**Załącznik nr 8**

**Wymagania dotyczące procesu spawania**

Spawacze, wykonujący spawanie rurociągów m.s.c. powinni posiadać odpowiednie kwalifikacje zgodnie z normą [PN-EN 287-1:200](javascript:displayWindow('detale.php?j=pl&n=PN-EN%20287-1:2005%20(U)&nw=f&t=&tw=w&i=&il=20&s=1',600,500))7, uprawniające do stosowania danych metod spawania, grup materiałów, zakresu średnic i metod spawania. Spawacze obsługujący mechaniczne urządzenia do spawania muszą posiadać kwalifikacje zgodnie z normą PN-EN 1418:2000*.*

Personel nadzorujący wykonanie prac spawalniczych jest odpowiedzialny za wszystkie prace spawalnicze i kontrole. Personel ten musi mieć kwalifikacje zgodnie z normą [PN-EN ISO 14731:2006](https://sklep.pkn.pl/?m=product&a=find&pfsymbol=PN-EN+ISO+14731%3A2006), odpowiednio do danych wymagań jakościowych określonych w grupie norm [PN-EN ISO 3834:2006](https://sklep.pkn.pl/?m=product&a=find&pfsymbol=PN-EN+ISO+3834-1%3A2006).

Metody spawania muszą być określone i dopuszczone zgodnie z normami [PN-EN ISO 15609-1:2007](https://sklep.pkn.pl/?a=show&m=product&pid=536960&page=1), [PN-EN ISO 15609-2:2005](https://sklep.pkn.pl/?a=show&m=product&pid=490018&page=1)

Przygotowanie rurociągów do spawania, stosowane elektrody i sposób wykonania spoin powinny być zgodne z dokumentacją techniczną,

W przypadku braku lub niepełnego przedstawienia w dokumentacji technologii wykonania spoin, należy przestrzegać następujących zasad:

* + rury do spawania powinny być ustawione współosiowo,
  + rurociągi należy montować i spawać z wykorzystaniem centrowników,
  + zmiana kierunku osi (ukosowanie) na połączeniu rur stalowych może wynosić:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| DN20 ÷ 250 |  | max 2° |
| DN300 |  | max 1,5° |
| DN400 |  | max 1° |
| > DN500 |  | max 1° |

* + W uzasadnionych przypadkach potwierdzonych obliczeniami przeprowadzonymi przez projektanta rurociągu na prostych odcinkach s.c. dopuszcza się większe zmiany kierunku osi (ukosowania) na połączeniach rur stalowych.
  + w pobliżu podpór stałych oraz osiowych kompensatorów mieszkowych (w odległościach mniejszych od 12 metrów) nie wolno zmieniać kierunku osi spawanych rur,
  + rurociągi o średnicy nominalnej DN ≤ 80 o grubości ścianki g = max 3,2 mm można spawać acetylenowo-tlenowo (311),
  + po wykonaniu każdej warstwy spoiny należy usunąć żużel, a spoinę oczyścić mechanicznie (szlifierką) lub szczotką drucianą. W przypadku spawania elektrodą rutylowo –zasadową konieczne jest użycie szlifierki,
  + rurociągi o średnicy nominalnej DN > 80 i grubości ścianki g >3,2 mm należy spawać elektrycznie~~)~~ - gwarantującą uzyskanie wymaganej jakości i wytrzymałości spoin.
  + należy zapewnić przygotowanie krawędzi spawanych zgodnie z normą   
    PN-ISO 6761:1996,
  + elektrody do spawania powinny być stosowane zgodnie z kartą technologiczną spawania i odpowiadać wymaganiom norm: PN-91/M-69430, [PN-EN ISO 2560:2006](https://sklep.pkn.pl/?m=product&a=find&pfsymbol=PN-EN+ISO+2560%3A2006), PN-79/E-69010, [PN-EN ISO 17632:2008](https://sklep.pkn.pl/?m=product&a=find&pfsymbol=PN-EN+ISO+17632%3A2008), [PN-EN ISO 14343:2007](https://sklep.pkn.pl/?m=product&a=find&pfsymbol=PN-EN+ISO+14343%3A2007), PN-EN 12536:2002, PN-EN ISO 6847:2005 oraz posiadać świadectwa odbioru 3.1.B zgodnie z normą PN-EN 10204:2006;

Elektrody powinny posiadać atesty producenta.

Elektrody używane do wykonywania spoin na budowie muszą być przechowywane w odpowiednich warunkach, konieczne jest stosowanie suszarek i termosów do elektrod.

Przy temperaturze poniżej 5°C należy zabezpieczyć spoinę przed nadmiernie szybkim stygnięciem.

Spoiny niespełniające określonych wymagań muszą być naprawione lub wycięte.

Naprawa musi być wykonana przy zastosowaniu dopuszczonych metod spawania.

Przed rozpoczęciem spawania należy upewnić się, czy wszystkie niezbędne elementy (np. mufy, pierścienie uszczelniające) zostały nasunięte na rury.

Przed rozpoczęciem spawania elementów preizolowanych ze sobą należy sprawdzić, czy przewody systemu kontrolnego nie są uszkodzone (przerwane).

W czasie spawania pianka izolacyjna elementów preizolowanych oraz płaszcz osłonowy muszą być zabezpieczone przed oddziaływaniem płomienia palnika, np. poprzez metalowe osłony.

Po wykonaniu spawania należy przeprowadzić badania nieniszczące połączeń spawanych.