia i dane do nastawienia obrabiarki sterowanej numerycznie;
- 4) rozpoznaje znaczenie słów kluczowych w programach obróbki;
- 5) korzysta z kodu języka programowania do edycji programów obróbki;
- 6) dobiera narzędzia pomiarowe do kontroli przedmiotów po obróbce;
- 7) dobiera oprawki narzędziowe do ustalania i mocowania narzędzi skrawających;
- 8) mocuje oprawki i narzędzia skrawające w gniazdach narzędziowych lub umieszcza w magazynie narzędziowym obrabiarki sterowanej numerycznie;
- 9) ustala i wprowadza do sterownika obrabiarki sterowanej numerycznie wartości korekcyjne narzędzi skrawających przed uruchomieniem programu obróbki;
- 10) wprowadza program obróbki technologicznej do sterownika obrabiarki sterowanej numerycznie;
- 11) testuje programy obróbki technologicznej na obrabiarkach sterowanych numerycznie.

4. Wykonywanie obróbki na obrabiarkach sterowanych numerycznie

Uczeń:

- 1) ustawia i wprowadza przesunięcie punktu zerowego;
- 2) ustala i mocuje przedmioty do obróbki;
- 3) uruchamia obrabiarki sterowane numerycznie w trybie ręcznym i automatycznym;
- 4) wykonuje operacje obróbki skrawaniem na obrabiarkach sterowanych numerycznie;
- 5) nadzoruje przebieg obróbki i reaguje na komunikaty układu sterowania obrabiarki sterowanej numerycznie;
- 6) dokonuje oceny stopnia zużycia ostrza narzędzia;
- 7) dokonuje wymiany ostrza w przypadku nadmiernego zużycia lub uszkodzenia;
- 8) przeprowadza korektę wyników obróbki;
- 9) przeprowadza kontrolę wymiarów przedmiotów po zakończeniu obróbki;
- 10) wykonuje konserwację obrabiarek sterowanych numerycznie.

albo

MG.20 Wykonywanie i naprawa elementów maszyn, urządzeń i narzędzi

1. Wykonywanie elementów maszyn, urządzeń i narzędzi metodą obróbki ręcznej

Uczeń:

- 1) dobiera metodę do rodzaju obróbki ręcznej;
- 2) dobiera materiały do wykonania elementów maszyn, urządzeń i narzędzi;
- 3) dobiera narzędzia do wykonywania obróbki ręcznej;
- 4) dobiera narzędzia i przyrządy pomiarowe do rodzaju wykonywanych prac ślusarskich;
- 5) wykonuje prace z zakresu obróbki ręcznej;
- 6) ocenia jakość wykonanych prac z zakresu obróbki ręcznej.

2. Wykonywanie elementów maszyn, urządzeń i narzędzi metodą obróbki maszynowej

Uczeń:

- 1) dobiera metodę obróbki maszynowej do wykonania elementów maszyn i narzędzi;
- 2) rozróżnia elementy budowy obrabiarek uniwersalnych;
- 3) dobiera obrabiarki do rodzaju wykonywanych prac ślusarskich;
- 4) dobiera materiały do wykonania elementów maszyn, urządzeń i narzędzi;
- 5) dobiera przyrządy i uchwyty do wykonania obróbki maszynowej;
- 6) dobiera narzędzia do wykonywania prac z zakresu obróbki maszynowej;
- 7) dobiera narzędzia i przyrządy pomiarowe do rodzaju wykonywanej pracy;
- 8) wykonuje prace z zakresu obróbki maszynowej;
- 9) ocenia jakość wykonanych prac z zakresu obróbki maszynowej.

3. Wykonywanie połączeń materiałów

Uczeń:

- 1) rozróżnia techniki łączenia materiałów;
- 2) dobiera metodę łączenia materiałów;
- 3) rozróżnia narzędzia i sprzęt do wykonywania połączeń materiałów;
- 4) dobiera materiały do wykonania ich połączeń;
- 5) dobiera narzędzia i sprzęt do wykonania połączeń materiałów;
- 6) przygotowuje materiały do wykonania ich połączeń;
- 7) wykonuje połączenia materiałów;
- 8) ocenia jakość wykonanych połączeń.

4. Naprawa i konserwacja elementów maszyn, urządzeń i narzędzi

Uczeń:

- 1) posługuje się dokumentacją techniczną maszyn i urządzeń;
- 2) planuje czynności związane z demontażem maszyn i urządzeń;
- 3) charakteryzuje procesy zużycia elementów maszyn, urządzeń i narzędzi;
- 4) ocenia stan techniczny elementów maszyn, urządzeń i narzędzi;
- 5) dobiera części podlegające wymianie;
- 6) wykonuje czynności naprawcze elementów maszyn i urządzeń;
- 7) wykonuje czynności naprawcze narzędzi;
- 8) montuje maszyny i urządzenia po naprawie;
- 9) dobiera metodę zabezpieczeń antykorozyjnych maszyn i urządzeń;
- 10) wykonuje zabezpieczenia antykorozyjne elementów maszyn i urządzeń;

- 11) wykonuje konserwację narzędzi;
- 12) ocenia jakość wykonanej naprawy i konserwacji.

MG.44 Organizacja i nadzorowanie procesów produkcji maszyn i urządzeń

1. Organizowanie procesów obróbki i montażu części maszyn i urządzeń

Uczeń:

- 1) posługuje się dokumentacją techniczną procesów obróbki i montażu części maszyn i urządzeń;
- 2) wykonuje obliczenia wytrzymałościowe części maszyn i urządzeń;
- 3) sporządza rysunki konstrukcyjne części maszyn i urządzeń;
- 4) planuje proces technologiczny obróbki części maszyn i urządzeń;
- 5) planuje proces technologiczny montażu maszyn i urządzeń;
- 6) dobiera techniki i metody do wytwarzania części maszyn i urządzeń;
- 7) dobiera materiały konstrukcyjne do wytwarzania części maszyn i urządzeń;
- 8) dobiera rodzaje obróbki cieplnej i cieplno-chemicznej do wytwarzania części maszyn i urządzeń;
- 9) dobiera narzędzia i urządzenia do wytwarzania części maszyn i urządzeń;
- 10) dobiera metody zabezpieczenia części maszyn i urządzeń przed korozją;
- 11) sporządza dokumentację technologiczną obróbki i montażu części maszyn i urządzeń;
- 12) stosuje programy do komputerowego wspomaganie projektowania i tworzenia dokumentacji.

2. Nadzorowanie przebiegu produkcji

Uczeń:

- 1) rozróżnia rodzaje produkcji;
- 2) kalkuluje koszty wytwarzania wyrobów;
- 3) kontroluje parametry jakościowe procesów wytwarzania części maszyn i urządzeń;
- 4) kontroluje przebieg prac na danym stanowisku;
- 5) kontroluje wydajność procesu produkcji i jakość wyrobów;
- 6) kontroluje stan techniczny narzędzi, maszyn i urządzeń;
- 7) określa zakres i terminy przeglądów i napraw maszyn i urządzeń;
- 8) zarządza gospodarką materiałową oraz odpadami;
- 9) sporządza dokumentację sprawozdawczą produkcji.

4. WARUNKI REALIZACJI KSZTAŁCENIA W ZAWODZIE

Szkoła podejmująca kształcenie w zawodzie technik mechanik, uwzględniając potrzeby rynku pracy oraz możliwości organizacyjne i kadrowe, wyznacza na początku etapu edukacyjnego kwalifikację MG.17 w zawodzie mechanik-monter maszyn i urządzeń albo kwalifikację MG.19 w zawodzie operator obrabiarek skrawających albo kwalifikację MG.20 w zawodzie ślusarz, stanowiącą podbudowę do kształcenia.

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

- 1) pracownię rysunku technicznego, wyposażoną w: stanowisko komputerowe dla nauczyciela

podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu, z drukarką, ze skanerem oraz z projektorem multimedialnym, stanowiska komputerowe dla uczniów (jedno stanowisko dla jednego ucznia), wszystkie komputery podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu, pakiet programów biurowych, program do wykonywania rysunku technicznego, pomoce dydaktyczne do kształtowania wyobraźni przestrzennej, normy dotyczące zasad wykonywania rysunku technicznego maszynowego;

- 2) pracownię technologii, wyposażoną w: modele, przekroje, atrapy maszyn i urządzeń, elementy układów hydraulicznych i pneumatycznych, próbki materiałów konstrukcyjnych i eksploatacyjnych, narzędzia i przyrządy pomiarowe, elementy maszyn i urządzeń, narzędzia do montażu, dokumentację techniczną, katalogi maszyn i narzędzi, instrukcje obsługi maszyn i urządzeń;
- 3) warsztaty szkolne, w których powinny być zorganizowane stanowiska odpowiednie dla kwalifikacji MG.17 w zawodzie mechanik-monter maszyn i urządzeń albo kwalifikacji MG.19 w zawodzie operator obrabiarek skrawających albo kwalifikacji MG.20. w zawodzie ślusarz.

Kształcenie praktyczne może odbywać się w: pracowniach, warsztatach szkolnych, placówkach kształcenia ustawicznego, placówkach kształcenia praktycznego oraz 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 7 tygodni (280 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	430 godz.
MG.17 Montaż i obsługa maszyn i urządzeń albo MG.19 Użytkowanie obrabiarek skrawających albo MG.20 Wykonywanie i naprawa elementów maszyn, urządzeń i narzędzi	650 godz.
MG.44 Organizacja i nadzorowanie procesów produkcji maszyn i urządzeń	150 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.