**Związek Rzemiosła Polskiego w Warszawie**

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

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

**PORADNIK DLA UCZESTNIKA**

**KURSU PRZYGOTOWUJĄCEGO**

**DO UZYSKANIA KWALIFIKACJI**

**W ZAWODZIE ŚLUSARZ**

**Kwalifikacja składowa: Wykonywane naprawy i konserwacja narzędzi**

**Symbol kwalifikacji składowej: Slu/5**

**Szczecin, 2013**

Autor: mgr inż. Grzegorz Świtała

Recenzja merytoryczna: mgr inż. Andrzej Zych

Korekta stylistyczna: mgr Małgorzata Zych

Redakcja techniczna:  Marta Pach

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 narzędzi skrawających ich naprawa, konserwacja i ostrzenie 8

II. Przygotowanie narzędzi i przyrządów do obróbki plastycznej metali, ich naprawa i konserwacja 13

III. Przygotowanie narzędzi i przyrządów do przetwórstwa tworzyw sztucznych, ich naprawa i konserwacja 18

IV. Przykład zadania praktycznego 24

V. Literatura 25

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 ślusarz oraz przygotowaniu się do egzaminu sprawdzającego kwalifikację składową, a docelowo do egzaminu czeladniczego lub mistrzowskiego w zawodzie ślusarz. Dla zawodu ślusarz określono 5 kwalifikacji składowych.

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

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 ślusarz.

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 ślusarz lub mieć potwierdzenie, że uzyskałeś umiejętności zawodowe w zawodzie ślusarz w formie pozaszkolnej,

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

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

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

**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 ślusarza oraz posiadasz świadectwo ukończenia szkoły ponadgimnazjalnej albo dotychczasowej szkoły ponadpodstawowej,

- posiadasz tytuł mistrza w zawodzie wchodzącym w zakres zawodu ślusarz i po uzyskaniu tytuł mistrza co najmniej roczny staż pracy w zawodzie ślusarz 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 ślusarz i tytuł zawodowy w zawodzie wchodzącym w zakres zawodu ślusarz, oraz po uzyskaniu tytułu zawodowego co najmniej dwuletni staż pracy w zawodzie ślusarz,

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

**IV.Metryczka zawodu**

**Zestawienie kwalifikacji składowych dla zawodu ślusarz**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Symbol kwalifikacji składowej** | **Nazwa kwalifikacji składowej** | **\*** |
| Slu/1 | Wykonywanie prac ślusarskich przy użyciu narzędzi ręcznych i elektronarzędzi |  |
| Slu/2 | Wykonywanie obróbki maszynowej |  |
| Slu/3 | Wykonywanie robót ślusarsko spawalniczych |  |
| Slu/4 | Wykonywanie konserwacji i naprawy maszyn i urządzeń sprzętu komunalnego |  |
| Slu/5 | Wykonywane naprawy i konserwacja narzędzi |  |

\* - kolumna przeznaczona do określenia indywidualnego programu nauczania

**Metryczka kwalifikacji składowej**

**Zestawienie zadań zawodowych dla kwalifikacji składowej: „Wykonywane naprawy i konserwacja narzędzi”**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Numer zadania zawodowego** | **Nazwa zadania zawodowego** | **\*** |
| Slu/5 - 1 | Przygotowywanie narzędzi skrawających ich naprawa, konserwacja i ostrzenie, |  |
| Slu/5 - 2 | Przygotowywanie narzędzi i przyrządów do obróbki plastycznej metali, ich naprawa i konserwacja, |  |
| Slu/5 - 3 | Przygotowywanie narzędzi i przyrządów do przetwórstwa tworzyw sztucznych, ich naprawa i konserwacja, |  |

\* - kolumna przeznaczona do określenia indywidualnego programu nauczania

# Przygotowywanie narzędzi skrawających ich naprawa, konserwacja i ostrzenie

Przygotowując narzędzia skrawające do pracy wykonujemy ich naprawę, konserwację i ostrzenie. Ostrza noży skrawających wykonuje się niemal wyłącznie ze stali szybkotnących, ewentualnie ze spiekanych węglików. Natomiast trzonki tych narzędzi wykonuje się ze stali konstrukcyjnych zwykłych lub stopowych, w przypadku noży z ostrzem ze stali szybkotnącej. Połączenia części roboczej z uchwytem wykonuje się za pomocą zgrzewania. Ostrza ze spiekanych węglików do gniazda trzonka przylutowuje się.

W trakcie pracy elementy robocze noża zużywają się i wymagają ostrzenia. W celu nadania lub przywrócenia jego właściwej geometrii wykonujemy ostrzenie.

Metody ostrzenia noży:

- szlifowanie,

- ostrzenie elektrolityczne,

- ostrzenie elektroiskrowe,

- ostrzenie elektrokontaktowe.

Najczęściej stosowaną metodą ostrzenia jest szlifowanie, które powoduje zmiany w obrębie ostrza nadając powierzchniom odpowiednią gładkość, a krawędziom skrawającym możliwie najmniejszą szczerbatość. Noże ze stali szybkotnącej podczas szlifowania należy chronić przed nadmiernym nagrzaniem. Noże ze spiekanych węglików nie są wrażliwe na wzrost temperatury. Właściwe wyprofilowanie części roboczej noża nadaje się poprzez właściwe położenie ściernicy w czasie szlifowania. Stosuje się specjalne szlifierki wyposażone w uchwyty do odpowiedniego mocowania narzędzia.

Aby poprawić własności skrawanych noży, stosuje się docieranie ich ostrzy. Ma to na celu zmniejszenie chropowatości powierzchni przyłożenia i natarcia, w taki sposób, aby uzyskać ostrą krawędź skrawającą bez wyszczerbień. Wpływa to wydatnie na zwiększenie trwałości ostrza zwłaszcza w przypadku spiekanych węglików.

Docieranie ostrzy przeprowadza się na docierakach wyposażonych w tarcze żeliwne, przy użyciu proszku węglika boru. Proszek ten stosuje się wraz z pastą parafinową, dzięki której przylega w czasie docierania do powierzchni współpracujących.

# Konserwacja narzędzia.

Aby wykonać konserwację należy:

- sprawdzić gniazdo płytki,

- wyczyścić gniazdo płytki,

- dokręcić śruby mocujące kluczem dynamometrycznym,

- zwrócić uwagę na śruby mocujące.

## **Sprawdzenie gniazda płytki**

Rys.1. Sprawdzanie gniazda płytki. [http://www.sandvik.coromant.com/pl]

Sprawdzamy, czy gniazdo płytki nie zostało uszkodzone podczas obróbki lub obsługi.

Rys.2. Sprawdzanie uszkodzeń gniazda. [http://www.sandvik.coromant.com/pl]

**Należy również sprawdzić:**

- czy nie wystąpiły nadmierne odkształcenia gniazda płytki w wyniku zużycia; czy płytka przylega prawidłowo do boków gniazda (do sprawdzenia szczeliny użyć podkładki regulacyjnej o grubości 0,02 mm);

- czy nie ma pustych przestrzeni w narożach, pomiędzy płytką podporową a gniazdem;

- czy nie występują uszkodzone płytki podporowe (ich naroża nie powinny być wykruszone w obszarze skrawania);

- czy nie nastąpiło zużycie na skutek łamania wióra oraz wgniecenia od płytek.

## **Należy wyczyścić gniazdo płytki.**



Rys.3. Gniazdo płytki przed i po zamontowaniu płytki. [http://www.sandvik.coromant.com/pl]

Aby uzyskać najlepszą wydajność każdego systemu mocowania płytki, a także do prawidłowego jej dokręcenia należy użyć klucza dynamometrycznego. Zbyt wysoki moment dokręcania powoduje niekorzystny wpływ na osiągi narzędzia i przyczynia się do uszkodzenia płytki i śruby. Zbyt niski moment dokręcania spowoduje brak stabilności płytki, drgania i pogorszy wynik obróbki.

## **Śruby mocujące**

Rys.3. Mocowanie płytki za pomocą śruby. [http://www.sandvik.coromant.com/pl]

Należy upewnić się, czy klucz dynamometryczny jest odpowiedni do wymaganego momentu dokręcenia śruby. Aby zapobiec zapieczeniu, należy nałożyć odpowiednią ilość smaru na śrubę. Należy nasmarować zarówno gwint śruby, jak i powierzchnię łba.

**Zestawy pytań i odpowiedzi**

1. Jakie czynności wykonujemy, aby przygotować narzędzia skrawające do pracy?

Odpowiedź:

Przygotowując narzędzia skrawające do pracy wykonujemy ich naprawę, konserwację i ostrzenie.

2. Z jakich materiałów wykonuje się ostrza noży skrawających?

Odpowiedź:

Ostrza noży skrawających wykonuje się niemal wyłącznie ze stali szybkotnących, ewentualnie ze spiekanych węglików.

3. W jakim celu wykonujemy ostrzenie noży tokarskich?

Odpowiedź:

W trakcie pracy elementy robocze noża zużywają się i wymagają ostrzenia. W celu nadania lub przywrócenia jego właściwej geometrii wykonujemy ostrzenie.

4. Jakie są metody ostrzenia noży?

Odpowiedź:

Metody ostrzenia noży:

- szlifowanie,

- ostrzenie elektrolityczne,

- ostrzenie elektroiskrowe,

- ostrzenie elektrokontaktowe.

5. O czym musimy pamiętać podczas ostrzenia noży mając na uwadze materiał z jakiego zostały wykonane?

Odpowiedź:

Noże ze stali szybkotnącej podczas szlifowania należy chronić przed nadmiernym nagrzaniem. Noże ze spiekanych węglików nie są wrażliwe na wzrost temperatury.

6. W jakim celu wykonujemy docieranie ostrzy?

Odpowiedź:

Docieranie ma na celu zmniejszenie chropowatości powierzchni przyłożenia i natarcia aby uzyskać ostrą krawędź skrawającą bez wyszczerbień. Wpływa to wydatnie na zwiększenie trwałości ostrza, zwłaszcza w przypadku spiekanych węglików.

7. Jakie czynności wykonujemy podczas konserwacji noży?

Odpowiedź:

Aby wykonać konserwację należy:

- sprawdzić gniazdo płytki,

- wyczyścić gniazdo płytki,

- dokręcić śruby mocujące kluczem dynamometrycznym,

- zwróć uwagę na śruby mocujące.

**Przykład ćwiczenia praktycznego**

Polecenie:

Przygotuj narzędzie skrawające do pracy.

Zestawienie materiałów i narzędzi:

- instrukcja obsługi tokarki,

- tokarka uniwersalna,

- narzędzie skrawające (nóż tokarski),

- szlifierka,

- docieraki.

Sposób wykonania:

1. Zapoznaj się z instrukcją obsługi tokarki.
2. Sprawdź stan techniczny narzędzi skrawających.
3. Wykonaj ostrzenie na szlifierce.
4. Wykonaj docieranie noża.
5. Wykonaj próbę pracy na tokarce.
6. Przestrzegaj zasad bhp.
7. Sprzątnij stanowisko pracy.
8. Oceń wykonanie zadania.

#  Przygotowanie narzędzi i przyrządów do obróbki plastycznej metali, ich naprawa i konserwacja

Maszyny i urządzenia powinny być eksploatowane zgodnie z instrukcjami zawartymi w dokumentacji techniczno-ruchowymi (DTR) dostarczonymi przez producenta.

Przygotowanie urządzenia do pracy wykonuje się zgodnie z instrukcją obsługi, czyli jej przeznaczeniem i wyposażeniem. Należy zapoznać się z:

− schematami: hydraulicznym, elektrycznym, kinematycznym i układem chłodzenia,

− wytycznymi odnośnie przeprowadzenia regulacji mechanizmów, oczyszczania filtrów oleju i cieczy chłodzącej,

− wytycznymi dotyczącymi dokonywania okresowych przeglądów i napraw maszyny lub urządzenia.

Naprawy, zmiany lub poprawki w układach elektrycznych lub hydraulicznych wykonują wyłącznie specjaliści.

Aby zapewnić racjonalną pracę maszyn, konieczne jest przestrzeganie instrukcji smarowania. Rodzaje smaru dobiera się zgodnie z wytycznymi podanymi w instrukcji smarowania danej maszyny.

**Zasady przygotowania narzędzi i przyrządów do pracy podczas cięcia nożycami i na piłach**

Podczas cięcia nożycami dźwigniowymi należy stosować przytrzymywacz blachy. Do pracy używamy nożyc naostrzonych. Ostrzymy powierzchnie pracujące nożyc, szlifując je tak, aby kąt przyłożenia wynosił 2÷3°. Właściwy stan nożyc zapobiega tworzeniu się zadziorów i przeginaniu blachy. Nożyce dźwigniowe należy zabezpieczać przed samoczynnym opadnięciem dźwigni.

Nożyce gilotynowe (stołowe) powinny być wyposażone w listwę ochronną umieszczoną nisko nad stołem, tak żeby nie przechodziły pod nią palce obsługującego. Nożyce krążkowe powinny być wyposażone w odpowiednie osłony, a osłona górnego krążka musi mieć szczelinę do obserwacji linii cięcia. Wszystkie nożyce o napędzie mechanicznym muszą być wyposażone w osłony na obracające się części napędowe. Korpusy nożyc o napędzie elektrycznym muszą być uziemione.

**Przygotowanie do pracy urządzeń do gięcia i prostowania**

Przed rozpoczęciem pracy należy każdorazowo sprawdzić, czy narzędzia znajdują się w dobrym stanie. Podczas gięcia i prostowania na prasach i krawędziarce należy usunąć wszystkie przedmioty w obszarze pracy suwaka prasy. Podczas gięcia i prostowania na gorąco należy szczególnie uważać i zachować dystans, by uniknąć poparzenia.

**Przygotowanie maszyny i urządzenia do naprawy**

Czyszczenie i mycie powierzchni

Najbardziej rozpowszechnionymi sposobami czyszczenia powierzchni są:

- czyszczenie powierzchni sprężonym powietrzem,

- wysysanie zanieczyszczeń metodą podciśnienia z miejsc trudno dostępnych (np. otworów nieprzelotowych),

- usuwanie drobnych opiłków i wiórów z wnętrza zmontowanych elementów za pomocą elektromagnesów lub magnesów (najczęściej ręcznie),

- czyszczenie powierzchni za pomocą szczotki.

Do najczęściej stosowanych sposobów mycia elementów należą:

- mycie chemiczne – przez zanurzenie lub w strumieniu cieczy z zastosowaniem rozpuszczalników organicznych,

- mycie elektrochemiczne – w elektrolicie stałym lub znajdującym się w ruchu wymuszonym,

- mycie ultradźwiękowe.

Do mycia używamy nafty, oleju napędowego, benzyny, benzolu, środków alkalicznych, np. roztworu sody kaustycznej, ługu potasowego itp.

**Demontaż**

Demontaż maszyn polega na rozebraniu maszyny na zespoły i podzespoły, a następnie na pojedyncze części. Czynności demontażu możemy podzielić na kilka faz:

- demontaż wstępny: odłączenie elementów i podzespołów łatwo dostępnych i umieszczonych na zewnątrz,

- demontaż częściowy: odłączenie od maszyny pojedynczych zespołów, podzespołów,

- demontaż całkowity: rozłożenie maszyny na zespoły, a następnie na poszczególne części,

- demontaż szczegółowy: wydzielenie elementów składowych zespołu.

**Konserwacja narzędzi, maszyn i urządzeń**

Wykonując konserwację narzędzi, maszyn i urządzeń zobowiązani jesteśmy do smarowania, utrzymania w czystości i zabezpieczenia powierzchni przed korozją. Czynniki te mają niebagatelny wpływ na stan techniczny narzędzi, maszyn i urządzeń, ich zużycie oraz trwałość części i mechanizmów. Do czynności konserwacyjnych zalicza się również drobną regulację, dociąganie zluzowanych śrub i nakrętek itp. Instrukcje czynności konserwacyjnych i regulacyjnych zawiera DTR danej maszyny lub urządzenia.

Do czyszczenia maszyn i urządzeń używamy szmat, szczotek włosianych i szczotek stalowych, a do usuwania wiórów - stalowych haczyków. Do mycia części maszyn i urządzeń używa się najczęściej oleju napędowego lub benzyny.

Pracownik wykonujący obsługę codzienną maszyny powinien, oprócz czyszczenia, nasmarować te punkty, które wymagają codziennego smarowania oraz wyregulować maszynę i sprawdzić, czy nie ma ona usterek lub uszkodzeń. O wszystkich zauważonych usterkach i uszkodzeniach powinien zawiadomić bezpośredniego przełożonego.

Niezmiernie ważnym zagadnieniem jest właściwe zabezpieczenie maszyn i urządzeń przed korozją. Zewnętrzne powierzchnie maszyn i urządzeń są zabezpieczone przed korozją przez malowanie*.* Podczas użytkowania powierzchnie lakiernicze ulegają często uszkodzeniu, a miejsca te pokrywają się rdzą. Należy je dokładnie oczyścić ze śladów rdzy i pomalować. Powierzchnie współpracujące maszyn i urządzeń konserwuje się pokrywając je olejem lub smarem konserwacyjnym*.* Powierzchnie części metalowych maszyn i urządzeń konserwuje się na czas dłuższego postoju maszyny, magazynowania i transportu.

Do smarowania maszyn i urządzeń używa się różnych gatunków smarów stałych i olejów maszynowych przewidzianych w instrukcji smarowania danej maszyny lub urządzenia.

Wszystkie maszyny i urządzenia muszą być wyposażone w instrukcją smarowania*,* która określa wszystkie punkty smarowania, częstotliwość i sposób smarowania poszczególnych punktów oraz rodzaj oleju i smaru do smarowania danego punktu.

Wykonując konserwację maszyn, urządzeń i narzędzi wykonuje się również drobne ich naprawy. Przykładem jest naprawa zużytego przecinaka.

Przebieg naprawy przebiega następująco:

- chwytamy kleszczami łeb przecinaka i wolno nagrzewamy drugi koniec do koloru wiśniowo czerwonego,

- nagrzany koniec odkuwamy (pociągamy) na żądany wymiar,

- chwytamy kleszczami za część odkutą, nagrzewamy i odkuwamy drugi koniec - łeb przecinaka,

- po odkuciu wyżarzamy przecinak,

- opiłowujemy łeb i ostrze; podczas piłowania ostrza uważamy, aby ścianki ostrza były jednakowej szerokości,

- hartujemy ostrze na długości 30 mm i łeb na długości 15 mm, oczyszczamy miejsca hartowane i odpuszczamy ostrze w granicach od barwy ciemnożółtej do fioletowej, łeb zaś - do błękitnej,

- szlifujemy ostrze pod kątem odpowiednim dla obrabianego materiału,

- sprawdzamy skuteczność regeneracji przecinaka przez ścinanie stalowego paska o grubości 4 mm i szerokości 50 mm.

**Zestawy pytań i odpowiedzi**

1. Z jakimi dokumentami należy zapoznać się przed przeprowadzeniem konserwacji danej maszyny lub urządzenia?

Odpowiedź:

Należy zapoznać się z:

− schematami: hydraulicznym, elektrycznym, kinematycznym i układem chłodzenia,

− wytycznymi odnośnie przeprowadzenia regulacji mechanizmów, oczyszczania filtrów oleju i cieczy chłodzącej,

− wytycznymi dotyczącymi dokonywania okresowych przeglądów i napraw maszyny lub urządzenia.

2. Jakie sposoby czyszczenia powierzchni są najbardziej rozpowszechnione?

Odpowiedź:

Najbardziej rozpowszechnionymi sposobami czyszczenia powierzchni są:

- czyszczenie powierzchni sprężonym powietrzem,

- wysysanie zanieczyszczeń metodą podciśnienia z miejsc trudno dostępnych (np. otworów nieprzelotowych),

- usuwanie drobnych opiłków i wiórów z wnętrza zmontowanych elementów za pomocą elektromagnesów lub magnesów (najczęściej ręcznie),

- czyszczenie powierzchni za pomocą szczotki.

3. Jakie czynności zobowiązani jesteśmy wykonać podczas konserwacji maszyn i urządzeń do obróbki plastycznej?

Odpowiedź:

Wykonując konserwację narzędzi, maszyn i urządzeń zobowiązani jesteśmy do smarowania, utrzymania w czystości i zabezpieczeniu powierzchni przed korozją. Do czynności konserwacyjnych zalicza się również drobną regulację, dociąganie zluzowanych śrub i nakrętek itp. Instrukcje czynności konserwacyjnych i regulacyjnych zawiera DTR danej maszyny lub urządzenia.

**Przykład ćwiczenia praktycznego**

Polecenie:

Wykonaj regenerację - ostrzenie przecinaka na szlifierce.

Zestawienie materiałów i narzędzi:

− szlifierka stała,

− komplet ściernic,

− okulary ochronne,

− instrukcja obsługi szlifierki,

− narzędzia pomiarowe.

Sposób wykonania:

1. Sprawdź stan szlifierki, w szczególności pod względem bezpieczeństwa.

2 . Zabezpiecz środki ochrony osobistej, w szczególności okulary ochronne.

3. Włącz szlifierkę i naostrz przecinak.

4. Wyłącz szlifierkę.

5. Sprawdź wymiary przecinaka.

7. Przestrzegaj zasad bhp na stanowisku pracy.

8. Sprzątnij stanowisko pracy.

9. Oceń wykonanie zadania.

#  Przygotowanie narzędzi i przyrządów do przetwórstwa tworzyw sztucznych, ich naprawa i konserwacja

Z tworzyw sztucznych wyrabia się gotowe przedmioty przez:

- prasowanie tłoczne i przetłoczne,

- odlewanie pod ciśnieniem lub w formach,

- wtryskiwanie,

- wytłaczanie,

- walcowanie.

Do podstawowych urządzeń przetwórstwa tworzyw sztucznych należą:

- wtryskarki,

- wytłaczarki,

- rozdmuchiwarki.

Przygotowując wtryskarkę do pracy należy sprawdzić jej stan techniczny m.in., czy:

- spirale grzejne nie wystają poza obręb osłony grzałki,

- miejsca przyłączenia elementów grzejnych do kotłów zasilających są osłonięte ze wszystkich stron,

- osłona jest wyłożona (od zewnątrz) materiałem izolacyjnym,

- kołki zasilające są zabezpieczone nasadką grzejną.

Należy upewnić się, że:

- wszystkie dźwignie i przyciski sterownicze, uruchamiające wtryskarkę są w położeniu zerowym tj. wyłączone,

- osłony są założone we wszystkich ustalonych miejscach i są sprawne technicznie,

- nie występują widoczne uszkodzenia instalacji elektrycznej,

- forma jest ustawiana właściwie i mocowana prawidłowo, jest kompletna, nieuszkodzona.

Przygotowując narzędzia i przyrządy do przetwórstwa należy:

- ustawić maszynę na realizację oczekiwanego cyklu pracy, po uzyskaniu właściwej temperatury wtryskiwanego materiału,

- zapewnić ciągłość dostaw surowca do zasypnika,

- zatrzymać wtryskarkę, w przypadku pozostania wypraski w formie,

- zapewnić obsłudze wtryskarki właściwe oświetlenie stanowiska roboczego i maszyny,

- utrzymywać formę w czystości podczas całego cyklu technologicznego,

- wyłączyć wtryskarkę z sieci prądu elektrycznego, w razie awarii maszyny lub zaniku prądu,

- dokładnie zbadać odporność izolacji, po każdej wymianie elementu grzejnego,

- układać na wyznaczanych miejscach narzędzia i pomoce warsztatowe,

- układać w specjalnych pojemnikach materiały, wypraski, gotowe elementy i produkty,

- utrzymywać w czystości i porządku stanowisko z wtryskarką,

- odłożyć na miejsce używane narzędzia i pomoce warsztatowe, po ich dokładnym oczyszczeniu.

Nieużywane narzędzia powinny być przechowywane w suchym, niedostępnym dla osób postronnych miejscu lub pod zamknięciem.

Konserwując narzędzia i maszyny należy:

- je ostrzyć i czyścić, co zapewnia im lepszą wydajność i jakość ,

- tępe, złamane i zgubione części niezwłocznie wymienić,

- sprawdzić, czy osprzęt jest właściwie połączony z maszyną,

- używać wyłącznie oryginalnych części zamiennych przy pracach konserwacyjnych; naprawy powinny być wykonywane wyłącznie przez wykwalifikowany personel.

- odłączyć od sieci zasilającej urządzenie w czasie nieużywania, prac konserwacyjnych oraz napraw.

Przepisy dotyczące konserwacji

Aby utrzymać dobrą pracę maszyny, należy przestrzegać następujących punktów:

- elektryczne elementy grzejne mogą pracować wyłącznie przy napięciu podanym na tabliczkach znamionowych,

- aby uzyskiwać pozytywne wyniki zgrzewania, element grzejny należy utrzymywać w czystości

**Konserwacja wtryskarki**

Wysokie wymagania jakościowe stawiane produkcji oraz potrzeba zapewnienia długiej żywotności eksploatowanej maszyny wymusza potrzebę przeprowadzania regularnych prac konserwacyjnych. Przestrzeganie wymienionych w instrukcji czynności oraz ich terminów, pozwala na zapewnienie sprawności i utrzymanie maszyny w odpowiednim stanie. Właściwe prowadzenie prac konserwacyjnych ogranicza występowanie niespodziewanych awarii urządzenia.

Staranna konserwacja jest warunkiem dobrej kondycji mechanicznej i gotowości do pracy wtryskarki. Wykonywanie planowanych konserwacji pozwala na znaczne zwiększenie jej dyspozycyjności. Codzienna kontrola wizualna i badania rutynowe umożliwiają unikniecie nieplanowanych przestojów maszyny.

Systematyczne kontrole elementów narażonych na obciążenia, prace zabezpieczające
i wymianę części zużytych należy przeprowadzać w regularnych odstępach czasu, gdyż tylko takie postępowanie może zapewnić długotrwałą i bezawaryjną pracę maszyny. Roboty konserwacyjne powinny być wykonywane przez przeszkolonych pracowników, gdyż źle przeprowadzona konserwacja może być przyczyną kosztownych awarii, powodujących przestoje maszyny.

Plany konserwacji

Dla zapewnienia systematyczności i rzetelności konserwacji, niezbędne jest zaplanowanie konserwacji. W planach takich podaje się czynności, które należy wykonać w celu utrzymania maszyny produkcyjnej w dobrym stanie technicznym i zdolności do dalszej pracy.

Aby utrzymać wtryskarkę w pełni sprawną do produkcji, wykonuje się okresowe przeglądy i prace konserwacyjne w następujących odstępach czasowych:

- codziennie,

- co tydzień,

- co miesiąc,

- co pół roku,

 - co rok.

Plan konserwacji przygotowany według takiej formuły nadaje sie do wszystkich typów maszyn, jest to plan ramowy uwzględniający najważniejsze prace konserwacyjne i, w miarę potrzeby, może być uzupełniany.

Specjalne prace konserwacyjne, np. kalibrowanie itp. muszą być wykonywane przez serwis producenta lub doświadczonych fachowców, ponieważ wymaga to wyższych kwalifikacji i umiejętności, a często również specjalnych przyrządów i pomocy technicznych.

Prace konserwacyjne zostały podzielone na następujące zakresy:

- bezpieczeństwo,

- układ elektryczny,

- układ mechaniczny,

- układ hydrauliczny

- wodę chłodzącą i inne.

**Zestawy pytań i odpowiedzi**

1. W jakich procesach wyrabia się przedmioty z tworzyw sztucznych?

Odpowiedź:

Z tworzyw sztucznych wyrabia się gotowe przedmioty przez: prasowanie tłoczne i przetłoczne, odlewanie pod ciśnieniem lub w formach, wtryskiwanie, wytłaczanie, walcowanie.

2. Jakie elementy wtryskarki podlegają sprawdzeniu podczas przygotowania jej do pracy?

Odpowiedź:

Przygotowując wtryskarkę do pracy należy sprawdzić jej stan techniczny m.in., czy:

- spirale grzejne nie wystają poza obręb osłony grzałki,

- miejsca przyłączenia elementów grzejnych do kotłów zasilających są osłonięte ze wszystkich stron,

- osłona jest wyłożona (od zewnątrz) materiałem izolacyjnym,

- kołki zasilające są zabezpieczone nasadką grzejną.

3. Na czym polega przegląd wizualny wtryskarki?

Odpowiedź:

Przegląd wizualny polega na upewnić się, że:

- wszystkie dźwignie i przyciski sterownicze, uruchamiające wtryskarkę są w położeniu zerowym tj. wyłączone,

- osłony są założone we wszystkich ustalonych miejscach i są sprawne technicznie,

- nie występują widoczne uszkodzenia instalacji elektrycznej,

- wyposażenie wtryskarki - forma jest ustawiana właściwie i mocowana prawidłowo, jest kompletna i nieuszkodzona.

4. Na czym polega przygotowanie narzędzi i przyrządów do przetwórstwa tworzyw sztucznych?

Odpowiedź:

Przygotowując narzędzia i przyrządy do przetwórstwa należy:

- ustawić maszynę na realizację oczekiwanego cyklu pracy po uzyskaniu właściwej temperatury wtryskiwanego materiału,

- zapewnić ciągłość dostaw surowca do zasypnika,

- zatrzymać wtryskarkę w przypadku pozostania wypraski w formie ,

- zapewnić obsłudze wtryskarki właściwe oświetlenie stanowiska roboczego i maszyny,

- utrzymywać formę w czystości podczas całego cyklu technologicznego,

- wyłączyć wtryskarkę z sieci prądu elektrycznego, w razie awarii maszyny lub zaniku prądu,

- dokładnie zbadać odporność izolacji po każdej wymianie elementu grzejnego,

- układać na wyznaczanych miejscach narzędzia i pomoce warsztatowe,

- układać w specjalnych pojemnikach materiały, wypraski, gotowe elementy i produkty,

- utrzymywać w czystości i porządku stanowisko z wtryskarką,

- odłożyć na miejsce używane narzędzia i pomoce warsztatowe po ich dokładnym oczyszczeniu,

5. Jakie są zasady organizacji konserwacji urządzeń do przetwórstwa tworzyw sztucznych?

Odpowiedź:

Wysokie wymagania jakościowe stawiane produkcji oraz potrzeba zapewnienia długiej żywotności eksploatowanej maszyny wymusza potrzebę przeprowadzania regularnych prac konserwacyjnych. Przestrzeganie wymienionych w instrukcji czynności oraz ich terminów pozwala na zapewnienie sprawności i utrzymanie maszyny w odpowiednim stanie. Właściwe prowadzenie prac konserwacyjnych ogranicza występowanie niespodziewanych awarii urządzenia.

6. Jakie postępowanie zapewnia długotrwałą i bezawaryjną pracę maszyny?

Odpowiedź:

Systematyczne kontrole elementów narażonych na obciążenia, prace zabezpieczające i wymianę części zużytych należy przeprowadzać w regularnych odstępach czasu, gdyż tylko takie postępowanie można zapewnić długotrwałą i bezawaryjną pracę maszyny.

**Przykład ćwiczenia praktycznego**

Polecenie:

Opracuj plan konserwacji wtryskarki do tworzyw sztucznych.

Zestawienie materiałów i narzędzi:

– instrukcja obsługi wtryskarki,

– dokumentacja technologiczna wykonania konserwacji.

Sposób wykonania:

1. Zapoznaj się z instrukcją obsługi wtryskarki.
2. Zapoznaj się z dokumentacją technologiczną konserwacji, potrzebnymi narzędziami itp.
3. Sprawdź stan techniczny wtryskarki, wykonaj oględziny.
4. Opracuj zestawienie części do wymiany i materiałów do konserwacji.
5. Opracuj listę koniecznych prac.

#  Przykład zadania praktycznego

Polecenie:

Wykonaj konserwację ręcznej prasy śrubowej.

Zestawienie materiałów i narzędzi:

- środki czyszczące,

- środki konserwujące,

- literatura zgodna z podaną w poradniku.

Sposób wykonania:

1. Zapoznaj się z instrukcją obsługi ręcznej prasy śrubowej,

2. Zapoznaj się z dokumentacją techniczną ręcznej prasy śrubowej,

3. Odczytaj z dokumentacji techniczno- ruchowej prasy zalecenia odnośnie konserwacji i smarowania,

4. Dobierz środki konserwujące i smarne,

5. Zorganizuj stanowisko pracy do wykonania ćwiczenia,

6. Wyczyść prasę,

7. Wykonaj konserwację i smarowanie,

8. Przestrzegaj zasad bhp na stanowisku pracy,

9. Posprzątaj stanowisko pracy,

10. Zagospodaruj resztki i odpady po wykonanej konserwacji,

11. Oceń wykonanie zadania.

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

#  Literatura

1. Górecki A. Technologia ogólna. Podstawy technologii mechanicznych. WSiP 1991.

2. Górecki A., Grzegórski Z. Ślusarstwo przemysłowe i usługowe. WSiP 1993.

3. Okoniewski S. Technologia maszyn. WSiP 1999.

4. Strony WWW dotyczące narzędzi skrawających przetwórstwa tworzyw sztucznych.

5. Ares J. A.: Metaloplastyka. Technika formowania, kucia i spajania. Wydawnictwo Arkady. Warszawa 2006.

[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)