

W przypadku pytań lub wątpliwości skontaktuj się z najbliższym specjalistą BHP lub wejdź na: www.skanska.pl/bhp, one.skanska@bhp

Cięcie i spawanie metali

13.6

Standard pracy

Standard ten:

- zawiera wymagania wynikające z prawa i norm polskich oraz wewnętrznych uregulowań Skanska S.A.
- jest obligatoryjny dla wszystkich jednostek Skanska S.A.
- pomaga zapewnić bezpieczne i skuteczne praktyki podczas prac.

Standard ten zawiera minimum wymagań, jakie należy spełnić dla zapewnienia bezpieczeństwa podczas spawania i cięcia termicznego metali.

Jedną z najbardziej rozpowszechnionych metod łączenia elementów metalowych wykorzystuje technologię spawania. Spawanie i cięcie termiczne jest także szeroko wykorzystywane przy wszelkiego rodzaju produkcji m.in. w branży metalowej, elektrotechnicznej oraz budowlanej. W trakcie tych prac elementy poddawane obróbce nagrzewają się do wysokiej temperatury, co wraz z produktem ubocznym procesu: krople ciekłego metalu i żużla stwarzają dodatkowe zagrożenia. Ponadto, w trakcie spawania elektrycznego może dojść do porażenia prądem oraz napromieniowania od powstającego łuku elektrycznego. Właściwie przygotowany oraz prowadzony proces spawania lub cięcia termicznego ma na celu wyeliminowanie bądź znaczne ograniczenie zagrożeń dla osób w nim uczestniczących.

A. Wstęp, stanowiska spawalnicze

1. Niniejszy standard obejmuje następujące technologie łączenia: spawanie elektryczne i gazowe, napawanie, lutowanie, lutospawanie, zgrzewanie i cięcie termiczne metali.
2. Prace spawalnicze, prowadzone w ramach robót gazoniebezpiecznych lub niebezpiecznych, zaliczane są do **prac szczególnie niebezpiecznych** i powinny być prowadzone zgodnie z wymaganiami określonymi dla tej kategorii prac.
3. Rozróżniamy następujące stanowiska spawalnicze:
 - stałe – przeznaczone do powtarzalnego wykonywania prac spawalniczych, których wyposażenie techniczne i instalacje zasilające oraz pomocnicze mają charakter stały
 - ruchome – przeznaczone do okresowego wykonywania prac spawalniczych, których wyposażenie techniczne i instalacje zasilające oraz pomocnicze są kompletowane doraźnie lub na czas wykonywanej pracy albo w zależności od warunków lokalnych i potrzeb.
4. Prace spawalnicze muszą być wykonywane przez osoby posiadające kwalifikacje spawalnicze tj. dysponujące odpowiednim przeszkoleniem teoretycznym i praktycznym w zakresie spawalnictwa, potwierdzonym egzaminem oraz dokumentem upoważniającym do wykonywania tego rodzaju prac.
5. Dokumentem potwierdzającym posiadanie kwalifikacji spawalniczych, wystawionym w trybie określonym przepisami szczegółowymi lub polskimi normami, może być:
 - zaświadczenie o ukończeniu szkolenia
 - świadectwo egzaminu spawacza
 - książeczka spawacza.
6. Warunkiem dopuszczenia do wykonywania prac spawalniczych jest także brak przeciwwskazań zdrowotnych, potwierdzony orzeczeniem lekarskim oraz instruktaż stanowiskowy w zakresie bezpieczeństwa pracy.
7. Wszelkie prace spawalnicze należy realizować w oparciu o **Instrukcję Bezpiecznego Wykonywania Robót (IBWR)**, która powinna być opracowana przed rozpoczęciem prac, w oparciu o **Ocenę Ryzyka dla Zadania**.
8. Ocena Ryzyka dla Zadania powinna uwzględniać rodzaj prac spawalniczych, stosowane technologie łączenia, warunki realizacji robót, kwalifikacje wykonawców, stężenia czynników szkodliwych występujących w procesach spawania oraz wykorzystywany sprzęt: przewody, zaciski, butle, reduktory, węże.
9. Podczas Oceny Ryzyka dla Zadania należy korzystać z analiz wypadków i incydentów odnotowanych w przypadku tego rodzaju robót.
10. Stałe stanowisko spawacza powinno:
 - być wyposażone w stół spawalniczy z oprzyrządowaniem umożliwiającym bezpieczne wykonywanie prac
 - posiadać zmechanizowane urządzenie do pionowego i poziomego transportu przedmiotów o ciężarze ponad 25 kg lub o znacznych wymiarach
 - być wydzielone w sposób zabezpieczający inne osoby przed szkodliwymi czynnikami powstającymi podczas procesu spawania

Wersja 1.0

- być wyposażone w ogólną instalację wentylacyjną, zapewniającą skuteczne usuwanie zanieczyszczeń szkodliwych dla zdrowia
 - mieć wentylację stanowiskową, jeśli na stanowisku występuje możliwość emisji szkodliwych pyłów i gazów
 - posiadać ściany pomalowane farbami matowymi
 - posiadać podłogę i ściany wykonane z materiałów niepalnych.
11. Wymiary stałego stanowiska spawalniczego:
- co najmniej 15 m³ wolnej objętości pomieszczenia, niezajętej przez urządzenia i sprzęt
 - wysokość co najmniej 3,75 m
 - co najmniej 2 m² wolnej powierzchni podłogi, niezajętej przez urządzenia i sprzęt.
12. Ścianki lub parawany kabiny spawalniczej powinny być wykonane z materiału niepalnego lub trudno zapalnego oraz tłumiącego szkodliwe promieniowanie optyczne.
13. Stanowiska spawalnicze, gdzie stosowane są ręczne palniki gazowe należy wyposażać w:
- osprzęt umożliwiający bezpieczne odłożenie lub zawieszenie palnika
 - naczynie z wodą do okresowego lub awaryjnego schładzania palnika.
14. Stanowiska spawalnicze na otwartej przestrzeni należy zabezpieczać przed działaniem czynników atmosferycznych (Rys. 1).



Rys. 1 Stanowisko spawalnicze na otwartej przestrzeni

15. Otoczenie stanowiska spawalniczego na otwartej przestrzeni należy zabezpieczać przed działaniem łuku elektrycznego lub płomienia.
16. W przypadku prac budowlano – montażowych wykonywanych na dużych wysokościach lub prac w wykopach nie stosuje się zapisu pkt. 14 i 15.
17. Podczas prowadzenia prac spawalniczych na wysokości należy pod nimi wyznaczyć, ogrodzić i oznakować strefę niebezpieczną.
18. Stanowiska, na których prowadzone są prace spawalnicze powodujące powstawanie iskier, żużla lub gorących cząstek stałych, należy zabezpieczyć przed możliwością powstania pożaru w strefie rozprysku.
19. Ruchome stanowiska spawalnicze należy wyposażać w podręczny sprzęt do gaszenia pożarów m.in.: koc spawalniczy, gaśnicę podręczną (Rys. 2).

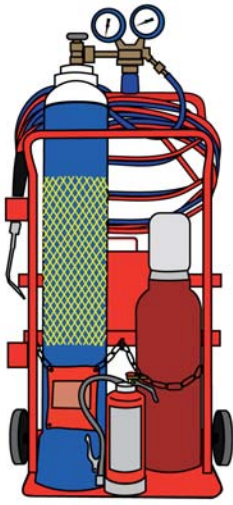


Rys. 2 Ruchome stanowisko spawalnicze

20. Urządzenia i osprzęt stanowiące wyposażenie stanowisk spawalniczych mogą być dopuszczone do eksploatacji pod warunkiem posiadania dokumentów potwierdzających spełnienie wymagań bezpieczeństwa określonych w przepisach i polskich normach.
21. Urządzenia podlegające dozorowi technicznemu, np. ciśnieniowe, należy poddawać przeglądom w ustalonych przepisami terminach. Warunkiem ich użytkowania jest dopuszczenie do eksploatacji w trybie przepisów dozoru technicznego.
22. Materiały dodatkowe do spawania, napawania i lutowania, zawierające lub wydzielające substancje chemiczne stwarzające zagrożenia dla zdrowia i życia pracowników, należy klasyfikować i znakować oraz przechowywać karty ich charakterystyki, zgodnie z obowiązującymi przepisami szczegółowymi.
23. Spawacze powinni być wyposażeni w odpowiednią odzież, obuwie i sprzęt ochronny, jak: niepalne lub trudnopalne ubranie, rękawice spawalnicze, skórzany fartuch spawalniczy, getry, maskę spawalniczą lub przyłbicę, okulary do spawania gazowego i nakrycie głowy.
24. Stanowiska spawalnicze należy systematycznie kontrolować w zakresie stężeń czynników szkodliwych, związanych z tym procesem oraz podejmować środki techniczno – organizacyjne przeciwdziałające przekroczeniu dopuszczalnych stężeń, których wartości określają przepisy szczegółowe.

B. Spawanie gazowe

1. Czynności z wykorzystaniem karbidu jak: składowanie, rozdrabnianie, przechowywanie, należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi zasadami i przepisami szczegółowymi w tym zakresie.
2. Czynności z wykorzystaniem karbidu, powodujące powstawanie pyłu powinny być wykonywane w oddzielnym pomieszczeniu, a pracownicy je realizujący muszą być wyposażeni w indywidualne maski przeciwpyłowe oraz pyłoszczelne okulary ochronne.



Rys. 4 Wózek spawalniczy

3. Na stałym stanowisku spawalniczym nie wolno stosować przenośnych wytwornic acetylenu.
4. Należy zachowywać minimalną odległość:
 - 6 m między dwiema przenośnymi wytwornicami acetylenu eksploatowanymi w jednym pomieszczeniu
 - 4 m między wytwornicą acetylenu a otwartym źródłem ognia, w tym również od płomienia palnika spawalniczego.
5. Wytwornice acetylenu i bezpieczniki wodne należy chronić przed zamrażaniem, a zamrożone odmrażać jedynie przy pomocy gorącej wody.
6. Do czynności związanych z przepychaniem karbidu w lejach można używać wyłącznie nieiskrzących narzędzi.
7. Jeśli z jednej wytwornicy acetylenu korzysta kilku spawaczy, każdy z nich powinien mieć oddzielny bezpiecznik wodny przy stanowisku.
8. Poziom cieczy w bezpieczniku wodnym należy sprawdzać każdorazowo przed rozpoczęciem pracy i po każdym cofnięciu się płomienia do palnika, a w ruchu ciągłym – co najmniej raz na zmianę.
9. Butle do gazów technicznych stosowanych w spawalnictwie powinny odpowiadać w zakresie budowy, stanu technicznego, barwy, zezwoleń na eksploatację, składowania i transportu wymaganiom określonym w przepisach szczegółowych oraz polskich normach.
10. W spawalniach mających do 10 stanowisk spawalniczych dozwolone jest posiadanie na każdym stanowisku butli do prowadzenia procesu oraz jednej butli zapasowej każdego rodzaju gazu stosowanego na tym stanowisku.
11. Butle zapasowe, o których mowa wyżej, powinny być przechowywane w pomieszczeniach wyodrębnionych, wykonanych z materiałów niepalnych lub w wydzielonych, wyraźnie oznakowanych i zabezpieczonych miejscach spawalni (Rys. 3).



Rys. 3 Magazyn gazów technicznych

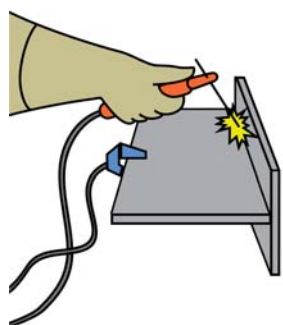
12. W spawalni mającej więcej niż 10 stanowisk spawalniczych powinno być centralne zaopatrzenie w gazy.

13. Butle używane do spawania powinny być ustawione w pozycji pionowej i zabezpieczone przed upadkiem oraz należyce umocowane do stałych punktów obiektu za pomocą obręczy metalowych lub łańcuchów.
14. Umieszczenie butli w czasie spawania na wózku służącym do transportu jest dopuszczalne w przypadku, gdy wózek stoi pewnie i nieruchomo, a butla jest do niego przymocowana (Rys. 4).
15. Jeśli w czasie pracy nie można ustawić pionowo przymocowanej do wózka butli, należy zapewnić, aby:
 - była ustawiona w pozycji pochyłej, o kącie nachylenia do 45°
 - jej górna część z zaworem redukcyjnym znajdowała się powyżej stopy butli
 - była zabezpieczona przed obsunięciem lub stoczeniem
 - jej zawór redukcyjny był zabezpieczony przed uszkodzeniem lub zanieczyszczeniem.
16. Ręczne przetaczanie butli jest dozwolone tylko na niewielką odległość, w obrębie stanowiska spawalniczego. Butle należy trzymać w pozycji pochylonej, opierając ją na kwadratowej podstawie.
17. Odległość butli gazowej od płomienia nie może być mniejsza niż 1 m.
18. Butle należy chronić przed nagrzewaniem do temperatury przekraczającej 35°C oraz przed bezpośrednim oddziaływaniem płomienia, iskier i gorących cząstek metalu.
19. Butle z gazami palnymi cięższymi od powietrza nie powinny być użytkowane i przechowywane w miejscach usytuowanych poniżej poziomu terenu, a szczególnie w pobliżu kanałów, studzienek i wykopów. Wymóg ten nie dotyczy butli zintegrowanych z palnikiem.
20. W przypadku jednoczesnego spawania i cięcia metali z wykorzystaniem płomienia gazowego i łuku elektrycznego butle należy zabezpieczyć przed zetknięciem się z urządzeniami pod napięciem.
21. W przypadku zasilania urządzenia spawalniczego gazem pobieranym ze źródła, w którym ciśnienie gazu jest zmienne lub większe niż znamionowe ciśnienie zasilania odbiornika w punkcie poboru, należy stosować reduktor ciśnienia.
22. W przypadku zasilania urządzenia spawalniczego gazem palnym pobieranym z baterii butli, wiązki butli lub generatora gazu czy z rurociągu, w każdym punkcie poboru gazu należy stosować bezpiecznik.
23. Bezpieczniki powinny być wykorzystywane zgodnie z ich przeznaczeniem, rodzajem gazu oraz znamionowymi wartościami ciśnień i przepływów.
24. Do przykręcania oraz odkręcania zaworu redukcyjnego należy używać wyłącznie specjalnego klucza.
25. Zawory redukcyjne i manometry należy utrzymywać w pełnej sprawności technicznej.
26. Jeżeli zawór redukcyjny po zakończeniu pracy zostaje usunięty, należy na butlę niezwłocznie nałożyć kołpak ochronny.
27. Węże do gazów należy stosować zgodnie

- z ich przeznaczeniem, rodzajem gazu i ciśnieniem znamionowym.
28. W przypadku stosowania mieszanki gazów należy wykorzystywać wąż odpowiedni do gazu dominującego w mieszance.
 29. Zabrania się zawieszania przewodów i węży spawalniczych na ramionach lub kolanach oraz prowadzenia ich bezpośrednio przy innych częściach ciała.
 30. Wymagania stawiane węzom do gazów są następujące:
 - minimalna długość co najmniej 5 m
 - maksymalna długość mierzona od punktu pomiaru ciśnienia do punktu odbioru gazu (palnik) do 20 m
 - dopuszcza się przedłużanie węży za pomocą dwuzłączek metalowych o średnicy znamionowej węża, przy czym minimalna długość każdego z łączonych odcinków węża ma wynosić co najmniej 4 m.
 31. Do spawania i cięcia używa się palników dostosowanych pod względem rodzaju i budowy do danej pracy.

C. Spawanie elektryczne

1. Do najbardziej rozpowszechnionych technologii spawania elektrycznego należy zaliczyć:
 - spawanie łukowe elektrodami otulonymi
 - spawanie łukowe elektrodą topliwą: metodę MIG – w osłonach gazów obojętnych oraz MAG – w osłonach gazów aktywnych
 - spawanie łukowe elektrodą nietopliwą: metodą TIG - w osłonach gazów ochronnych.
2. Spawanie MIG i MAG może być prowadzone prądem stałym lub przemiennym, we wszystkich pozycjach. Nadaje to procesowi dużą uniwersalność przy wykonywaniu konstrukcji z różnych metali i stopów.
3. W przypadku spawania TIG – w osłonie gazu obojętnego lub redukującego uzyskuje się połączenie poprzez stopienie metalu spawanego przedmiotu i materiału dodatkowego ciepłem z łuku elektrycznego, powstającego między spawanym przedmiotem a nietopliwą elektrodą.
4. Wszelkie prace związane z instalowaniem, demontażem, naprawą i przeglądem elektrycznych urządzeń spawalniczych mogą wykonywać pracownicy posiadający uprawnienia określone w przepisach szczegółowych.
5. Obwód prądu spawania nie powinien być uziemiony, z wyjątkiem przypadków, gdy przedmioty spawane są połączone z ziemią.
6. Przewody spawalnicze, łączące przedmiot spawany ze źródłem energii powinny być połączone bezpośrednio z tym przedmiotem lub oprzyrządowaniem, jak najbliższej miejsca spawania (Rys. 5).
7. Przy wykonywaniu prac spawalniczych źródła energii powinny być usytuowane na zewnątrz pomieszczenia.
8. W pomieszczeniach, gdzie prowadzone są prace, o których mowa w pkt. C4 należy stosować trudno zapalne, izolacyjne środki ochronne, jak: chodniki i maty izolacyjne.



Rys. 5 Przewody spawalnicze

9. Prace spawalnicze wykonywane wewnątrz pomieszczeń, gdzie występuje zagrożenie porażenia prądem elektrycznym, należy wykonywać z zastosowaniem spawalniczych źródeł energii, spełniających wymagania dotyczące dopuszczalnej wartości napięcia bez obciążenia i oznakowanych przez producenta zgodnie z polską normą.

D. Spawanie w zbiornikach

1. Prace spawalnicze w zbiornikach i rurociągach po środkach chemicznych można prowadzić wyłącznie po dokładnym ich oczyszczeniu z tych środków.
2. Podczas wykonywaniu prac gazoniebezpiecznych lub niebezpiecznych urządzenia zasilające, w tym butle z gazami technicznymi, należy sytuować na zewnątrz wykopów, pomieszczeń lub urządzeń, w których prace są wykonywane.
3. Podczas prac wewnątrz metalowych zbiorników należy stosować przenośne, ręczne lampy elektryczne, o obniżonym napięciu zapewniającym bezpieczeństwo.
4. Roboty spawalnicze w zbiornikach, rurociągach lub kociach mogą być wykonywane wyłącznie przy asekuracji osób znajdujących się na zewnątrz, z zachowaniem wzajemnej łączności oraz możliwości udzielenia natychmiastowej pomocy.
5. Osoby znajdujące się wewnątrz zbiornika powinny być wyposażone w szelki bezpieczeństwa przymocowane do linki bezpieczeństwa, trzymanej przez znajdującą się na zewnątrz osobę asekurującą.
6. Pracującym w zbiorniku należy zapewnić stały dopływ świeżego powietrza.

E. Zabrania się:

1. Prowadzenia kabli elektrycznych do spawania razem z przewodami gumowymi lub metalowymi do spawania gazowego.
2. Przechowywania w spawalniach materiałów łatwopalnych.
3. Wykonywania prac spawalniczych w odległości mniejszej niż 5 m od materiałów łatwopalnych lub niebezpiecznych w razie zetknięcia z ogniem.
4. Używania strumienia czystego tlenu do przedmuchiwania zbiorników i przewietrzania pomieszczeń.
5. Otwierania pokryw szuflad zasypowych do karbidu przy wytwornicach acetylenu, jeżeli w wytwornicy istnieje nadciśnienie.
6. Mocowania butli do elementów stałych obiektów za pomocą drutu lub innych materiałów niegwarantujących stabilności butli.
7. Używania uszkodzonych palników.
8. Smarowania części palników smarem lub oliwą.
9. Odkładania lub wypuszczania z rąk palników, które nie są zgaszone.
10. Spawania gazowego lub elektrycznego bez ochrony wzroku, jak: okulary, tarcze, przyłbice.
11. Trzymania przez spawacza pod pachą uchwytu elektrody w czasie przerw w pracy.