

## Wytyczne i zalecenia dotyczące scenariuszy narażenia, środków zarządzania ryzykiem i identyfikacji warunków roboczych, w których metale, stopy metali oraz wyroby metalowe i ich mieszaniny mogą być bezpiecznie spawane bez narażenia na dymy i gazy spawalnicze

Podczas spawania/lutowania wytwarzane są dymy, które mogą negatywnie wpływać na zdrowie ludzkie.

Podczas procesów spawania i pokrewnych powstają różnorodne mieszaniny oparów (cząstek unoszonych w powietrzu) i gazów, które – w przypadku wdychania lub połknięcia – stanowią zagrożenie dla zdrowia.

Stopień ryzyka zależy od składu dymów, ich stężenia i czasu trwania narażenia.

Skład oparów zależy od obrabianego materiału, stosowanych technologii i materiałów eksploatacyjnych, powłok na obrabianym elemencie, takich jak farba, powłoka galwaniczna lub platerowana, oleju lub zanieczyszczeń pozostałych po czyszczeniu i odtłuszczeniu.

Ilość wytwarzanych dymów zależy od technologii spawania, parametrów spawania, gazów osłonowych, rodzaju materiałów dodatkowych oraz ewentualnej powłoki obrabianego elementu.

Konieczne jest systematyczne podejście do oceny narażenia uwzględniające szczególne okoliczności dla operatora i pracowników pomocniczych, którzy mogą zostać narażeni.

## Ogólne zasady zmniejszania narażenia na opary i gazy spawalnicze

Uwzględniając emisję dymów podczas spawania, lutowania lub cięcia metali, zaleca się (1) zorganizowanie środków zarządzania ryzykiem poprzez zastosowanie informacji ogólnych i wytycznych podanych w niniejszym dokumencie oraz (2) wykorzystywanie informacji podawanych w kartach charakterystyk opracowywanych zgodnie z rozporządzeniem REACH przez producentów spawalniczych materiałów dodatkowych.

Pracodawca powinien zapewnić wyeliminowanie lub ograniczenie do minimum ryzyk dla bezpieczeństwa i zdrowia pracowników stwarzanych przez dymy spawalnicze. Każda nowa praca powinna być rozpoczynana zgodnie z wykazem ryzyk dla bezpieczeństwa i higieny pracy.

O ile przepisy lokalne nie określają innych zaleceń, należy stosować następujące zasady:

### 1. **Zastępowanie:**

Zawsze, gdy jest to możliwe, dobierać odpowiednie kombinacje materiału technologicznego i rodzimego zapewniające najniższy poziom emisji.

Ustawiać najniższe parametry emisji dla technologii spawania (np. parametry spawania, sposób przenoszenia łuku, skład gazu osłonowego)\*.

### 2. **Środki techniczne:**

Stosować odpowiednie środki ochrony zbiorowej (wentylacja ogólna, lokalna wentylacja wyciągowa) zgodnie z kategorią.

### 3. **Środki organizacyjne:**

Ograniczać czas pracy pracowników narażonych na opary spawalnicze.

Opracować i stosować Instrukcję technologiczną spawania (WPS).

### 4. **Środki ochrony indywidualnej:**

Stosować środki ochrony indywidualnej zgodne z cyklem pracy.

Ponadto należy sprawdzać zgodność z krajowymi przepisami w sprawie narażenia spawaczy i powiązanego personelu na dymy spawalnicze, ich składniki oraz gazy oraz przestrzegać konkretnych wartości granicznych narażenia w miejscu pracy. Dlatego stanowczo zaleca się spełnienie wymagań stosownych przepisów krajowych, które w tym przypadku mają zastosowanie.

\* W technologiach MIG/MAG innowacyjne technologie kontrolowanych przebiegów falowych (impulsowe) generują mniejszą ilość oparów spawalniczych niż technologie konwencjonalne. Stosowanie takich technologii może być dodatkowym sposobem na zmniejszenie narażenia spawacza i/lub pracowników.

W zależności od technologii spawalniczych lub pokrewnych oraz spawanych materiałów rodzimych w poniższej tabeli zaproponowano ogólne wytyczne dotyczące *technicznych środków ochronnych*.

Dla każdej kombinacji technologii spawania lub pokrewnej i materiałów rodzimych podano przybliżoną klasyfikację zmniejszania ryzyka narażenia na opary i gazy spawalnicze.

Poszczególne kombinacje technologii i materiałów rodzimych zostały sklasyfikowane od najniższego (**klasa I**) do najwyższego poziomu emisji (**klasa VIII**).

**UWAGA:** Międzynarodowy Instytut Spawalnictwa (IIW) ocenił publikację monografii „IARC Monograph 118”. Na podstawie aktualnego stanu wiedzy IIW potwierdza swoje stanowisko z 2011 r. w sprawie „raka płuc i spawania” i zachęca wszystkie osoby odpowiedzialne do zmniejszenia do minimum narażenia na dym spawalniczy. Zaleca się również, aby – w celu wyeliminowania nadmiaru ryzyka raka płuc – spawacze i ich przełożeni zapewnili minimalizację narażenia na dym spawalniczy co najmniej do poziomu określonego przez wytyczne krajowe. Niniejsze stanowisko IIW zostało umieszczone na stronach internetowych IIW i EWA.

Dla każdej klasy zaproponowano zalecenia ogólne dotyczące wentylacji, wyciągów, filtrowania i środków ochrony indywidualnej.

Klasa <sup>1</sup>	Metoda Spawania (zgodnie z ISO 4063)	Materiał podstawowy	Uwagi	Wentylacja Odciaży / Filtracja <sup>14</sup>	PPE <sup>2</sup> DC<15%	PPE <sup>2</sup> DC>15%
<b>Obszary otwarte (pomieszczenia duże)<sup>15</sup></b>						
I	GTAW 141	Wszystkie	z wyjątkiem aluminium	GV niska <sup>3</sup>	n.r.	n.r.
	SAW 12					
	Spawanie gazowe 3					
	PAW 15					
	ESW/EGW 72/73					
	Zgrzewanie rezystancyjne 2					
	Zgrzewanie lukowe kółkow 78					
	Spawanie laserem no ciele stałym 521					
Lutowanie 9	Wszystkie	z wyjątkiem Cd- i stopów	GV niska <sup>3</sup>	n.r.	n.r.	
II	GTAW 141	Aluminium	n.a.	GV średnia <sup>4</sup>	n.a.	FFP2 <sup>5</sup>
III	MMAW 111	Wszystkie	z wyjątkiem Be-, V-, Mn-, stopy Ni- i stale nierdzewne <sup>6</sup>	GV niska <sup>7</sup> LEV niska <sup>12</sup>	Przyłbica specjalna <sup>16</sup>	FFP2 <sup>5</sup>
	FCAW 136/137	Wszystkie	z wyjątkiem stale nierdzewnych i stopów Ni <sup>6</sup>			
	GMAW 131/135	Wszystkie	wyjątkiem stopów Cu-, Be-, V <sup>6</sup>			
	Spawanie plazmowe proszkowe 152	Wszystkie	Z wyjątkiem stopów Be-, V-, Cu-, Mn-, Ni-, Stainless <sup>6</sup>			
IV	Wszystkie procesy klasy I	Pokryte/warstwą farby/ oleju/ocynkowane	Powłoka m bez zawartości Pb	GV niska <sup>3</sup>	FFP2 <sup>5</sup>	FFP3 <sup>8</sup> , TH2/P2, lub LDH3
	Wszystkie procesy klasy III	Pokryte/warstwą farby/ oleju/ocynkowane	Powłoka m bez zawartości Pb	GV niska <sup>7</sup> LEV niska <sup>12</sup>		
V	MMAW 111	St. nierdzewne stopy Ni-,Be-, i V	n.a.	LEV wysoka <sup>10</sup>	TH3/P3, LDH3 <sup>11</sup>	TH3/P3, LDH3 <sup>11</sup>
	FCAW 136/137	St. nierdzewne stopy Mn- i Ni-				
	GMAW 131	Stopy Cu-				
	Spawanie plazmowe proszkowe 152	St. nierdzewne stopy Mn-,Ni-i Cu-				

Klasa <sup>1</sup>	Metoda Spawania (zgodnie z ISO 4063)	Materiał podstawowy	Uwagi	Wentylacja Odciaży / Filtracja <sup>14</sup>	PPE <sup>2</sup> DC<15%	PPE <sup>2</sup> DC>15%
<b>Obszary otwarte (pomieszczenia duże)<sup>15</sup></b>						
VI	GMAW 131	Stopy Be- i V-	n.a.	Zredukowany (ujemny) obszar pod ciśnieniem <sup>9</sup> LEV niska <sup>12</sup>	TH3/P3, LDH3 <sup>11</sup>	TH3/P3, LDH3 <sup>11</sup>
	Spawanie plazmowe proszkowe 152					

VII	Druły samoosłonowe FCAW 114	Stal nisko i średnio stopowa	bez zawartości Ba	Zredukowany (ujemny) obszar pod ciśnieniem <sup>9</sup> LEV średnia <sup>13</sup>	TH3/P3, LDH3 <sup>11</sup>	TH3/P3, LDH3 <sup>11</sup>
	Druły samoosłonowe FCAW 114	Stal nisko i średnio stopowa	z zawartością Ba	Zredukowany (ujemny) obszar pod ciśnieniem <sup>9</sup> LEV wysoka <sup>10</sup>		
	Wszystkie	Pokryte/warstwą farby/ /ocynkowane	Powłoki z zawartością Pb			
	Żłobienie i cięcie łukowe 8	Wszystkie	n.a.			
	Natryskiwanie cieplne	Wszystkie	n.a.			
Lutowanie 9	Stopy Cd-	n.a.				
<b>Zamknięty system lub Przestrzeń zamknięta <sup>15</sup></b>						
I	Spawanie laserowe 52	Wszystkie	Zamknięty system	GV średnia <sup>4</sup>	n.a.	n.a.
	Cięcie laserowe 84					
	Spawanie wiązką elektronów 51					
VIII	Wszystkie	Wszystkie	Przestrzeń zamknięta	LEV wysoka <sup>10</sup> Zewnętrzne zasilanie powietrzem	LDH3 <sup>11</sup>	LDH3 <sup>11</sup>

**Uwagi:**

- <sup>1</sup> Klasa: przybliżona klasyfikacja zmniejszania ryzyka poprzez wybór kombinacji technologii i materiału o najniższej wartości. Należy stosować podane zbiorowe i indywidualne środki zarządzania ryzykiem.
  - <sup>2</sup> Środki ochrony indywidualnej wymagane w celu uniknięcia przekroczenia wartości granicznej narażenia określonej w przepisach krajowych (DC: cykl pracy w odniesieniu do 8 godzin).
  - <sup>3</sup> Niska wentylacja ogólna (GV). Przy dodatkowej lokalnej wentylacji wyciągowej (LEV) i kierowaniu wyciąganego powietrza na zewnątrz wydajność GV lub LEV można obniżyć do 1/5 wymaganej wartości początkowej. Średnia wentylacja ogólna (GV) (podwójna w porównaniu do niskiej).
  - <sup>4</sup> Półmaska filtrująca (FFP2).
  - <sup>5</sup> W przypadku stosowania stopowego materiału dodatkowego wymagane są środki dla „klasy V”.
  - <sup>6</sup> Niska wentylacja ogólna (GV). W razie braku lokalnej wentylacji wyciągowej, wymaganie dotyczące wentylacji jest 5-krotnie większe.
  - <sup>7</sup> Półmaska filtrująca (FFP3), kask z filtrami elektrycznymi (TH2/P2) lub kask z doprowadzeniem powietrza zewnętrznego (LDH2).
  - <sup>8</sup> Strefa obniżonego ciśnienia (podciśnienia): utrzymywanie oddzielnej strefy wentylowanej o obniżonym ciśnieniu (podciśnieniu) względem strefy otaczającej.
  - <sup>9</sup> Wysoka lokalna wentylacja wyciągowa (LEV), wyciąg u źródła (w tym wyciąg na stole, w okapie, ramieniu lub przy palniku).
  - <sup>10</sup> Kask z filtrami elektrycznymi (TH3/P3) lub kask z doprowadzeniem powietrza zewnętrznego (LDH3).
  - <sup>11</sup> Niska lokalna wentylacja wyciągowa (LEV), wyciąg u źródła (w tym wyciąg na stole, w okapie, ramieniu lub przy palniku).
  - <sup>12</sup> Średnia lokalna wentylacja wyciągowa (LEV), wyciąg u źródła (w tym wyciąg na stole, w okapie, ramieniu lub przy palniku).
  - <sup>13</sup> Środki zalecane w celu zapewnienia zgodności z krajowymi maksymalnymi dopuszczalnymi wartościami narażenia. Wyciąganie oparów wszystkich metali z wyjątkiem czystszej stali i aluminium, wymagane filtrowanie przed uwolnieniem do otoczenia zewnętrznego.
  - <sup>14</sup> Przestrzeń zamknięta, pomimo nazwy, nie zawsze jest mała. Przykłady przestrzeni zamkniętych obejmują statki, silosy, kadzie, schrony, zbiorniki itp.
  - <sup>15</sup> Udoskonalony kask, zaprojektowany w sposób zapobiegający przedostawaniu się oparów spawalniczych do wnętrza.
- n.a. nie dotyczy  
n.r. niezalecane

**Normy międzynarodowe i przepisy UE**

Poniższe normy ISO i dyrektywy Unii Europejskiej zawierają informacje ogólne dotyczące oceny ryzyka narażenia na dymy i gazy spawalnicze uwalnianie podczas procesów spawania i pokrewnych. Ponadto należy znać i stosować przepisy oraz zalecenia krajowe.

ISO 4063:2009 Spawanie i procesy pokrewne – Nazwy i numery procesów

ISO EN 21904-1:2020 Health and safety in welding and allied processes -- Equipment for capture and separation of welding fume -- Part 1: General requirements

ISO EN 21904-2:2020	Health and safety in welding and allied processes -- Equipment for capture and separation of welding fume -- Part 2: Requirements for testing and marking of separation efficiency
ISO EN 21904-3:2018	Health and safety in welding and allied processes — Requirements, testing and marking of equipment for air filtration — Part 3: Determination of the capture efficiency of on-torch welding fume extraction devices
ISO EN 21904-4:2020	Health and safety in welding and allied processes -- Equipment for capture and separation of welding fume -- Part 4: Determination of the minimum air volume flow rate of capture devices
ISO 15607:2003	Specyfikacja i kwalifikowanie technologii spawania metali – Zasady ogólne
EN ISO 15609:	Specyfikacja i kwalifikowanie technologii spawania metali – Instrukcja technologiczna spawania – Część 1 -> Część 6
ISO 17916:2016	Bezpieczeństwo maszyn do cięcia termicznego
EN 149:2001+A1:2009	Sprzęt ochrony układu oddechowego. Półmaski filtrujące do ochrony przed cząstkami – Wymagania, badanie, znakowanie
EN 14594:2018	Sprzęt ochrony układu oddechowego. Aparaty węzowe sprężonego powietrza stałego przepływu – Wymagania, badanie i znakowanie
EN 12941:1998+A2:2008	Sprzęt ochrony układu oddechowego. Oczyszczający sprzęt z wymuszonym przepływem powietrza wyposażony w hełm lub kaptur – Wymagania, badanie, znakowanie
EN 143:2000	Sprzęt ochrony układu oddechowego -- Filtry -- Wymagania, badanie, znakowanie
Dyrektywa 98/24/EC	w sprawie ochrony zdrowia i bezpieczeństwa pracowników przed ryzykiem związanym ze środkami chemicznymi w miejscu pracy
Dyrektywa 2004/37/EC	w sprawie ochrony pracowników przed zagrożeniem dotyczącym narażenia na działanie czynników rakotwórczych lub mutagenów podczas pracy
Dyrektywa 2017/2398	Zmieniająca dyrektywę 2004/37/WE w sprawie wartości granicznych narażenia na chrom VI
Dyrektywa 2017/164/EU	orientacyjne wartości graniczne narażenia w miejscu pracy (dla tlenków azotu)
Directive 2019/130	Amending Directive 2004/37/EC on the protection of workers from the risks related to exposure to carcinogens or mutagens at work

### **Korzystanie z systemu identyfikatorów zgodnego z Rozporządzeniem REACH**

W rozporządzeniu REACH zastosowano system identyfikatorów opracowany przez ECHA<sup>1</sup> w celu ułatwienia oceny ryzyka chemicznego i komunikacji w łańcuchu dostaw.

Dymy i gazy spawalnicze są drugorzędnymi niezamierzonymi produktami ubocznymi generowanymi podczas prac spawalniczych. W związku z tym nie są one uznawane za substancje ani mieszaniny podlegające definicji w ramach rozporządzenia REACH. Nie są one przeznaczone do użytku przez pracowników ani konsumentów.

Jednakże narażenie na dymy i gazy spawalnicze w miejscu pracy może stwarzać ryzyko podobne jak w przypadku substancji i mieszanin podlegających przepisom rozporządzenia REACH.

Określanie zagrożeń, ocena ryzyka i wdrażanie środków kontroli w celu zabezpieczenia zdrowia i bezpieczeństwa może odbywać się zgodnie z metodologią REACH.

System ten został zastosowany do dymów i gazów spawalniczych.

System przede wszystkim opisuje etap okresu użytkowania. Producenci materiałów eksploatacyjnych do spawania EWA określają 2 etapy okresu użytkowania: a) wytwarzanie produktu i b) stosowanie w zakładzie produkcyjnym.

Ponadto rozporządzenie REACH stosuje pięć identyfikatorów:

sektor zastosowań (**SU**), [UWAGA: wcześniej podane SU3 i SU10 zostały usunięte przez ECHA<sup>1</sup>.]

kategoria procesu (**PROC**),

kategoria produktu (**PC**),

kategoria artykułu (**AC**),

kategoria uwalniania do środowiska (**ERC**)

w celu opisywania zidentyfikowanych zastosowań.

Identyfikatory stosowane do pełnych elektrod i drutów spawalniczych są następujące:

Wytwarzanie materiałów eksploatacyjnych SU 10 PC 7 PROC 0 ERC 2 AC -

Spawanie przemysłowe: SU 3 PC 7 PROC 25 ERC 5 AC -

Identyfikatory stosowane do spawalniczych materiałów eksploatacyjnych są następujące:

Wytwarzanie materiałów eksploatacyjnych:

SU14 SU15 PC7 PC38 PROC5 PROC21 PROC22 PROC23 PROC24 PROC25 ERC 2 ERC3 AC7

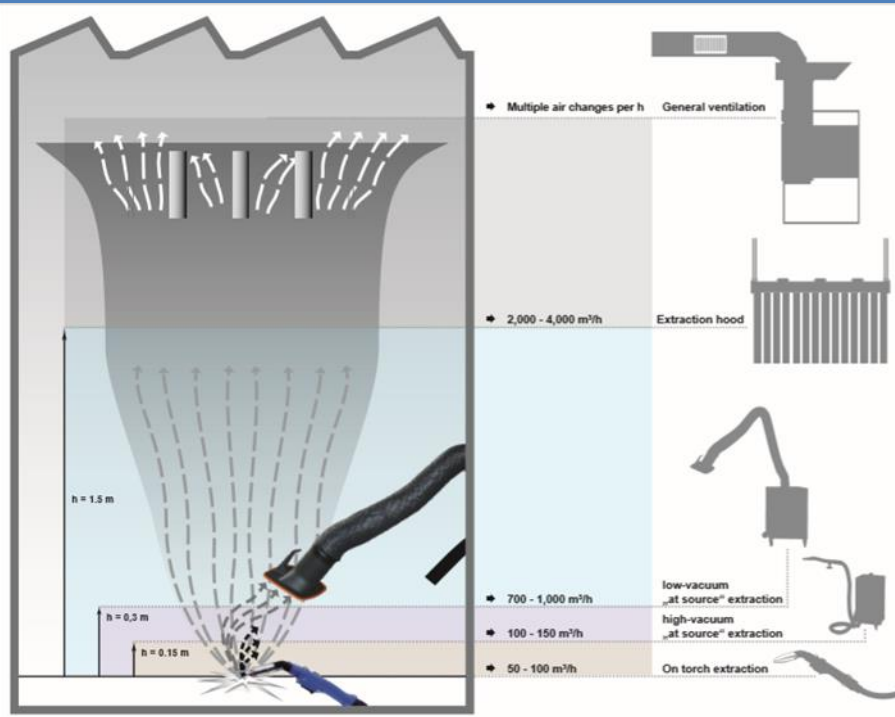
Spawanie przemysłowe i profesjonalne:

SU15 SU17 PC7 PC38 PROC21 PROC22 PROC23 PROC24 PROC25 ERC5 ERC8c ERC8f AC1 AC2 AC7

SU14	Produkcja metali podstawowych, w tym stopów
SU15	Produkcja przetworzonych wyrobów metalowych z wyjątkiem maszyn i urządzeń.
SU17	Produkcja ogólna, np. maszyn, urządzeń, pojazdów, innych urządzeń transportowych
PC7	Metale i stopy rodzime
PC38	Produkty do spawania i lutowania, topniki
PROC5	Miksowanie lub mieszanie w procesach wsadowych
PROC21	Niskoenergetyczna manipulacja i przenoszenie substancji związanych w/na materiałach lub wyrobach
PROC22	Potencjalnie zamknięte operacje przetwarzania z minerałami/metalami w podwyższonej temperaturze. Ustawienia przemysłowe
PROC23	Otwarte operacje przetwarzania i przenoszenia minerałów/metali w podwyższonej temperaturze
PROC24	Wysokoenergetyczna (mechaniczna) obróbka substancji związanych w/na materiałach i/lub artykułach
PROC 25	Inne operacje z użyciem ciepła obejmujące spawanie, lutowanie, żłobienie, lutowanie twarde, cięcie płomieniowe
ERC 2	Formulacja preparatów
ERC3	Preparaty do matryc stałych
ERC 5	Zastosowanie przemysłowe, następstwem którego jest włączenie do matrycy lub na nią
AC1	Pojazdy
AC2	Maszyny, urządzenia mechaniczne, artykuły elektryczne/elektroniczne
AC7	Artykuły metalowe

<sup>1</sup> Poradnik dotyczący wymagań w zakresie informacji i oceny bezpieczeństwa chemicznego, rozdział R.12: Opis użytkowy, wersja 3.0, grudzień 2015([https://echa.europa.eu/documents/10162/13632/information\\_requirements\\_r12\\_en.pdf](https://echa.europa.eu/documents/10162/13632/information_requirements_r12_en.pdf))

**Aneks: Ilustracja systemów wyciągowych oparów spawalniczych (opcja)**



Note: Illustration of welding fume extraction systems is only an example. Compliance, with national country legislation, is needed if different

*Niniejszy dokument został opracowany przez członków komitetów technicznych EWA. Członkowie ci pracują dla różnych europejskich producentów urządzeń spawalniczych i spawalniczych materiałów eksploatacyjnych (będących członkami EWA). Wszystkie informacyjne dokumenty techniczne EWA są oparte na doświadczeniu i wiedzy technicznej członków EWA w momencie publikacji. Te informacyjne dokumenty techniczne stanowią wytyczne stosowane według własnego uznania i nie są wiążące.*

*W związku z tym EWA nie ponosi żadnej odpowiedzialności wynikającej z wykorzystania takich informacyjnych dokumentów technicznych, a m.in. za nieprawidłową wydajność, niewłaściwą interpretację i nieprawidłowe wykorzystanie informacji technicznych.*