



Współfinansowany
w ramach programu
Unii Europejskiej Erasmus+

NR: 2020-1DE02-KA202-007578

Duration: 1.09.2020 - 31.08.2023

Financed by European Union

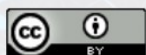


CEMIVET

ERASMUS+ Programme Key Action2: Partnerstwa strategiczne

Gospodarka obiegu zamkniętego w przemyśle metalowym
- kształcenie i szkolenie zawodowe
2020-1-DE02-KA202-007578

IO2 DEFINICJA KOMPETENCJI W ZAKRESIE GOSPODARKI OBIEGU ZAMKNIĘTEGO W MIEJSCU PRACY



WPROWADZENIE

Zastosowanie zasad gospodarki cyrkulacyjnej w procesach pracy i związane z tym przeprojektowanie procesów pracy są ważnymi czynnikami, które definiują rozwój gospodarki cyrkulacyjnej w różnych sektorach, zwłaszcza w przemyśle.

Głównym celem tego dokumentu jest przygotowanie opisu kompetencji wymaganych do wdrożenia zasad gospodarki cyrkulacyjnej.

Dokument został przygotowany przez:

- Christine Schmidt, Vereinigung Für Betriebliche Bildungsforschung E.V. IBBF, DE
- Volha Zinouyeva, Vereinigung Für Betriebliche Bildungsforschung E.V. IBBF, DE
- Prof. PhD. Vidmantas Tūtlys, Vytautas Magnus University, LT
- Algimanta Ščiglinskienė, Alytus Business Advisory Center, LT
- Rolandas Urbanavičius, Alytus Business Advisory Center, LT
- Janusz Poulakowski, Centrum Promocji Innowacji I Rozwoju, PL
- Martyna Przedlacka, Centrum Promocji Innowacji I Rozwoju, PL
- Ilaria Massari, REI - Reindustria Innovazione - S.Cons.r.l., IT
- Rita Longari, REI - Reindustria Innovazione - S.Cons.r.l., IT
- Jose Ramón Natal, Metaindustry4 Cluster De Fabricacion Avanzada De La Industria Del Metal De Asturias, ES
- Silvia Jiménez García, Metaindustry4 Cluster De Fabricacion Avanzada De La Industria Del Metal De Asturias, ES

PROFIL KOMPETENCJI UMOŻLIWIAJĄCY ZRÓWNOWAŻONĄ REALIZACJĘ PROCESÓW PRACY W DZIEDZINIE SPAWALNICTWA I DZIEDZINACH POKREWNYCH

Niniejszy profil kompetencji został opracowany na podstawie przedstawionych poniżej wyników analizy stanowisk pracy i nauki w dziedzinie spawalnictwa w krajach partnerskich projektu. Opisuje on główne obszary kompetencji i etapy rozwoju kompetencji związane ze zrównoważonym, przyjaznym dla środowiska i "okrężnym" wykonywaniem procesów pracy w spawalnictwie. Może on służyć jako punkt odniesienia przy opracowywaniu nowych i aktualizacji istniejących modułów szkoleniowych w ramach wstępnego i ustawicznego kształcenia i szkolenia zawodowego. Każdy etap rozwoju kompetencji może być traktowany jako oddzielny moduł szkoleniowy.

Przedstawiony profil kompetencji "agreguje" zdefiniowane poniżej etapy rozwoju kompetencji w odniesieniu do całych procesów technologicznych i roboczych w spawalnictwie. Te etapy kompetencji obejmują różne kwalifikacje specjalistów w dziedzinie spawania: spawaczy i operatorów spawalniczych (poziomy 2-4 EQF), nadzorców i techników spawalniczych (poziom 5 EQF), inżynierów procesów spawalniczych i projektantów produktów (poziomy 6-7 EQF).

- 1. Obszar kompetencji:** Przestrzeganie zasad projektowania i utrzymywania zrównoważonego procesu pracy i produktów.

Etapy rozwoju kompetencji	Kwalifikacje
1.1. Czytanie rysunków i rozumienie symboli oraz informacji technologicznych w celu uniknięcia błędów i niezgodności.	Spawacze i operatorzy spawania (EQF 3-4)
1.2. Wyjaśnienie projektantom i inżynierom wymagań technologicznych i możliwe praktyki dotyczące zrównoważonych technologicznych systemów pracy (wykorzystanie materiałów, zastosowanie systemów spawania, przygotowanie materiałów). Omówienie możliwych, z punktu widzenia spawacza i jego warsztatu, praktyk zrównoważonego wykorzystania zasobów poprzez odpowiednie uargumentowanie swoich propozycji.	
1.3. Stosowanie instrukcji i sugestii dotyczących zrównoważonego wykorzystania materiałów i materiałów dodatkowych w praktyce spawalniczej.	

- 2. Obszar kompetencji:** Zrównoważone i przyjazne dla środowiska przygotowanie, utrzymanie i projektowanie miejsc pracy w spawalnictwie.

Etapy rozwoju kompetencji	Kwalifikacje
2.1. Utrzymywanie porządku w miejscu pracy (np. odkładanie złomu na wyznaczone miejsce).	Spawacze i operatorzy urządzeń spawalniczych (EQF 2 - 4)
2.2. Sprawdzanie parametrów systemu odpylania (stanu stanowiska spawalniczego) oraz sprawności źródła spawalniczego (i jego zmian) zgodnie z wewnętrznymi przepisami i regulaminami przedsiębiorstwa, z wykorzystaniem kart kontrolnych systemów filtrujących.	
2.3. Sortowanie i usuwanie resztek materiałów w miejscu pracy zgodnie ze zdefiniowanymi procedurami i systemami zarządzania resztkami (ISO itp.), wewnętrznymi zasadami zarządzania resztkami, wytycznymi dotyczącymi ochrony środowiska.	
2.4. Ocena każdej pozostałej części materiałów wytworzonych na stanowisku pracy i jej przydatności do dalszego wykorzystania.	
2.5. Wykonywanie i zapewnienie identyfikowalności zużytych materiałów w celu zapewnienia ekonomicznego wykorzystania głównych materiałów (blach) poprzez przeniesienie pozostałych materiałów do magazynu i wykorzystanie ich w dalszej produkcji (jeżeli jest to część pracy zleconej spawaczowi/operatorowi spawania).	
2.6. Ocena pozycji spawania i zastosowanie możliwych środków zaradczych, oszacowanie ryzyka wystąpienia awarii lub złych warunków spawania.	

3. Obszar kompetencji: Zrównoważone i okrężne wykonywanie operacji technologicznych w dziedzinie spawalnictwa.

Etapy rozwoju kompetencji	Kwalifikacje
3.1. Rozwijanie praktycznych umiejętności spawania za pomocą symulatora przed wykonaniem rzeczywistych operacji, ćwiczenie; używanie sprzętu do testowania metod alternatywnych, np. połączeń śrubowych istotnych dla bezpieczeństwa, momentów dokręcania i połączeń śrubowych wykonywanych ręcznie.	Spawacze, operatorzy spawania (EQF 3-4)

3.2. Przeprowadzanie kontroli jakości materiałów i wykonywanych spoin: odczytywanie i sprawdzanie oznakowania spawanego materiału i materiałów spawalniczych, kontrola wzrokowa blach i przedmiotów obrabianych przed spawaniem w celu wykrycia i usunięcia zanieczyszczeń, żużlu, rdzy i innych wad mogących mieć szkodliwy wpływ na jakość i objętość stosowanych materiałów; przeprowadzanie samokontroli spoin za pomocą przyrządów kontrolnych, jako zapobieganie niezgodnościom	
3.3. Stosowanie racjonalnych procedur przygotowania surowców do spawania, umożliwiających oszczędzanie na obróbce powierzchni po spawaniu (piaskowanie i śrutowanie); przestrzeganie wymagań technologicznych i wytycznych dotyczących wyboru i dostosowywania składu materiałów spawalniczych: gazów osłonowych, drutu spawalniczego, elektrod itp. przygotowanie powierzchni i krawędzi obrabianych przedmiotów i blach przed spawaniem za pomocą frezów, płyt szlifierskich zamiast materiałów ściernych (tam, gdzie to możliwe); przygotowanie krawędzi w sposób, który pomoże zoptymalizować objętość i intensywność spawania/łączenia oraz zminimalizować strefy spoiny.	
3.4. Ścisłe przestrzeganie procedur zarządzania jakością, wymagań WPS i instrukcji spawania; wizualna ocena jakości spoiny; ocena wpływu zmiany parametrów spawania na jakość spoiny.	
3.5. Zapewnienie odpowiedniej jakości czyszczenia powierzchni po spawaniu (żużel pozostający przed trawieniem wymaga dodatkowych operacji trawienia, co ma negatywne skutki dla środowiska); ścisłe przestrzeganie wymagań dotyczących zapotrzebowania na ilość farby i innych materiałów do obróbki powierzchni poprzez odniesienie się do korozyjności środowiska, w którym produkt jest używany.	
3.6. Stosowanie większego tempa podczas wykonywania operacji spawania w celu zmniejszenia zużycia materiałów i ograniczenia emisji (tylko dla doświadczonych spawaczy, bez uszczerbku dla jakości).	Spawacze, operatorzy spawania (EQF 4)

3.7. Stosowanie możliwych zmian w parametrach procesu spawania w celu optymalizacji procesu spawania; stosowanie rozwiązań technologicznych w zakresie reżimów spawania, które pozwalają na zmniejszenie nakładów na czyszczenie połączenia; podczas wykonywania spoin utrzymywanie się w granicach oddziaływania termicznego określonych w procedurze spawania; wykonywanie spoin przy zastosowaniu łagodnych reżimów, takich jak reżim pulsacyjny, pomagających kontrolować dopływ ciepła i regulować ilość energii; stosowanie synergicznych reżimów spawania, które pomagają kontrolować i optymalizować zużycie energii; stosowanie spawania łukiem krytym lub kombinacji reżimów spawalniczych ze spawaniem łukiem krytym do spawania blach o dużej grubości, co pozwala na zmniejszenie liczby przejść spawalniczych; stosowanie spawania kontaktowego (punktowego) zamiast spawania na pełną spoinę, jeśli to możliwe; stosowanie maszyn CNC (przecinarek plazmowych, laserów) w celu ograniczenia szkodliwego wpływu procesów spawalniczych na działanie innych stanowisk (obróbka w zamkniętej przestrzeni maszynowej).	Spawacze, operatorzy spawania (EQF 4)
--	--

4. Obszar kompetencji: Zrównoważona i cyrkulacyjna organizacja pracy w spawalnictwie

Etapy rozwoju kompetencji	Kwalifikacje
4.1. Kontrola wydawania materiałów i materiałów spawalniczych dla spawaczy poprzez dyscyplinowanie spawaczy i sygnalizowanie/omawianie przypadków nadmiernego zużycia materiałów i materiałów spawalniczych; organizacja właściwej kontroli jakości blach, wybór i stosowanie mniej "zanieczyszczających" materiałów spawalniczych, takich jak np. lite druty spawalnicze, które wytwarzają znacznie mniejszą ilość emisji niż druty spawalnicze "proszkowe".	Nadzorcy i technicy spawalnictwa (EQF 5)
4.2. Zapewnienie właściwego podziału zadań między spawaczy z uwzględnieniem ich kwalifikacji i dopasowania do wymagań jakościowych związanych ze złożonością procesów spawalniczych na poszczególnych stanowiskach pracy; zapewnienie właściwej kolejności operacji spawalniczych określonych w specyfikacjach technologicznych; planowanie wszystkich operacji roboczych w sposób całościowy z uwzględnieniem ich współzależności.	

4.3. Określenie jasnych celów i przejrzystego planu pracy w procesie spawania; wspieranie przejrzystej i stałej współpracy pomiędzy inżynierami spawalnikami, technologami, doświadczonymi spawaczami i operatorami spawalniczymi w zakresie wymagań i preferencji środowiskowych; planowanie pracy i kontrola pracy według metod i czasu, aby uniknąć niepotrzebnych zadań.	
4.4. Organizowanie pracy zespołowej spawaczy o różnych poziomach kwalifikacji, w tym organizowanie pracy doświadczonych spawaczy i początkujących operatorów; prowadzenie mentoringu dla spawaczy poprzez przekazywanie sugestii i zaleceń dotyczących stosowania bardziej zrównoważonych i ekonomicznych metod pracy przy wykonywaniu różnych operacji spawalniczych; wymiana praktycznej i teoretycznej wiedzy na temat zrównoważonych i cyrkularnych metod i sposobów spawania pomiędzy spawaczami, operatorami spawania i kadrą inżynierską; zbieranie i ocena sugestii spawaczy dotyczących poprawy zrównoważenia procesów spawalniczych.	
4.5. Nawiązanie i utrzymywanie ścisłej współpracy między działami przygotowania produkcji i programowania w zakresie trwałej optymalizacji procesów spawania.	

5. Obszar kompetencji: Zrównoważona i cyrkularna digitalizacja procesów roboczych w dziedzinie spawalnictwa.

Etapy rozwoju kompetencji	Kwalifikacje
5.1. Zastosowanie zautomatyzowanych procesów spawania (roboty spawalnicze, wycinarki laserowe CNC wykorzystywane w powtarzalnych procesach prowadzących do zmniejszenia liczby wad).	Spawacze, operatorzy spawania (EQF 4)
5.2. Monitorowanie i ograniczanie zużycia materiałów i energii podczas obsługi robotów spawalniczych na początkowych etapach ich wdrażania, starając się zaradzić ewentualnemu wzrostowi tego zużycia poprzez śledzenie i analizowanie informacji o stanie i postępie procesu spawania..	Nadzorcy i technicy spawalnictwa (EQF 5)

5.3. Zoptymalizowanie dostępności i komunikacji danych produkcyjnych między cobotem spawalniczym, operatorem i specjalistą ds. projektowania w celu zmniejszenia ilości spawów i ograniczenia emisji.	Inżynierowie i projektanci w dziedzinie spawalnictwa (EQF 6-7)
---	--

6. Obszar kompetencji: Projektowanie procesów i produktów spawalniczych w sposób zrównoważony i przyjazny dla środowiska (technicy, inżynierowie i projektanci spawalnictwa, EQF 5-7).

Etapy rozwoju kompetencji	Kwalifikacje
6.1. Wykorzystanie wiedzy na temat wymagań dotyczących jakości spawania dla różnych konstrukcji i wyrobów przy podejmowaniu decyzji o wystarczającym (nie nadmiernym) spełnieniu tych wymagań w procesie spawania; ocena możliwości optymalizacji granicy plastyczności stali w procesie spawania; minimalizowanie objętości złączy spawanych w projektowaniu wyrobów, z uwzględnieniem objętości resztek materiałów i możliwości ich zagospodarowania wynikających z projektu; optymalizowanie projektu złączy spawanych.	Inżynierowie i projektanci w dziedzinie spawalnictwa (EQF 6-7)
6.2. Wybór najbardziej ekonomicznych i przyjaznych dla środowiska procesów, reżimów i procedur spawalniczych dla każdego przypadku z uwzględnieniem wymagań technologicznych i produktowych (unikanie nadmiernych reżimów spawalniczych, np. bardzo częste stosowanie spawania łukiem krytym w przypadku grubych blach pozwala zaoszczędzić na przygotowawczym cięciu krawędziowym blach i zmniejszyć emisje związane z tym procesem); kontrolowanie wyboru reżimów spawalniczych w celu uniknięcia stosowania reżimów nadmiernych pod względem wpływu termicznego.	
6.3. Łączenie wiedzy teoretycznej i inżynierskiej z praktyczną (milczącą) wiedzą na temat procesów spawalniczych posiadaną przez spawaczy i operatorów spawalniczych, zwłaszcza przy podejmowaniu decyzji dotyczących optymalnych procesów technologicznych, procedur, reżimów i projektów; prowadzenie konsultacji ze spawaczami podczas przygotowywania dokumentacji technicznej i procedur, zbieranie ich opinii i praktycznych zaleceń dotyczących optymalizacji procesów spawalniczych.	

6.4. Zaprojektowanie jasnego i przejrzystego porządku w zakresie zbierania, sortowania i przetwarzania resztek materiałów oraz zapobiegania emisjom z procesów spawania; opracowanie przejrzystej i czytelnej dokumentacji technicznej spawania (rysunki i specyfikacje techniczne), pozostawiającej minimalne pole do interpretacji danych przez spawacza.	
6.5. Ocena możliwości zastosowania alternatywnych procedur spawania; rozważenie i przewidzenie częściowego zastąpienia spawania innymi procesami technologicznymi o mniejszym wpływie na środowisko (np. skręcanie i nitowanie), tam gdzie to możliwe.	
6.6. Projektowanie zorientowanych na klienta i przyjaznych dla środowiska wyrobów spawanych, prowadzących do oszczędności CO ₂ ; uwzględnienie w procesie projektowania zwiększenia naprawialności wyrobów (specjalna konstrukcja pojazdów USP, pionowy zakres produkcji, zastosowanie lekkiej konstrukcji i modułowej budowy wyrobów (zespołów pojazdów)).	

REFERENCJE

Erasmus+ Project “Learning through experience is one of the fundamental rules of sustained learning.” <http://icsas-project.eu/>

Raworth, K. (2017). Doughnut Economics: Seven Ways to Think Like a 21st-Century Economist. London: Penguin Random House

Saniter, A., Lopez, A.E., Carballo-Cruz, F. (2015). DualTrain: Building A Sustainable Approach To The Dual Vocational Training System In the Shoe Sector In Portugal, Spain And Germany. <https://eera-ecer.de/ecer-programmes/conference/20/contribution/36510/>



Współfinansowany
w ramach programu
Unii Europejskiej Erasmus+



CEMIVET

The European Commission's support for the production of this publication does not constitute an endorsement of the contents, which reflect the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein

