**Związek Rzemiosła Polskiego w Warszawie**

**Izba Rzemieślnicza Małej i Średniej Przedsiębiorczości w Szczecinie**

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**PORADNIK DLA UCZESTNIKA**

**KURSU PRZYGOTOWUJĄCEGO**

**DO UZYSKANIA KWALIFIKACJI**

**W ZAWODZIE OPERATOR OBRABIAREK SKRAWAJĄCYCH**

**Kwalifikacja składowa: Wykonywanie prac na szlifierkach**

**Symbol kwalifikacji składowej: Oos/3**

**Szczecin, 2013**

Autor: mgr inż. Maciej Trzaskawka

Recenzja merytoryczna: mgr inż. Andrzej Zych

Korekta stylistyczna: mgr inż. Małgorzata Zych

Redakcja techniczna: Beata Piotrowska

Poradnik opracowano i wydano w ramach projektu:

„Platforma Flexicurity MiŚP - Kreowanie płaszczyzny współpracy w zakresie flexicurity
w obszarze MiŚP” współfinansowanego przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Projektodawcy:

Związek Rzemiosła Polskiego

Izba Rzemieślnicza Małej i Średniej Przedsiębiorczości w Szczecinie

Egzemplarz bezpłatny – przeznaczony dla uczestników projektu: „Platforma Flexicurity MiŚP - Kreowanie płaszczyzny współpracy w zakresie flexicurity w obszarze MiŚP”

**Spis Treści**

Wstęp 4

I. Przygotowywanie szlifierki do pracy 8

II. Obróbka płaszczyzn 12

III. Obróbka wałków 15

IV. Obróbka otworów 17

V. Przykład zadania praktycznego 20

VI. Literatura uzupełniająca 21

# Wstęp

Dynamiczny rozwój zewnętrznego kontekstu kształcenia oraz szybkie tempo zmian wymuszają ciągły proces uczenia się i doskonalenia, praktycznie na każdym etapie życia jednostki. Edukacja, traktowana jako podstawowe prawo jednostki, zyskuje w oczach całych społeczeństw coraz wyższą wartość. W krajach europejskich wykształcenie postrzegane jest powszechnie jako jeden z zasadniczych czynników kariery zawodowej oraz wyznacznik pozycji społeczno-ekonomicznej. Takie podejście do edukacji stawia przed polityką społeczną poszczególnych państw szczególne zadania. Zachodzi konieczność prowadzenia takich działań, aby każda jednostka miała zapewniony dostęp do kształcenia na wszystkich jego poziomach. W obliczu kontrastów narastających w wielu obszarach życia społecznego oraz komercjalizacji szeregu usług oświatowych, stworzenie niejednorodnym środowiskom równego dostępu do edukacji wydaje się zadaniem szczególnie ważnym i trudnym zarazem.

Naprzeciw zmianom rynku pracy wychodzi nowe podejście do procesu uczenia się. Z jednej strony nowy sposób opisywania szeroko rozumianej edukacji – poprzez efekty uczenia się, z drugiej – konieczność reagowania na zmiany na rynku pracy w toku całego życia człowieka wymusza lepsze dopasowanie do naszych potrzeb systemów szkolenia i kształcenia, otwarcia się na równoważne traktowanie rozmaitych ścieżek edukacyjnych, stworzenie dostępnych, elastycznych ofert inwestowania w nasz rozwój osobisty i zawodowy. Tylko skuteczne inwestowanie w kapitał ludzki w ramach systemów kształcenia i szkolenia zapewni dalszy rozwój cywilizacyjny Unii Europejskiej, w tym także Polski.

We wrześniu 2010 roku polski rząd zatwierdził wprowadzenie Krajowych Ram Kwalifikacji (KRK) jako nowego narzędzia organizacji kształcenia. System ma być oparty na przyjętym w Europie układzie odniesienia umożliwiającym porównywanie kwalifikacji uzyskiwanych w różnych krajach (European Qualifications Framework, EQF). System charakteryzuje się podejściem całościowym – na jego podstawie można oceniać postępy w edukacji przedstawicieli dowolnego zawodu[[1]](#footnote-1).

Definicje:

1. **Europejska Rama Kwalifikacji (ERK),** to przyjęty w UE układ odniesienia umożliwiający porównywanie kwalifikacji uzyskiwanych w różnych krajach. W ERK wyróżniono 8 poziomów kwalifikacji określonych za pomocą wymagań dotyczących efektów uczenia się. Zgodnie z zaleceniami Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/C 111/01/WE z dnia 23 kwietnia 2008r., można zdefiniować cele ERK. Celem jest ułatwienie porównywania kwalifikacji zdobywanych w różnym czasie, miejscach i formach, lepsze dostosowanie kwalifikacji do potrzeb rynku pracy, a w efekcie wzrost mobilności pracowników, wypromowanie i ułatwienie uczenia się przez całe życie[[2]](#footnote-2). Europejska Rama Kwalifikacji dla uczenia się przez całe życie (ERK) - przyjęta w Unii Europejskiej struktura poziomów kwalifikacji stanowiąca układ odniesienia krajowych ram kwalifikacji umożliwiający porównywanie kwalifikacji uzyskiwanych w różnych krajach[[3]](#footnote-3).

Na równi traktowane będzie kształcenie formalne, pozaformalne i nieformalne. Ponadto nabyte kompetencje będą tak opisane, aby były rozpoznawalne i porównywalne w Polsce oraz w Europie.

Europejska Rama Kwalifikacji w skrócie pozwala na porównanie poziomów kształcenia bez konieczności unifikacji programów kształcenia, czyli pozwala na zachowana odrębności systemów edukacji przy jednoczesnej możliwości porównania poziomu, na którym pozostaje kwalifikacja. Pozwala na mobilność, gwarantuje transparentność, przy zachowaniu różnorodności treści kształcenia, instytucji kształcących i pozwala na różnorodność dróg dochodzenia do uzyskania kompetencji i kwalifikacji[[4]](#footnote-4).

1. **Polska Rama Kwalifikacji (PRK) -** Opis hierarchii poziomów kwalifikacji wpisywanych do zintegrowanego rejestru kwalifikacji w Polsce[[5]](#footnote-5).

PRK jest wzorowana na ERK i w naszym przypadku przyjęto osiem poziomów podobnie, jak to zaproponowano w ERK. PRK to zbiór różnych kwalifikacji tj. dyplomów, certyfikatów i świadectw formalnie potwierdzających wiedzę, umiejętności kompetencje przypisane danej kwalifikacji, a uzyskane w różnych formach edukacji:

- formalnej (w szkole)

- nieformalnej (na kursie, szkoleniu)

- pozaformalniej (w procesie pracy i samoedukacji)

1. **Edukacja formalna -** uczenie się poprzez udział w programach kształcenia i szkolenia prowadzących do uzyskania kwalifikacji zarejestrowanej[[6]](#footnote-6).
2. **Edukacja pozaformalna -** uczenie się zorganizowane instytucjonalnie jednak poza programami kształcenia i szkolenia prowadzącymi do uzyskania kwalifikacji zarejestrowanej[[7]](#footnote-7).
3. **Uczenie się nieformalne -** dochodzenie do nowych kompetencji bez korzystania z programów prowadzonych przez podmioty kształcące/szkolące (bez nauczyciela/instruktora/trenera), przez samodzielną aktywność podejmowaną w celu osiągnięcia określonych efektów uczenia się, i/lub przez uczenie się nieintencjonalne (niezamierzone)[[8]](#footnote-8).
4. **Kwalifikacja zarejestrowana -** opisany w zintegrowanym rejestrze kwalifikacji zestaw efektów uczenia się/kształcenia się, którego osiągnięcie zostało formalnie potwierdzone przez uprawnioną instytucję. Kwalifikacja opisana w rejestrze może być pełna lub cząstkowa[[9]](#footnote-9).
5. **Kwalifikacje składowe** - układ umiejętności i wiadomości określonych przez zestaw zadań zawodowych oraz cech psychofizycznych określonych przez zestaw kompetencji personalnych i społecznych, które umożliwiają efektywne wykonywanie pracy na określonym stanowisku pracy.
6. **Walidacja -** wieloetapowy proces sprawdzania, czy - niezależnie od sposobu uczenia się - kompetencje wymagane dla danej kwalifikacji zostały osiągnięte. Walidacja prowadzi do certyfikacji[[10]](#footnote-10).
7. **Certyfikowanie -** proces, w którego wyniku uczący się otrzymuje od upoważnionej instytucji formalny dokument, stwierdzający, że osiągnął określoną kwalifikację. Certyfikacja następuje po walidacji[[11]](#footnote-11).
8. **Wiedza -** zbiór opisów faktów, zasad, teorii i praktyk, przyswojonych w procesie uczenia się, odnoszących się do dziedziny uczenia się, lub działalności zawodowej[[12]](#footnote-12).
9. **Egzaminy sprawdzające kwalifikacje składowe** – egzamin sprawdzający przeprowadzany na podstawie z art. 3, ust. 3a ustawy o rzemiośle z dnia 22 marca 1989r. (Dz. U. 1989 Nr 17 poz. 92)[[13]](#footnote-13). – zgodnie z rozporządzeniem Ministra Edukacji Narodowej z dnia 14 września 2012r. w sprawie egzaminu czeladniczego, egzaminu mistrzowskiego oraz egzaminu sprawdzającego, przeprowadzanych przez komisje egzaminacyjne izb rzemieślniczych.
10. **Kurs** – kurs umożliwiający uzyskiwanie kwalifikacji zawodowych zgodnie z §3 pkt.5 rozporządzenia Ministra Edukacji Narodowej z dnia 11 stycznia 2012r. w sprawie kształcenia ustawicznego w formach pozaszkolnych (Dz. U. 2012 Nr 0 poz.186)[[14]](#footnote-14).

Poradnik, który masz do dyspozycji ma pomóc Ci w pozyskaniu wiedzy i umiejętności związanych z zadaniami, dla zawodu operator obrabiarek skrawających oraz przygotowaniu się do egzaminu sprawdzającego kwalifikację składową, a docelowo do egzaminu czeladniczego lub mistrzowskiego w zawodzie operator obrabiarek skrawających. Dla zawodu operator obrabiarek skrawających określono 5 kwalifikacji składowych.

Jeżeli zdobędziesz doświadczenie zawodowe oraz stosowne wykształcenie będziesz mógł przystąpić do egzaminu czeladniczego a później mistrzowskiego w zawodzie operator obrabiarek skrawających.

W poradniku zamieszczono wiadomości teoretyczne dotyczące wykonywania zadań zawodowych koniecznych na określonym stanowisku pracy. Opis każdego zadania zawodowego przedstawiony jest jako osobny temat.

W poradniku w postaci zwięzłych informacji, wskazano to, co w treściach poszczególnych tematów jest najważniejsze. Aby dobrze opanować te treści konieczne jest, abyś poszerzył swoją wiedzę o wiadomości zawarte w literaturze fachowej. Musisz też opierać się na swoim doświadczeniu zawodowym i umiejętnościach zdobytych podczas szkolenia praktycznego. Po każdym temacie podano przykładowe pytania sprawdzające wraz z odpowiedziami oraz ćwiczenie do samodzielnego wykonania. Na końcu każdego poradnika zamieszczono zadanie praktyczne, które sprawdzi Twoje opanowanie kwalifikacji składowej i tym samym przygotowanie do egzaminu sprawdzającego.

Egzaminy: sprawdzający, czeladniczy oraz mistrzowski przeprowadzane są przez komisje egzaminacyjne izby rzemieślniczej w dwóch etapach – praktycznym i teoretycznym. Kolejność zdawania etapów ustala przewodniczący komisji.

Etap praktyczny – polega na samodzielnym wykonaniu przez Ciebie zadań egzaminacyjnych sprawdzających umiejętności praktyczne.

Etap teoretyczny egzaminu czeladniczego i mistrzowskiego obejmuje dwie części: pisemną i ustną. Część pisemna przeprowadzana jest w formie testu i obejmuje 7 tematów w przypadku czeladnika lub 9 w przypadku egzaminu na mistrza, natomiast w części ustnej musisz odpowiedzieć na pytania zawarte w wylosowanym przez Ciebie zestawie obejmującym 3 tematy tj. technologia, maszynoznawstwo, materiałoznawstwo.

Na egzaminie sprawdzającym etap teoretyczny przeprowadzany jest tylko w części ustnej z zakresu: umiejętności zawodowych wchodzących w zakres zawodu, którego dotyczy egzamin oraz tematów: przepisy i zasady bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony przeciwpożarowej, a także podstawowe zasady ochrony środowiska.

Egzamin sprawdzający przeprowadza komisja czeladnicza izby rzemieślniczej.

1. **Wymagania dla kandydatów na egzamin sprawdzający**

Do egzaminu sprawdzającego możesz przystąpić jeżeli ukończyłeś odpowiedni kurs. Po kursie składasz wniosek do izby rzemieślniczej i następnie przystępujesz do egzaminu sprawdzającego. Jeżeli zdasz egzamin sprawdzający otrzymasz „Zaświadczenie o zdaniu egzaminu sprawdzającego”, potwierdzające znajomość podstawowych zagadnień dotyczących przepisów i zasad bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej, zasad ochrony środowiska oraz umiejętności właściwych dla danej kwalifikacji składowej określonej dla zawodu operator obrabiarek skrawających.

1. **Wymagania dla kandydatów na egzamin czeladniczy**

Do egzaminu czeladniczego możesz przystąpić, o ile spełniasz jeden z poniższych warunków:

- jeśli ukończyłeś naukę zawodu u rzemieślnika to konieczne jest, abyś dokształcił się w szkole lub w systemie pozaszkolnym,

- jeżeli jesteś absolwentem gimnazjum lub ośmioletniej szkoły podstawowej to musisz mieć co najmniej 3-letni staż pracy w zawodzie operator obrabiarek skrawających lub mieć potwierdzenie, że uzyskałeś umiejętności zawodowe w zawodzie operator obrabiarek skrawających w formie pozaszkolnej,

- posiadasz świadectwo ukończenia szkoły ponadgimnazjalnej lub dotychczasowej szkoły ponadpodstawowej, prowadzącej kształcenie zawodowe o kierunku związanym z zawodem operator obrabiarek skrawających,

- posiadasz tytuł zawodowy w zawodzie wchodzącym w zakres zawodu operator obrabiarek skrawających oraz po uzyskaniu tytułu zawodowego co najmniej pół roku pracowałeś w zawodzie operator obrabiarek skrawających,

- posiadasz zaświadczenie o zdaniu egzaminu sprawdzającego lub świadectwo potwierdzające kwalifikacje w zawodzi oraz po ich uzyskaniu przez co najmniej rok wykonywałeś prace operator obrabiarek skrawających.

**III. Wymagania dla kandydatów na egzamin na mistrza**

Do egzaminu mistrzowskiego możesz przystąpić jeśli spełniasz jeden z poniższych warunków:

- posiadasz tytuł czeladnika lub równorzędny w zawodzie i po uzyskaniu tytułu co najmniej 3–letni staż pracy w zawodzie, w którym zdajesz egzamin oraz świadectwo ukończenia szkoły ponadgimnazjalnej albo dotychczasowej szkoły ponadpodstawowej,

- jeżeli przez co najmniej sześć lat prowadziłeś samodzielną działalność gospodarczą i wykonywałeś w jej ramach zawód operator obrabiarek skrawających oraz posiadasz świadectwo ukończenia szkoły ponadgimnazjalnej albo dotychczasowej szkoły ponadpodstawowej,

- posiadasz tytuł mistrza w zawodzie wchodzącym w zakres zawodu operator obrabiarek skrawających i po uzyskaniu tytuł mistrza co najmniej roczny staż pracy w zawodzie operator obrabiarek skrawających oraz świadectwo ukończenia szkoły ponadgimnazjalnej albo dotychczasowej szkoły ponadpodstawowej,

- posiadasz świadectwo ukończenia szkoły ponadgimnazjalnej albo dotychczasowej szkoły ponadpodstawowej, dających wykształcenie średnie, w zawodzie wchodzącym w zakres zawodu operator obrabiarek skrawających i tytuł zawodowy w zawodzie wchodzącym w zakres zawodu operator obrabiarek skrawających, oraz po uzyskaniu tytułu zawodowego co najmniej dwuletni staż pracy w zawodzie operator obrabiarek skrawających,

- posiadasz dyplom ukończenia uczelni wyższej na kierunku lub w specjalności w zakresie wchodzącym w zakres zawodu operator obrabiarek skrawających, i po uzyskaniu tytułu zawodowego co najmniej roczny staż pracy w zawodzie operator obrabiarek skrawających.

**IV.Metryczka zawodu**

**Zestawienie kwalifikacji składowych dla zawodu operator obrabiarek skrawających**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Symbol kwalifikacji składowej** | **Nazwa kwalifikacji składowej** | **\*** |
| Oos/1 | Wykonywanie prac na tokarkach |  |
| Oos /2 | Wykonywanie prac na frezarkach |  |
| Oos /3 | Wykonywanie prac na szlifierkach |  |
| Oos /4 | Wykonywanie prac na tokarkach sterowanych numerycznie |  |
| Oos /5 | Wykonywane prac na frezarkach sterowanych numerycznie |  |

\* - kolumna przeznaczona do określenia indywidualnego programu nauczania

**Metryczka kwalifikacji składowej**

**Zestawienie zadań zawodowych dla kwalifikacji składowej: „Wykonywanie prac na szlifierkach”**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Numer zadania zawodowego** | **Nazwa zadania zawodowego** | **\*** |
| Oos/3-1 | Przygotowywanie szlifierki do pracy |  |
| Oos/3-3 | Obróbka płaszczyzn |  |
| Oos/3-3 | Obróbka wałków |  |
| Oos/3-4 | Obróbka otworów |  |

\* - kolumna przeznaczona do określenia indywidualnego programu nauczania

# Przygotowywanie szlifierki do pracy

Szlifierka jest obrabiarką przeznaczoną do obróbki wykańczającej powierzchni cylindrycznych i płaszczyzn części maszyn w stanie surowym lub uprzednio utwardzonych.

Rozróżnia się szlifierki:

* ogólnego przeznaczenia,
* specjalizowane,
* specjalne, np. szlifierki do uzębień, do gwintów, do krzywek i liniałów, do wałów korbowych.

Najszersze zastosowanie znajdują szlifierki ogólnego przeznaczenia, które dzieli się na:

– szlifierki do wałków: kłowe (zwykłe i uniwersalne), bezkłowe;

– szlifierki do otworów: zwykłe, bezkłowe;

– szlifierki do płaszczyzn: pracujące obwodem ściernicy, ze stołem prostokątnym lub obrotowym oraz pracujące czołem ściernicy ze stołem prostokątnym lub obrotowym.

Odpowiednie przygotowanie szlifierki do pracy ma wpływ na jakość wykonanego detalu, na czas wykonania detalu oraz na koszty jego produkcji. Wpływa ono także na bezpieczne warunki pracy operatora obrabiarki i środowisko naturalne. W związku z powyższym, przygotowanie szlifierki do pracy, powinno odbywać się z należytą starannością i dbałością o szczegóły. Każde, nawet najmniejsze zaniedbanie, może obniżyć jakość wykonanego wyrobu, zwiększyć niepotrzebnie koszt jego wykonania oraz może być przyczyną powstania zagrożenia zdrowia lub życia dla szlifierza.

Operator obrabiarki przystępując do pracy powinien być wypoczęty, trzeźwy, ubrany w odzież roboczą, bez luźnych i zwisających elementów, rękawy kurtki (kombinezonu) powinny być opięte wokół nadgarstków lub podwinięte, włosy przykryte beretem, czapką lub chustą.

Przed rozpoczęciem pracy szlifierz powinien:

* zapoznać się dokładnie z dokumentacją wykonania detalu,
* zapoznać się z instrukcją obsługi szlifierki,
* zaplanować kolejność wykonywania operacji,
* przygotować niezbędne narzędzia, pomoce warsztatowe, potrzebne ochrony osobiste, zmiotki itp.

Przygotowując szlifierkę do pracy należy sprawdzić jej stan techniczny oraz skontrolować, czy:

* osłony i zabezpieczenia są sprawne,
* w zbiornikach jest prawidłowy poziom oleju,
* obrabiany przedmiot jest dostatecznie mocno zamocowany,
* w uchwycie lub tarczy nie pozostawiono klucza,
* wszystkie dźwignie sterownicze znajdują się we właściwych położeniach,
* ściernica jest oznaczona fabrycznie,
* ściernica nie jest pęknięta - po uderzeniu drewnianym młotkiem dźwięk powinien być czysty,
* ściernica o średnicy powyżej 50 mm jest zabezpieczona osłoną z blachy stalowej,
* ściernica jest prawidłowo wyważona, zamocowana i zaostrzona,
* w przypadku szlifowania na sucho sprawne jest urządzenie do odprowadzania pyłu szlifierskiego,
* w instalacji elektrycznej i oświetleniowej nie ma widocznych uszkodzeń.

Następnie, przed rozpoczęciem szlifowania, należy na kilka minut uruchomić wrzeciennik ściernicy na tzw. „luzie”, w celu rozgrzania wrzeciona i dodatkowego wykrycia ewentualnych wad ściernicy.

**Zestawy pytań i odpowiedzi**

1. Jaką obrabiarkę nazywa się szlifierką?

Odpowiedź:

Szlifierka jest obrabiarką przeznaczoną do obróbki wykańczającej powierzchni cylindrycznych i płaszczyzn części maszyn, w stanie surowym lub uprzednio utwardzonych.

1. Jakie szlifierki maja najszersze zastosowanie?

Odpowiedź:

Najszersze zastosowanie mają szlifierki ogólnego przeznaczenia, które dzieli się na:

– szlifierki do wałków: kłowe (zwykłe i uniwersalne), bezkłowe,

– szlifierki do otworów: zwykłe, bezkłowe,

– szlifierki do płaszczyzn: pracujące obwodem ściernicy lub czołem ściernicy

1. Na co wpływa odpowiednie przygotowanie szlifierki do pracy?

Odpowiedź:

Odpowiednie przygotowanie szlifierki do pracy wpływa na jakość wykonanego detalu, czas wykonania detalu, na jego koszty produkcji oraz na bezpieczne warunki pracy operatora obrabiarki i środowisko naturalne.

1. Jakie mogą być skutki niewłaściwego przygotowania szlifierki do pracy?

Odpowiedź:

W wyniku niewłaściwego przygotowania szlifierki do pracy można otrzymać wyrób o niskiej jakości. Może zwiększyć się niepotrzebnie koszt jego wykonania oraz może dojść do powstania zagrożenia zdrowia lub życia dla szlifierza.

1. Jakie warunki powinien spełniać szlifierz przed rozpoczęciem pracy?

Odpowiedź:

Szlifierz, przystępując do pracy, powinien być wypoczęty, trzeźwy, ubrany w odzież roboczą, bez luźnych i zwisających elementów (rękawy powinny być opięte wokół nadgarstków lub podwinięte). Włosy powinien mieć przykryte beretem, czapką lub chustą. Ponadto powinien zapoznać się dokładnie z dokumentacją wykonania wyrobu oraz z instrukcją obsługi szlifierki.

1. Co należy sprawdzić przed uruchomieniem szlifierki?

Odpowiedź:

Przed uruchomieniem szlifierki należy skontrolować sprawność osłon i zabezpieczeń, poziom oleju w zbiornikach, zamocowanie przedmiotu oraz położenie wszystkich dźwigni sterowniczych. Ponadto, należy sprawdzić oznaczenie fabryczne i stan ściernicy, zabezpieczenie ściernicy o średnicy powyżej 50 mm, prawidłowe wyważenie oraz zamocowanie i zaostrzenie średnicy, a także sprawność urządzenia do odprowadzania pyłu szlifierskiego. Należy również ocenić, czy w instalacji elektrycznej nie ma widocznych uszkodzeń oraz przygotować okulary ochronne.

1. Jak sprawdza się, czy ściernica nie jest pęknięta?

Odpowiedź:

Aby sprawdzić, czy ściernica nie jest pęknięta, uderza się ją drewnianym młotkiem. Powstały dźwięk powinien być czysty, a nie głuchy i urywany.

1. Jaka ściernica powinna być zabezpieczona osłoną z blachy stalowej?

Odpowiedź:

Osłoną z blachy stalowej musi być zabezpieczona ściernica o średnicy powyżej 50 mm.

1. Kiedy należy stosować urządzenie do odprowadzania pyłu szlifierskiego?

Odpowiedź:

Urządzenie do odprowadzania pyłu szlifierskiego należy stosować w przypadku szlifowania na sucho.

1. W jakim celu przed rozpoczęciem szlifowania należy uruchomić wrzeciennik ściernicy na tzw. „luzie”, na kilka minut?

Odpowiedź:

Przed rozpoczęciem szlifowania należy uruchomić wrzeciennik ściernicy na tzw. „luz”, w celu rozgrzania wrzeciona i dodatkowego wykrycia ewentualnych wad ściernicy.

**Przykład ćwiczenia praktycznego**

Polecenie:

Wypisz na kartce czynności związane z przygotowaniem szlifierki do szlifowania płaszczyzn. Wymień środki ochrony osobistej konieczne przy szlifowaniu.

Zestawienie materiałów i narzędzi:

– instrukcja obsługi szlifierki,

– kartki papieru.

Sposób wykonania:

1. Zapoznaj się z instrukcją obsługi szlifierki.
2. Wypisz na kartce czynności związane z przygotowaniem szlifierki do szlifowania płaszczyzn.
3. Wypisz, co należy sprawdzić, podczas uruchomienia szlifierki na biegu jałowym.
4. Wypisz niezbędne środki ochrony osobistej podczas szlifowania.

# Obróbka płaszczyzn

Szlifowaniem nazywa się obróbkę skrawaniem, w której narzędziem skrawającym jest najczęściej ściernica. Jest ona zbudowana z drobnych ziaren mineralnych połączonych odpowiednim spoiwem. Szlifowanie jest stosowane do usuwania cienkiej warstwy z różnych materiałów. Może ono być stosowane, zarówno jako obróbka zgrubna, jak i wykańczająca.

Ruch główny, obrotowy w procesie szlifowania wykonuje zawsze ściernica, a ruch posuwowy ˗ przedmiot obrabiany, ściernica lub oba elementy równocześnie.

Podczas szlifowania konieczne jest intensywne chłodzenie, a ciecze obróbkowe należy dobierać z katalogu, biorąc pod uwagę warunki szlifowania.

Szlifowania płaszczyzn może odbywać się następującymi sposobami:

* obwodem ściernicy, gdy stosuje się ściernice tarczowe płaskie;

**Rys. 1.** Schemat szlifowania płaszczyzn obwodem ściernicy

[Dmochowski J.: Podstawy obróbki skrawaniem. PWN, Warszawa 1978]

Szlifowania płaszczyzn obwodem ściernicy może odbywać się bez posuwu poprzecznego, z posuwem poprzecznym głębokie oraz z posuwem poprzecznym zwykłe.

* powierzchnią czołową ściernicy, gdy stosuje się ściernice garnkowe i segmentowe.

**Rys.2.**Szlifowanie czołowe [Mac S.: Obróbka metali z materiałoznawstwem. WSiP, Warszawa 1992]

Szlifierki do płaszczyzn stosuje się do szlifowania zewnętrznych powierzchni płaskich. Mogą one mieć oś wrzeciona ustawioną poziomo lub pionowo. Najczęściej stosowane są szlifierki poziome, na których odbywa się szlifowanie obwodowe.

Obrabiany przedmiot mocuje się na stole elektromagnetycznym lub bezpośrednio na stole szlifierki, przy wykorzystaniu rowków teowych i śrub dociskowych. Sposób mocowania zależy od kształtu i rodzaju materiału. Prędkość przesuwu stołu, który ma napęd hydrauliczny, jest regulowana bezstopniowo. Zmiana kierunku przesuwu stołu jest dokonywana samoczynnie – zderzakami lub ręcznie. Ściernica jest osadzona na wrzecionie połączonym bezpośrednio z osią silnika.

**Rys. 3.** Szlifierka do płaszczyzn obwodowa: 1 – łoże, 2 – stół, 3 – stojak, 4 – ściernica, 5 – wrzeciennik,

 6 – sanie pionowe, 7 – kółko ręcznego przesuwu wrzeciennika narzędziowego, 8 – zderzaki krańcowe przesuwu stołu, 9 – dźwignia suwaka sterującego przesuwem stołu, 10 – dźwignia do regulacji prędkości przesuwu stołu, 11 – dźwignia do nastawiania ciągłego lub stopniowego przesuwu ściernicy, 12 – dźwignia wyłączania hydraulicznego napędu stołu i nastawiania szlifierki na ręczny przesuw stołu, 13 – kółko pionowego dosuwu ściernicy, 14 – wspornik tłoczyska cylindra

[Jaworski Z, Jurczak E.: Maszyny i urządzenia. Obrabiarki. WSiP, Warszawa 1982]

**Zestawy pytań i odpowiedzi**

1. Co nazywa się szlifowaniem?

Odpowiedź:

Szlifowaniem nazywa się obróbkę skrawaniem, w której narzędziem skrawającym jest najczęściej ściernica.

1. Jak nazywa się narzędzie skrawające w procesie szlifowania i z czego jest zbudowane?

Odpowiedź:

Narzędziem w procesie szlifowania jest ściernica i jest ona zbudowana z drobnych ziaren mineralnych (lub sztucznych), połączonych odpowiednim spoiwem.

1. Jakie są sposoby szlifowania powierzchni?

Odpowiedź:

Wyróżnia się szlifowanie powierzchni obwodem ściernicy i czołem ściernicy.

1. Jakie ściernice stosuje się do szlifowania obwodowego?

Odpowiedź:

Do szlifowania obwodowego stosuje się ściernice tarczowe płaskie.

1. Jakie ściernice stosuje się do szlifowania czołowego?

Odpowiedź:

Do szlifowania czołowego stosuje się ściernice garnkowe i segmentowe.

1. Jak może być zamocowany obrabiany przedmiot na stole szlifierki do płaszczyzn?

Odpowiedź:

Podczas szlifowania płaszczyzn obrabiany przedmiot może być zamocowany stole elektromagnetycznym lub bezpośrednio na stole szlifierki, przy wykorzystaniu rowków teowych i śrub dociskowych.

**Przykład ćwiczenia praktycznego**

Wykonaj szlifowanie obustronne płaszczyzn stalowej płyty, zgodnie z otrzymanym rysunkiem.

Zestawienie materiałów i narzędzi:

–szlifierka do płaszczyzn ze stołem elektromagnetycznym,

– instrukcja obsługi szlifierki,

– rysunek detalu,

– urządzenie do obciągania ściernicy,

– pilnik gładzik płaski,

– mikrometr o zakresie pomiarowym 0–25 mm,

– stalowa płyta do szlifowania z naddatkami na płaszczyznach.

Sposób wykonania:

1. Zapoznaj się z instrukcją obsługi szlifierki do płaszczyzn.
2. Zapoznaj się z rysunkiem detalu.
3. Dobierz przyrządy pomiarowe.
4. Wyrównaj ściernicę przy pomocy urządzenia do obciągania.
5. Zamocuj obrabiany przedmiot na stole szlifierki.
6. Wykonaj szlifowanie przedmiotu.
7. Sprawdź jakość wykonanej pracy.
8. Przestrzegaj przepisów bhp w trakcie wykonywania ćwiczenia.
9. Po zakończonej pracy uporządkuj stanowisko.
10. Zagospodaruj odpady.

# Obróbka wałków

Szlifowanie wałków przeprowadza się dwoma sposobami:

* szlifowanie kłowe, metoda uniwersalna, pozwalająca osiągnąć dużą dokładność szlifowanej powierzchni. Ściernica wykonuje ruch główny, a przedmiot obrabiany ruch posuwowy. Szlifowany wałek jest zamocowany w kłach. Szlifowanie kłowe może być przeprowadzone z posuwem:
* wzdłużnym, przy szlifowaniu długich i gładkich wałków,
* poprzecznym, tzw. szlifowanie wgłębne, stosowane do obróbki wyrobów nie dłuższych niż 200 mm, przy czym szerokość ściernicy musi być większa od długości powierzchni szlifowanej,

**Rys.4.** Szlifowanie kłowe a)wzdłużne, b)wgłębne

**[**Górecki A.: Technologia ogólna. Podstawy technologii mechanicznych. WSiP, Warszawa 2005**]**

* szlifowanie bezkłowe, stosowane do szlifowania zewnętrznego przedmiotów o niewielkich średnicach (tj. wałki, trzpienie, rolki), charakteryzujące się dużą wydajnością (wykorzystywane w produkcji masowej). Szlifowany wałek jest od spodu podparty na prowadnicy i znajduje się między dwiema średnicami (tarczami). Jedna z nich wykonuje pracę szlifowania, a druga prowadzi przedmiot. Tarcza prowadząca jest pochylona pod pewnym kątem, w celu uzyskania ruchu wzdłużnego wałka.

**Rys.5.** Zasada pracy szlifierki bezkłowej: 1-ściernica, 2-tarcza prowadząca, 3-podtrzymka, 4-szlifowany wałek [Górecki A.: Technologia ogólna. Podstawy technologii mechanicznych. WSiP, Warszawa 2005]

**Zestawy pytań i odpowiedzi**

1. Jakimi sposobami szlifuje się wałki?

Odpowiedź:

Wałki można szlifować przez szlifowanie kłowe i bezkłowe.

1. Na czym polega szlifowanie kłowe?

Odpowiedź:

Podczas szlifowania kłowego wałek jest zamocowany w kłach, a ściernica wykonuje ruch główny.

1. Jakie są sposoby szlifowania kłowego?

Odpowiedź:

Szlifowanie kłowe może przebiegać z posuwem wzdłużnym lub z posuwem poprzecznym (szlifowanie wgłębne).

1. Na czym polega szlifowanie bezkłowe?

Odpowiedź:

Szlifowanie bezkłowe jest stosowane do szlifowania zewnętrznego przedmiotów o niewielkich średnicach (wałki, trzpienie, rolki). Szlifowany wałek jest od spodu podparty na prowadnicy i znajduje się między dwiema tarczami.

1. Jak w szlifowaniu bezkłowym uzyskuje się ruch wzdłużny wałka?

Odpowiedź:

W szlifowaniu bezkłowym ruch wzdłużny wałka uzyskuje się przez pochylenie jednej tarczy pod pewnym kątem.

1. Które szlifowanie wałka jest wydajniejsze i dlaczego?

Odpowiedź:

Wydajniejszym szlifowaniem jest szlifowanie bezkłowe, ponieważ mocowanie i ustawianie wałka nie zajmuje dużo czasu.

**Przykład ćwiczenia praktycznego**

Polecenia:

Wykonaj szlifowanie kłowe wałka zgodnie z rysunkiem.

Zestawienie materiałów i narzędzi:

–szlifierka kłowa,

– instrukcja obsługi szlifierki kłowej,

– rysunek detalu,

– urządzenie do obciągania ściernicy,

– wałek.

Sposób wykonania:

1. Zapoznaj się z instrukcją obsługi szlifierki kłowej.
2. Zapoznaj się z rysunkiem detalu.
3. Dobierz parametry obróbki.
4. Wyrównaj ściernicę przy pomocy urządzenia do obciągania.
5. Zamocuj obrabiany przedmiot w kłach.
6. Ustaw parametry szlifowania.
7. Włącz układ z cieczą chłodząco-smarującą.
8. Wykonaj szlifowanie wałka.
9. Sprawdź jakość wykonanej pracy.
10. Przestrzegaj przepisów bhp w trakcie wykonywania ćwiczenia.
11. Po zakończonej pracy uporządkuj stanowisko.
12. Zagospodaruj odpady.

# Obróbka otworów

Można szlifować otwory przelotowe, nieprzelotowe, stożkowe i cylindryczne. Szlifowanie otworów przebiega w następujący sposób:

* ruch główny, obrotowy wykonuje ściernica,
* posuw wzdłużny - wrzeciono ściernicy,
* posuw obwodowy - przedmiot obrabiany.

W czasie obróbki przedmiot jest zamocowany w uchwycie, w ściernica na wrzecionie.

**Rys.6.** Szlifowanie otworów a) przelotowych, b) nieprzelotowych, c) kształtowych

1-przedmiot szlifowany, 2-ściernica [Okoniewski S., Technologia maszyn, WSiP, Warszawa 1999]

Powyżej przedstawione zostały przykłady szlifowania zwykłego.

Ponadto stosowane jest szlifowanie:

- planetarne, gdy obrabiany przedmiot jest duży i ciężki oraz, gdy nie jest bryłą obrotową. Wówczas jest on nieruchomy, a wszystkie ruchy wykonuje ściernica.

**Rys.7.** Szlifowanie planetarne otworów: 1-ściernica, 2-szlifowany przedmiot,3-ruch posuwowy, 4-ruch promieniowy dosuwowy [Kwapisz L., Rafałowicz J.: Szlifierki. W-wa 1992.WNT]

- bezuchwytowe, przy masowym szlifowaniu powierzchni wewnętrznych pierścieni

**Rys.8.** Szlifowanie bezuchwytowe: 1-obrabiany przedmiot, 2,4-rolka, 3-tarcza prowadząca, 5-ściernica **[**Górecki A.: Technologia ogólna. Podstawy technologii mechanicznych. WSiP, Warszawa 2005**]**

**Zestawy pytań i odpowiedzi**

1. Jaki ruch jest ruchem głównym podczas szlifowania otworów?

Odpowiedź:

Podczas szlifowania otworów ruchem głównym jest ruch obrotowy ściernicy.

1. Jakie otwory poddaje się szlifowaniu?

Odpowiedź:

Szlifowaniu poddaje się otwory przelotowe, nieprzelotowe, stożkowe, cylindryczne i kształtowe.

1. Jakie są sposoby szlifowania otworów?

Odpowiedź:

Otwory można szlifować stosując szlifowanie zwykłe, planetarne i bezuchwytowe.

1. Jakie szlifowanie stosuje się do obróbki otworów w bryłach nieobrotowych oraz w przedmiotach dużych i ciężkich?

Odpowiedź:

Do obróbki otworów w bryłach nieobrotowych oraz przedmiotach dużych i ciężkich stosuje się szlifowanie planetarne.

1. Jakie szlifowanie stosuje się do obróbki wewnętrznych powierzchni pierścieni?

Odpowiedź:

Do obróbki wewnętrznych powierzchni pierścieni stosuje się szlifowanie bezuchwytowe.

**Przykład ćwiczenia praktycznego**

Polecenie:

Wykonaj szlifowanie przelotowe otworu w tulei zgodnie z rysunkiem.

Zestawienie materiałów i narzędzi:

–szlifierka do otworów,

– instrukcja obsługi szlifierki do otworów,

– rysunek detalu,

– urządzenie do obciągania ściernicy,

– średnicówka zegarowa z przedłużaczem,

– tuleja.

Sposób wykonania:

1. Zapoznaj się z instrukcją obsługi szlifierki do otworów.
2. Zapoznaj się z rysunkiem detalu.
3. Dobierz parametry obróbki.
4. Wyrównaj ściernicę przy pomocy urządzenia do obciągania.
5. Zamocuj obrabiany przedmiot.
6. Ustaw parametry szlifowania.
7. Włącz układ z cieczą chłodząco-smarującą.
8. Wykonaj szlifowanie otworu przelotowego tulei.
9. Sprawdź jakość wykonanej pracy.
10. Przestrzegaj przepisów bhp w trakcie wykonywania ćwiczenia.
11. Po zakończonej pracy uporządkuj stanowisko.
12. Zagospodaruj odpady.

# Przykład zadania praktycznego

**Polecenie:**

Wykonaj szlifowanie obustronne płaszczyzn stalowej płyty o wymiarach 80 x 100 o grubości 8 [mm], na grubość 7±0,05 [mm].

**Zestawienie materiałów i narzędzi:**

– instrukcja do wykonania ćwiczenia,

– rysunek wyrobu,

–szlifierka do płaszczyzn ze stołem elektromagnetycznym,

– instrukcja obsługi szlifierki do płaszczyzn,

– urządzenie do obciągania ściernicy,

– młotek drewniany,

– pilnik gładzik płaski,

– mikrometr,

– suwmiarka,

– stalowa płyta do szlifowania o wymiarach 8 x 80 x 100 mm.

**Sposób wykonania:**

1. Zapoznaj się z instrukcją obsługi szlifierki do płaszczyzn.
2. Zapoznaj się z instrukcją ćwiczenia.
3. Zapoznaj się z rysunkiem wyrobu.
4. Przygotuj szlifierkę do pracy.,
5. Sprawdź stan techniczny obrabiarki, uchwytów, osłon, instalacji elektrycznej, oświetlenia itp.
6. Sprawdź stanowisko pracy, czy nie jest ślisko, czy jest drewniany podest lub wykładzina gumowa, czy jest odpowiednie oświetlenie.
7. Sprawdź środki ochrony osobistej, ubranie, nakrycie głowy, okulary.
8. Sprawdź poprawność działania urządzenia do usuwania pyłu szlifierskiego, jeśli szlifowanie będzie na sucho.
9. Dobierz przyrządy pomiarowe do szlifowanego przedmiotu zwracając uwagę na ich dokładność i zakres pomiarowy.
10. Dobierz ściernicę, biorąc pod uwagę materiał przedmiotu oraz parametry obróbki.
11. Dobierz sposób mocowania obrabianego przedmiotu, biorąc pod uwagę jego kształt, wielkość, masę itp.
12. Sprawdź stan techniczny ściernicy, czy nie jest pęknięta, czy nie posiada ubytków.
13. Sprawdź osłonę ściernicy.
14. Zamocuj ściernicę w sposób pewny i bezpieczny.
15. Wyrównaj ściernicę przy pomocy urządzenia do obciągania.
16. Zamocuj przedmiot obrabiany przedmiot w sposób pewny i bezpieczny.
17. Uruchom ściernicę, na tak zwanym „luzie”, na 3 minuty.
18. Ustaw zderzaki stołu w odpowiednim zakresie.
19. Ustaw parametry szlifowania.
20. Wykonaj szlifowanie.
21. Sprawdź jakość wykonanej pracy.
22. Przestrzegaj przepisów bhp w trakcie wykonywania ćwiczenia.
23. Po zakończonej pracy posprzątaj stanowisko. Zdemontuj narzędzia obróbkowe.
24. Zagospodaruj powstałe odpady.

Zadanie wykonywane jest zgodnie z przepisami i zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony przeciwpożarowej, a także zasadami ochrony środowiska.

# Literatura uzupełniająca

1. Solis H.: Szlifierstwo. Technologia. WSiP, Warszawa 1991.
2. Mac S.: Obróbka metali z materiałoznawstwem. WSiP, Warszawa 1992.

[www.zrp.pl](http://www.zrp.pl)

[www.program.platforma-flexicurity.pl](http://www.program.platforma-flexicurity.pl)

[www.irszczecin.pl](http://www.irszczecin.pl)

1. „Kompetencje pracowników a współczesne potrzeby rynku pracy”, Marta Znajmiecka-Sikora, Bogna Kędzierska, Elżbieta Roszko, Łódź 2011. [↑](#footnote-ref-1)
2. Instytut Badań Edukacyjnych, 2011 [↑](#footnote-ref-2)
3. <http://www.kwalifikacje.edu.pl/pl/slownik> [↑](#footnote-ref-3)
4. [www.ibe.edu.pl](http://www.ibe.edu.pl) [↑](#footnote-ref-4)
5. <http://www.kwalifikacje.edu.pl/pl/slownik> [↑](#footnote-ref-5)
6. <http://www.kwalifikacje.edu.pl/pl/slownik> [↑](#footnote-ref-6)
7. <http://www.kwalifikacje.edu.pl/pl/slownik> [↑](#footnote-ref-7)
8. <http://www.kwalifikacje.edu.pl/pl/slownik> [↑](#footnote-ref-8)
9. <http://www.kwalifikacje.edu.pl/pl/slownik> [↑](#footnote-ref-9)
10. <http://www.kwalifikacje.edu.pl/pl/slownik> [↑](#footnote-ref-10)
11. <http://www.kwalifikacje.edu.pl/pl/slownik> [↑](#footnote-ref-11)
12. <http://www.kwalifikacje.edu.pl/pl/slownik> [↑](#footnote-ref-12)
13. [www.isap.sejm.gov.pl](http://www.isap.sejm.gov.pl) [↑](#footnote-ref-13)
14. [www.isap.sejm.gov.pl](http://www.isap.sejm.gov.pl) [↑](#footnote-ref-14)