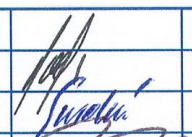
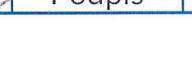




ul. Wyspiańskiego 3
33-300 Nowy Sącz

INSTRUKCJA OGÓLNE WARUNKI SPAJANIA DLA PODWYKONAWCÓW NEWAG S.A.

					Data	Nazwisko
				Opracował	21-12-2016	Henryk Fryc
				Sprawdził	21-12-2016	Bogdan Smoleń
	A	2021-07-05		Zatwierdził	21-12-2016	Mariusz Bernaś
Zmiany		Data	Podpis			

	Ogólne warunki spajania dla podwykonawców NEWAG S.A.	Strona:	- 2 -
NS/IN -108		Data:	2016-12-21

Zastrzeżenie

Zastrzega się wszelkie prawa autorskie.

**Niniejsza dokumentacja nie może być bez pisemnej zgody
Newag IP Management Sp. z o.o. – Grupa NEWAG
zmieniana, kopiowana oraz przekazywana lub udostępniana innym
jednostkom.**

**(Podstawa prawna: Ustawa z dnia 4 lutego 1994r. o prawie autorskim
i prawach pokrewnych, tekst jednolity: Dz. U. z 2019 r., poz. 1231).**

REJESTR ZMIAN

Nr	Strona, załącznik, dokument związany	Data wprowadzenia zmiany	Osoba wprowadzająca zmianę	Uwagi
1	wg opisu	2021-07-05	H. Fryc	4, 6.1 – zaktualizowano treść dla zgodności z normą EN 15085-2, 5 – zaktualizowano treść wymagań, 6.2 – zmieniono zapisy dot. prób roboczych, usunięto treść odwołującą się wymagań normatywnych, 6,3 – zmieniono zapis dotyczący badania zdolności widzenia, 8 – zaktualizowano treść wymagań, 9.1 – zaktualizowano treść dla zgodności z normą EN 15085-2, 9.2 – zmieniono zalecenia dotyczące spoiw, 10.2 – dodano zapisy dotyczące pracy ze stalami nierdzewnymi, aluminium i stopami aluminium, 10.8 – skorygowano treść punktu, 10.17 – wprowadzono wymagania dotyczące odprysków, 10.25 – skorygowano zapisy dot. instrukcji napraw, 11.3 – Wprowadzono wymagania dotyczące materiałów używanych do badań stali nierdzewnej austenitycznej, 15.2.1 –skorygowano treść uwag, 15.2.2 – skorygowano treść uwag, 15.4 – skorygowano wymagania oraz numer normy odniesienia, 16 – uzupełniono wymagania dla stali nierdzewnej austenitycznej, 20. – skorygowano zestawienie norm.

 NS/IN -108	Ogólne warunki spajania dla podwykonawców NEWAG S.A.	Strona:	- 4 -
		Data:	2016-12-21

Spis treści

1. CEL I ZAKRES INSTRUKCJI	6
2. TERMINOLOGIA	6
3. INFORMACJE OGÓLNE	6
4. PODWYKONAWSTWO	6
5. CERTYFIKATY PODWYKONAWCY ORAZ SYSTEM ZAPEWNIENIA JAKOŚCI	7
6. UPRAWNIENIA PRACOWNIKÓW	7
6.1 KWALIFIKACJE NADZORU SPAWALNICZEGO	7
6.2 KWALIFIKACJE SPAWACZY I OPERATORÓW URZĄDZEŃ SPAWALNICZYCH	7
6.3 KWALIFIKACJE PERSONELU BADAŃ NIENISZCZĄCYCH	8
6.4 INNE KWALIFIKACJE	8
7. KLASYFIKACJA POŁĄCZEŃ SPAWANYCH	8
8. KWALIFIKOWANIE I BADANIE TECHNOLOGII SPAJANIA. STOSOWANE PROCESY SPAJANIA	9
9. MATERIAŁY PODSTAWOWE I DODATKOWE	9
9.1 MATERIAŁY PODSTAWOWE	9
9.2 SPOIWA	10
10. WARUNKI WYKONANIA	12
10.1 URZĄDZENIA PRODUKCYJNE I BADAWCZE	12
10.2 STANOWISKA SPAWALNICZE	13
10.3 MINIMALNA TEMPERATURA	13
10.4 CZYNNOŚCI SPAWACZA / OPERATORA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO PRACY	13
10.5 CIĘCIE I UKOSOWANIE	14
10.6 STAN POWIERZCHNI MATERIAŁÓW PODSTAWOWYCH	14
10.7. DOKUMENTY DO DYSPOZYCJI SPAWACZY I OPERATORÓW	15
10.8 GAZY/MIESZANINY GAZÓW STOSOWANE W PROCESACH SPAWANIA	15
10.9 PRZYGOTOWANIE DO SPAWANIA	15
10.10 OPRZYRZĄDOWANIE	15
10.11 SCZEPIANIE	15
10.12 PODGRZEWANIE WSTĘPNE I MIĘDZYŚCIEGOWE	16
10.13 PŁYTKI DOBIEGOWE I WYBIEGOWE	16
10.14 ZAJARZENIA ŁUKU	17
10.15 BADANIA PRODUKCYJNE	17
10.16 STOSOWANIE ŚRODKÓW PRZECIWODPRYSKOWYCH	17
10.17 ROZPRYSK	17
10.18 SPOINY WIELOŚCIEGOWE	17
10.19 TYMCZASOWE UCHWYTY MOCUJĄCE	17
10.20 ZAKOŃCZENIA SPOIN	18
10.21 PRZESTRZENIE ZAMKNIĘTE	18
10.22 ŻŁOBIENIE	18
10.23 PROSTOWANIE	18
10.24 NAPRAWA DETALI/PODZESPOŁÓW Z UŻYCIEM OPERACJI SPAWANIA	19
10.25 NAPRAWA SPOIN	19
10.26 ZNAK SPAWACZA	19
10.27 OBRÓBKA CIEPLNA	19
11. KONTROLA	20
11.1 KONTROLA ZAKŁADU DOSTAWCY	20
11.2 KONTROLA FAI	21
11.3 KONTROLA ROBÓT SPAWALNICZYCH	21
11.4 SPRAWDZENIE WYKONYWANE PRZEZ SPAWACZY/OPERATORÓW	21

 NS/IN -108	Ogólne warunki spajania dla podwykonawców NEWAG S.A.	Strona:	- 5 -
		Data:	2016-12-21

12. WYMIARY I GEOMETRIA CZĘŚCI SPAWANYCH	22
13. WYMIARY I GEOMETRIA CZĘŚCI OBROBIONYCH SKRAWANIEM	22
14. POZIOMY JAKOŚCI WEDŁUG NIEZGODNOŚCI SPAWALNICZYCH	22
15. BADANIA NIENISZCZĄCE	22
15.1 BADANIA WIZUALNE	22
15.2. BADANIE POWIERZCHNI PENETRACYJNE (PT) LUB MAGNETYCZNO-PROSZKOWE (MT)	23
15.2.1 <i>Badania penetracyjne</i>	23
15.2.2 <i>Badania magnetyczno – proszkowe</i>	23
15.3 BADANIA RADIOGRAFICZNE	24
15.4 BADANIA ULTRADŹWIĘKOWE STALI NIESTOPOWYCH, NISKOSTOPOWYCH	24
15.5 BADANIA ULTRADŹWIĘKOWE AUSTENITYCZNYCH STALI STOPOWYCH, ALUMINIUM I JEGO STOPÓW	26
15.6 BADANIA SZCZELNOŚCI	26
16. STAN DOSTARCZANYCH CZĘŚCI	26
17. ZAPISY DOTYCZĄCE JAKOŚCI	26
18. WYMAGANIA W ZAKRESIE OCHRONY ŚRODOWISKA I BHP	27
19. DEKLARACJA ZGODNOŚCI	27
20. ZESTAWIENIE NORM I DOKUMENTÓW	27
21. WYKAZ ZAŁĄCZNIKÓW	29

 NS/IN -108	Ogólne warunki spajania dla podwykonawców NEWAG S.A.	Strona:	- 6 -
		Data:	2016-12-21

1. Cel i zakres instrukcji

Celem niniejszej instrukcji jest ustalenie i/lub sprecyzowanie ogólnych zasad i reguł spajania pojazdów szynowych i ich komponentów dla zagwarantowania właściwej jakości dostaw.

Zasady i reguły ustalone w niniejszej instrukcji muszą być przestrzegane przez podwykonawców lub dostawców zewnętrznych NEWAG S.A. zarówno przy budowie nowych pojazdów i ich komponentów jak również przy modernizacji lub naprawie istniejących pojazdów.

Niniejsza specyfikacja nie dotyczy podwykonawców realizujących prace projektowe na rzecz NEWAG S.A. Właściwe służby NEWAG S.A. są zobowiązane do wystania niniejszej instrukcji wraz z zamówieniem do podwykonawcy.

2. Terminologia

- *Wytwórca* – osoba lub organizacja odpowiedzialna za produkcję spawalniczą
- *Podwykonawca* – dostawca wyrobów, usług i/lub działań dla wytwórcy w ramach umowy

3. Informacje ogólne

Podwykonawca powinien przeanalizować i upewnić się czy wziął pod uwagę wszystkie wymagania prawne, techniczne i organizacyjne, a w przypadku niejasności / nieścisłości w umowie, powinien powiadomić NEWAG S.A. tak, aby mogły one być rozwiązane przed rozpoczęciem prac.

Co najmniej następujące punkty powinny być zbadane:

- Normy przedmiotowe do zastosowania i przestrzegania,
- Dodatkowe wymagania,
- Wymagania projektowe i produkcyjne,
- Podwykonawstwo,
- Kwalifikacje nadzoru spawalniczego,
- Wyposażenie do produkcji i badań,
- Konserwacja i walidacja sprzętu,
- Specyfikacja materiałów podstawowych i materiałów dodatkowych do spawania,
- Klasa jakości spoiny,
- Lokalizacja, dostępność, kolejność spawania,
- Wymagania w zależności od wymagań kontrolnych,
- Dostępność WPQR i WPS,
- Obróbka cieplna,
- Kwalifikacje pracowników wykonujących operacje spajania,
- Kwalifikacje personelu badań nieniszczących,
- Identyfikowalność,
- Postępowanie w przypadku niezgodności.

Podwykonawca musi potwierdzić zdolność do wypełnienia wszystkich wymagań co do jakości, kosztów, terminów, bezpieczeństwa itd.

4. Podwykonawstwo

Wszelkie podwykonawstwo musi być zatwierdzone przez NEWAG S.A.

Odpowiedzialność podwykonawcy pierwszego poziomu jest pełna i do niego należy przekazanie swojemu podwykonawcy wszelkich informacji niezbędnych do wykonania zlecenia łącznie z niniejszym dokumentem oraz upewnienie się czy podwykonawca ten jest w stanie je wypełnić.

W zakresie odpowiedzialności podwykonawcy leży podjęcie działań niezbędnych do uzyskania wymaganego poziomu jakości oraz jego utrzymanie przez cały czas produkcji.

 NS/IN -108	Ogólne warunki spajania dla podwykonawców NEWAG S.A.	Strona:	- 7 -
		Data:	2016-12-21

Podwykonawca drugiego poziomu powinien być audytowany zgodnie z EN 15085-5 . Dla podzespołów poziomu klasyfikacji CL1 lub CL2, NEWAG S.A. wymaga powiadomienia o terminie planowanego audytu i zachowuje sobie prawo uczestnictwa w nim.

5. Certyfikaty podwykonawcy oraz system zapewnienia jakości

Podwykonawca powinien posiadać system zapewnienia jakości wg ISO 9001 oraz EN ISO 3834 (odpowiednio do poziomu klasyfikacji) i jest zobowiązany do jego stosowania przy wykonywaniu umowy/zlecenia. Dla zgrzewania rezystancyjnego powinna być uwzględniona norma EN ISO 14554. Związane z tym certyfikaty zostaną przedstawione zleceniodawcy przed rozpoczęciem realizacji zlecenia. Podwykonawca musi posiadać odpowiednio do zakresu realizowanej przez niego umowy / zlecenia certyfikat o przydatności do spajania wg EN 15085 wydany przez zaakceptowaną przez zleceniodawcę instytucję zewnętrzną.

Certyfikat musi uwzględniać m.in. stosowany przy realizacji umowy/zlecenia proces spajania w powiązaniu z grupą materiałową, która obejmuje gatunek przetwarzanego materiału podstawowego.

Certyfikat musi być ważny przez cały okres realizacji umowy/zlecenia względnie musi być odpowiednio przedłużany.

Podwykonawca jest kwalifikowany w wyniku pozytywnego audytu.

6. Uprawnienia pracowników

6.1 Kwalifikacje nadzoru spawalniczego

Podwykonawca powinien dysponować doświadczonym personelem nadzorującym spajanie w ilości zapewniającej prawidłowy nadzór procesów spajania.

Kwalifikacje nadzoru spawalniczego muszą być, odpowiednio do realizowanych zadań, zgodne z PN-EN ISO 14731 oraz normą EN 15085-2.

W przypadku pracy wielozmianowej, na każdej zmianie, podwykonawca musi zapewnić nadzór spawalniczy w wystarczającej ilości zapewniającej prawidłową realizację zadań.

Dla czynności wynikających z poziomu CL3, NEWAG S.A. wymaga nadzoru spawalniczego posiadającego, co najmniej kwalifikacje EWP.

Zadania i odpowiedzialności każdej osoby nadzoru spawalniczego powinny być w sposób jednoznaczny określone np. w zakresie obowiązków. Do określenia zadań może zostać wykorzystany załącznik A do normy EN 15085-2.

Organizacja nadzoru spawalniczego powinna być odnotowana w schemacie organizacyjnym podwykonawcy.

6.2 Kwalifikacje spawaczy i operatorów urządzeń spawalniczych

Do spawania mogą zostać dopuszczeni spawacze posiadający aktualne uprawnienia wydane lub zweryfikowane przez odpowiedzialną osobę nadzoru spawalniczego w oparciu o normę EN ISO 9606-1 i/lub EN ISO 9606-2 odpowiednio do zakresu wykonywanej pracy.

Do prowadzenia w pełni zmechanizowanego lub automatycznego procesu spawania mogą być dopuszczeni wyłącznie pracownicy posiadający aktualne uprawnienia wydane lub zweryfikowane przez odpowiedzialną osobę nadzoru spawalniczego w oparciu o normę EN ISO 14732.

Jeśli ma to zastosowanie, weryfikacja uprawnień operatora wg EN ISO 14732 może zostać uzupełniona wymaganiami normy przedmiotowej np. EN ISO 14555.

Nie dopuszcza się, aby spawacz posiadający uprawnienia wg EN ISO 9606-1 i/lub EN ISO 9606-2 prowadził w pełni zmechanizowany lub automatyczny proces spawania bez uprawnień wg EN ISO 14732.

Nie dopuszcza się również, aby operator posiadający uprawnienia wg EN ISO 14732 zastępował spawacza w jego funkcji bez właściwych uprawnień.

Uprawnienia spawaczy/operatorów muszą być odpowiednie do wykonywanych prac.

	Ogólne warunki spajania dla podwykonawców NEWAG S.A.	Strona:	- 8 -
NS/IN -108		Data:	2016-12-21

Jeżeli występują na danym projekcie podwyższone wymagania co do umiejętności spawaczy / operatorów mogą być wyznaczone dodatkowe próby robocze.

W takim przypadku, do spawania podzespołu, dla którego wyznaczona została próba robocza spawacz i/lub operator musi, oprócz uprawnień wynikających z ww. norm, wykonać z wynikiem pozytywnym próbę roboczą.

Do szczególnych przypadków wymagających wykonania próby roboczej należą m.in.:

- Połączenia wymagające szczególnego ruchu rąk spawacza np. przy wykonywaniu spoin otworowych
- Trudna pozycja spawania lub utrudniony dostęp do strefy spawania
- Spawanie cienkich materiałów lub spawanie materiałów znacznie różniących się grubością
- Częściowo lub całkowicie przetopione złącza teowe

Próba robocza może być spawana, jako płyta próbna oddzielnie lub razem z zespołem, jako przedłużenie spoiny.

Próby robocze mogą być wyznaczone w oparciu o:

- Normy i/lub dokumenty związane z realizowanym projektem
- Ustalenia pomiędzy zleceniodawcą a podwykonawcą (NEWAG S.A. zastrzega sobie prawo wyznaczenia prób roboczych związanych z realizowanym zleceniem).

Próby robocze są badane w oparciu o PN-EN ISO 15613 i/lub inne dokumenty związane z realizowanym projektem.

Certyfikaty spawaczy i operatorów muszą być ważne przez cały czas realizacji zlecenia / umowy i jeśli to konieczne muszą być odpowiednio przedłużone.

Koszty z tym związane ponosi podwykonawca. Podwykonawca musi prowadzić wykaz kwalifikacji spawaczy i operatorów.

Przed rozpoczęciem realizacji zlecenia podwykonawca przesyła do akceptacji zleceniodawcy wykaz spawaczy i / lub operatorów zawierający ich uprawnienia i terminy ich ważności.

NEWAG S.A. zastrzega sobie prawo do sprawdzenia uprawnień spawaczy i/lub operatorów podwykonawcy.

6.3 Kwalifikacje personelu badań nieniszczących

Personel przeprowadzający badania nieniszczące powinien:

- Mieć kwalifikacje zgodne z PN-EN ISO 9712 dla odpowiedniej metody badań, dla odpowiedniego sektora wyrobu i sektora przemysłowego
- Posiadać wymagane normą PN-EN ISO 9712 certyfikaty;
- Być dopuszczony przez pracodawcę do wykonywania badań, dla których posiada kwalifikacje odpowiednio do stopnia certyfikacji zgodnie z wymaganiami PN-EN ISO 9712;
- Znać odnośne normy, przepisy, instrukcje i wymagania techniczne;
- Być poinformowany o warunkach wykonania badanego obiektu;
- Mieć potwierdzenie o zdolności widzenia zgodnie z wymaganiami PN-EN ISO 9712. Wymagane jest coroczne badanie zdolności widzenia i przedłożenie ich wyników pracodawcy.

6.4 Inne kwalifikacje

W przypadkach nieobjętych ustaleniami podanymi w pkt 6.1 ÷ 6.3 mają zastosowanie inne, odpowiednie do procesu spajania, kontroli lub badań: normy, przepisy, wytyczne lub ustalenia zawarte w umowie / zleceniu.

7. Klasyfikacja połączeń spawanych

Wymagania dla połączeń spawanych podane są na rysunkach konstrukcyjnych i/lub w innych dokumentach dotyczących projektu.

W przypadku ich braku należy uzgodnić je ze zleceniodawcą przed rozpoczęciem realizacji zlecenia. Uzgodnione wymagania muszą być dotrzymane.

 NS/IN -108	Ogólne warunki spajania dla podwykonawców NEWAG S.A.	Strona:	- 9 -
		Data:	2016-12-21

8. Kwalifikowanie i badanie technologii spajania. Stosowane procesy spajania

Do wykonania umowy / zlecenia mogą być zastosowane procesy spajania zgodne z tabelą 1 normy EN 15085-4. Zastosowanie innych procesów spajania musi być uzgodnione z NEWAG S.A.

Konieczne jest kwalifikowanie technologii dla zastosowanych procesów spajania.

Kwalifikowanie technologii spajania w zakresie koniecznym do wykonania zlecenia / umowy należy przeprowadzić przed rozpoczęciem produkcji.

Wyniki kwalifikowania technologii spajania muszą być przedstawione zleceniodawcy do akceptacji. Bez akceptacji zleceniodawcy nie mogą być rozpoczęte żadne procesy spajania dla zlecenia / umowy, którego dotyczy.

Przed rozpoczęciem realizacji zlecenia podwykonawca przesyła do akceptacji zleceniodawcy wykaz WPQR (WPAR) , WPS – załącznik F01-NS/IN-108 – oraz kopie tych dokumentów. Akceptacja tej dokumentacji przez NEWAG S.A. jest niezbędna do rozpoczęcia realizacji umowy / zlecenia przez podwykonawcę.

Kwalifikowanie i badanie technologii spawania łukowego: stali, aluminium i jego stopów prowadzone jest wg norm – odpowiednio: PN-EN ISO 15614-1, PN-EN ISO 15614-2 i PN-EN ISO 15613.

Kwalifikacje wykonane wg PN-EN 288-3, PN-EN 288-4 lub PN-EN 288-8 są aktualne i obowiązują w zakresach ustalonych w tych normach.

Procesy nieobjęte ww. normami są kwalifikowane wg przynależnych do danego procesu norm przedmiotowych np. EN ISO 14555.

Jeśli w normie EN 15085 ujęte są dodatkowe wymagania należy uwzględnić je w procesie kwalifikowania / badania technologii spajania.

Do spawania aluminium / stopów aluminium dopuszcza się n.w. procesy spawania, które mogą być stosowane oddzielnie lub w kombinacji, realizowane w sposób ręczny, półautomatyczny lub zmechanizowany

- 131: spawanie elektrodą metalową w osłonie gazów obojętnych, spawanie MIG
- 141: spawanie elektrodą wolframową w osłonie gazów obojętnych, spawanie TIG
- 15: spawanie plazmowe

Inne procesy spajania aluminium mogą być zastosowane po uzgodnieniu ze zleceniodawcą.

9. Materiały podstawowe i dodatkowe

9.1 Materiały podstawowe

Gatunek materiałów podstawowych i wymagania jakościowe dla materiałów podstawowych muszą być zgodne z dokumentacją techniczną wyrobu i/lub innymi dokumentami mającymi zastosowanie dla danego zlecenia/umowy.

Jeśli nie ustalono inaczej, dla produkcji komponentów i elementów konstrukcyjnych poziomu klasyfikacji CL1 i CL2, wszystkie materiały podstawowe powinny posiadać świadectwo kontroli 3.1 wg PN-EN 10204.

Sposób magazynowania materiałów podstawowych powinien zapewnić ochronę przed niekorzystnym wpływem środowiska. Podczas magazynowania identyfikacja powinna być zachowana.

Zleceniobiorca powinien mieć opracowaną i wdrożoną procedurę określającą sposób i zakres kontroli i identyfikacji materiałów, warunki składowania i przeładunku materiałów podstawowych uwzględniającą specyfikę poszczególnych gatunków, elementów gotowych i elementów spawanych w celu uniknięcia wszelkich uszkodzeń, zanieczyszczeń itp.

Procedura powinna również wskazywać, w jaki sposób można identyfikować odpady materiałów podstawowych w celu ich ponownego użycia.

Jeśli postanowienia umowy nie stanowią inaczej, możliwość śledzenia powinna być co najmniej zgodna z EN 15085-5 § 10.

	Ogólne warunki spajania dla podwykonawców NEWAG S.A.	Strona:	- 10 -
NS/IN -108		Data:	2016-12-21

9.2 Spoiwa

Materiały dodatkowe do spajania powinny być dobrane odpowiednio do procesu spajania i własności materiału podstawowego.

Wymagania podane w EN 15085 muszą być również dotrzymane.

Dokumenty kontroli dla spoiwa, powinny zostać wystawione zgodnie z EN 10204 i z danymi, które wymagane są normą dotyczącą zastosowania.

Zasadniczo, wymagane są:

- Dla drutów elektrodowych - świadectwo kontroli 3.1 „rodzaj 3.1” obejmujący skład chemiczny i co najmniej atest „rodzaj 2.2” dla własności mechanicznych spoiwa,
- Dla elektrod otulonych dopuszcza się atest „rodzaj 2.2” dla obu ww. wielkości,
- Karta charakterystyki spoiwa.

Spoiwo powinno „posiadać” znak CE oraz certyfikat dopuszczający DB (patrz również www.en15085.net lub www.joincert.eu)

Zakres zastosowania spoiwa (materiał podstawowy, pozycje spawania, gazy / mieszaniny gazów) musi być zgodny z tym certyfikatem.

Dodatkowe wymagania, jeśli mają zastosowanie, podane w normie wyrobu lub instrukcjach producenta spoiwa, należy uwzględnić.

Zlecniodawca powinien mieć opracowaną i wdrożoną procedurę dotyczącą kontroli, magazynowania, obsługi, identyfikowania i użytkowania materiałów dodatkowych do spawania, aby uniknąć wchłaniania wilgoci, utleniania, uszkodzenia, niewłaściwego zastosowania w procesie produkcji itp.

Procedura powinna być zgodna z zaleceniami dostawcy materiałów dodatkowych.

Dla drutów do spawania stopów aluminium NEWAG S.A. zaleca przeprowadzenie testów odbiorczych (np. próba przełomu, badanie makro, badanie radiograficzne itp.) dla każdej partii drutu elektrodowego.

Zalecane druty elektrodowe dla procesów (odpowiednio) 131/135/141 dla niektórych materiałów podstawowych podano w Tablicy 1 ÷ 3.

Tablica 1. Zestawienie materiałów dodatkowych do spawania wybranych gatunków stali niestopowych i niskostopowych dla procesu 135

Materiał A	Materiał B	Materiał dodatkowy do spawania
Oznaczenie materiału podstawowego wg EN	Oznaczenie materiału podstawowego wg EN	Oznaczenie materiału dodatkowego wg EN ISO 14341 / 16834
HC380LA (EN 10268)	HC380LA (EN 10268)	EN ISO 14341-A-G 46 4 M21 4Si1
	S355J2+N (EN 10025)	EN ISO 14341-A-G 46 4 M21 4Si1
	S355MC (EN 10149-2)	EN ISO 14341-A-G 46 4 M21 4Si1
	S500MC (EN 10149-2)	EN ISO 14341-A-G 46 4 M21 4Si1
	S700MC (EN 10149-2)	EN ISO 14341-A-G 46 4 M21 4Si1
S355J2+N (EN 10025)	S355J2+N (EN 10025)	EN ISO 14341-A-G 46 4 M21 4Si1
	S355MC (EN 10149-2)	EN ISO 14341-A-G 46 4 M21 4Si1
	S500MC (EN 10149-2)	EN ISO 14341-A-G 46 4 M21 4Si1
	S700MC (EN 10149-2)	EN ISO 14341-A-G 46 4 M21 4Si1
S500MC (EN 10149-2)	S355MC (EN 10149-2)	EN ISO 14341-A-G 46 4 M21 4Si1
	S500MC (EN 10149-2)	EN ISO 14341-A-G 46 4 M21 4Si1
	S700MC (EN 10149-2)	EN ISO 14341-A-G 46 4 M21 4Si1
S700MC (EN 10149-2)	S700MC (EN 10149-2)	EN ISO 16834-A-G 69 4 M21 Mn3Ni1CrMo

Tablica 2. Zestawienie materiałów dodatkowych do spawania wybranych gatunków stali nierdzewnych dla procesu 135

Materiał podstawowy A wg EN 10088	Materiał podstawowy B wg EN 10088				
	X5CrNi18-10 (1.4301)	X2CrNiMoN 22-5-3 (1.4462)	X6CrNiTi18-10 (1.4541)	X6CrNiMoTi17-12-2 (1.4571)	X2CrNi12 (1.4003)
	X2CrNiN18-7 (1.4318)	X5CrNiMo17-12-2 (1.4401)			X2CrTi12 (1.4512)
					X5CrNiMoTi15-2 (1.4589)
	Materiał dodatkowy do spawania wg EN ISO 14343-A				
	Możliwe do użycia gazy osłonowe wg EN ISO 14175				
Stal niestopowa i niskostopowa	G 18 8 Mn (1.4370) {M11, M12 lub M23} ^{1,2}				
X2CrNi12 (1.4003)	G 19 9 L Si (1.4316) {M11, M12 lub M23} ¹				
X2CrTi12 (1.4512)	G 19 9 L Si (1.4316) {M11, M12 lub M23} ¹				
X5CrNiMoTi15-2 (1.4589)	G 19 9 L Si (1.4316) {M11, M12 lub M23} ¹				
X6CrNiMoTi17-12-2 (1.4571)	G 19 12 3 Nb Si (1.4576) {M11 lub M12}				
X6CrNiTi18-10 (1.4541)	G 19 9 Nb Si (1.4551) {M11 lub M12}				
X5CrNiMo17-12-2 (1.4401)	G 19 12 3 L Si (1.4430) {M11 lub M12}				
X5CrNi18-10 (1.4301)	G 19 9 L Si (1.4316)				
X2CrNiN18-7 (1.4318)	{M11 lub M12}				

¹ alternatywnie G 23 12 L Si (1.4332)

² spawanie stali niestopowej i niskostopowej bez materiału dodatkowego nie jest dopuszczalne (wyjątek: zgrzewanie kotków jeśli istnieje WPQR)

Tablica 3. Zestawienie materiałów dodatkowych do spawania wybranych stopów aluminium

Materiał podstawowy A według EN 573	Materiał podstawowy B według EN 573										
	AlCu – stopy odlew. z Cu > 2%	AlSi ; AlSiMg stopy odlew. z Si > 5%	EN AW-Al 99,0 (EN AW-1200) EN AW-Al 99,5 (EN AW-1050A) EN AW-Al 99,8(A) (EN AW-1080A) EN AW-Al 99,98 (EN AW-1098)	EN AW-Al Mg3 (EN AW-5754) EN AW-Al Mg2Mn0,8 (EN AW-5049) EN AW-Al Mg2,5 (EN AW-5052) EN AW-Al Mg5 (EN AW-5019)	EN AW-Al Mg4,5Mn0,7 (EN AW-5083)	EN AW-Al MgSi (EN AW-6060) EN AW-Al SiMg(A) (EN AW-6005A) EN AW-6061 (EN AW-Al MG1SiCu) EN AW-6008 (EN AW-Al SiMgV) EN AW-Al Si1MgMn (EN AW-6082) EN AW-Al MgSiMn (EN AW-6106)	EN AW-Al Zn4,5Mg1 (EN AW-7020)				
	Materiały dodatkowe do spawania według EN ISO 18273										
EN AW-Al Zn4,5Mg1 (EN AW-7020)	S Al 4043 (AlSi5) ^{3/}	S Al 4043 (AlSi5) ^{3/}	S Al 5356 (AlMg5Cr(A)) S Al 5087 ^{1/} (AlMg4,5MnZr)	S Al 5356 (AlMg5Cr(A)) S Al 5087 ^{1/} (AlMg4,5MnZr)	S Al 5356 (AlMg5Cr(A)) S Al 5087 ^{1/} (AlMg4,5MnZr)	S Al 5356 (AlMg5Cr(A)) S Al 5087 ^{1/} (AlMg4,5MnZr)	S Al 5356 (AlMg5Cr(A)) S Al 5087 ^{1/} (AlMg4,5MnZr)				
EN AW-Al MgSi (EN AW-6060)			S Al 5356 (AlMg5Cr(A))			S Al 5356 (AlMg5Cr(A))					
EN AW-Al SiMg(A) (EN AW-6005A)			S Al 5087 ^{1/} (AlMg4,5MnZr)			S Al 5087 ^{1/} (AlMg4,5MnZr)					
EN AW-Al Si1MgMn (EN AW-6082)			S Al 4043 (AlSi5) ^{2/, 3/}			S Al 4043 (AlSi5) ^{2/, 3/}					
EN AW-Al Mg4,5Mn0,7 (EN AW-5083)			S Al 5356 (AlMg5Cr(A)) S Al 5087 ^{1/} (AlMg4,5MnZr)		S Al 5087 ^{1/} (AlMg4,5MnZr)						
EN AW-Al Mg3 (EN AW-5754)											
EN AW-Al Mg2Mn0,8 (EN AW-5049)											
EN AW-Al Mg2,5 (EN AW-5052)											
EN AW-Al Mg5 (EN AW-5019)											
EN AW-Al 99,0 (EN AW-1200) EN AW-Al 99,5 (EN AW-1050A) EN AW-Al 99,8(A) (EN AW-1080A) EN AW-Al 99,98 (EN AW-1098)			S Al 1450 (Al99,5Ti)								
AlSi ; AlSiMg stopy odlew. z Si > 5%	S Al 4043 (AlSi5) ^{3/} S Al 4047 (AlSi12) ^{3/}	^{1/} alternatywnie S Al 5183 (AlMg4,5Mn0,7) ^{2/} S Al 4043 (AlSi5) może być użyty przy naprawie zespołów które podczas ich wytwarzania były już nim spawane; ^{3/} przy komponentach niemalowanych należy zwrócić uwagę na barwę spoiny									
AlCu – stopy odlew. z Cu > 2%	S Al 4047 (AlSi12) ^{3/}										

Odstępstwa od powyższych reguł wymagają zgody NEWAG S.A..

W zakresie gazów i mieszanin gazów stosowanych w procesach spajania patrz pkt 10.8.

10. Warunki wykonania

10.1 Urządzenia produkcyjne i badawcze

Do wykonania umowy/zlecenia, podwykonawca powinien dysponować odpowiednimi i w wystarczającej ilości urządzeniami.

Urządzenia służące do wykonania umowy/zlecenia powinny być sprawne technicznie i w razie konieczności posiadające odpowiednie świadectwa kontroli.

Dotyczy to m.in. urządzeń spawalniczych, automatów i robotów spawalniczych, krawędziarek, obrabiarek, maszyn do cięcia, urządzeń do piaskowania i lakierowania oraz urządzeń do badań.

Wszelkie uszkodzone urządzenia powinny być odstawić/odseparowane w sposób uniemożliwiający ich użycie.

	Ogólne warunki spajania dla podwykonawców NEWAG S.A.	Strona:	- 13 -
NS/IN -108		Data:	2016-12-21

Każde nowe urządzenie powinno przejść odpowiednie próby w celu zapewnienia poprawnego funkcjonowania i zdolności spełnienia wymagań, dla których zostało zakupione.

Podwykonawca powinien posiadać wykaz posiadanych urządzeń wraz z ich podstawowymi parametrami oraz pisemne procedury postępowania z urządzeniami produkcyjnymi i badawczymi określające m.in. cykliczność przeglądów, kalibracji, wartości kontrolowanych parametrów oraz wielkości dopuszczalnych odchyleń.

10.2 Stanowiska spawalnicze

Stanowisko spawalnicze musi być wyposażone m.in. w:

- Niezbędne do wykonania wyznaczonych prac sprawne technicznie urządzenia spawalnicze, prawidłowo podłączone i zasilane energią elektryczną o skontrolowanej zgodności nastawy z rzeczywistym prądem spawania,
- Przewody spawalnicze właściwie izolowane i łączone; przewody masowe muszą być zakończone sprawnymi technicznie zaciskami biegunowymi podłączonymi do przedmiotu spawanego w sposób zapewniający dobry kontakt elektryczny i mały opór elektryczny,
- Uchwyty spawalnicze właściwe dla danego procesu,
- Przyrządy spawalnicze (jeśli są wymagane),
- Narzędzia i sprzęt pomocniczy: spoinomierze, rotametry, termometry itp.

Stanowisko spawalnicze musi być zabezpieczone przed wpływem czynników zewnętrznych na jakość wykonania np. przeciągi na halach.

Równoległa praca z metalami ferrytycznymi (np. stale niestopowe i niskostopowe), stalami nierdzewnymi i aluminium /stopami aluminium w tej samej hali produkcyjnej bez skutecznej ochrony między stanowiskami jest zabroniona.

W takim przypadku wymaga się wydzielenia obszarów roboczych i zapewnienia pomiędzy nimi odległości co najmniej 5 m wraz z kurtyną lub przegrodą o wysokości minimum 2 m powyżej pozycji roboczej.

Należy przestrzegać zasad dotyczących pracy ze stalami nierdzewnymi, aluminium i stopami aluminium, podanych w serii norm EN 1011.

Przyrządy spawalnicze muszą być czyste, bez śladów korozji. Powierzchnie styków elementów przyrządów z detalami, muszą być wyłożone materiałem tożsamym lub „neutralnym” w stosunku do materiałów z jakich te detale są wykonane.

10.3 Minimalna temperatura

W okresie 01.11 do 31.03 roku następnego należy kontrolować temperaturę na każdej hali, w której odbywa się produkcja.

Temperaturę należy mierzyć na początku każdej zmiany produkcyjnej. Wyniki należy protokołować i monitorować.

Jeżeli nie ma innych zaleceń, temperatura elementów do spawania nie powinna być niższa niż 5°C dla stali i 10°C dla aluminium.

10.4 Czynności spawacza / operatora przed przystąpieniem do pracy

Zleceniobiorca powinien posiadać i stosować pisemne instrukcje, w których jest ustalony zakres czynności, jakie powinien wykonać spawacz i/lub operator przed przystąpieniem do pracy.

Zakres ten powinien obejmować, co najmniej:

- Sprawdzenie ogólnego stanu technicznego urządzenia,
- Sprawdzenie stanu technicznego osprzętu,
- Sprawdzenie kpl wyposażenia,
- Sprawdzenie ustawień,
- Sprawdzenie kpl dokumentacji technicznej,
- Sprawdzenie zgodności materiałów dodatkowych z danymi podanymi w dokumentacji technicznej.

 NS/IN -108	Ogólne warunki spajania dla podwykonawców NEWAG S.A.	Strona:	- 14 -
		Data:	2016-12-21

10.5 Cięcie i ukosowanie

Zleceniobiorca powinien zastosować środki niezbędne do zapewnienia powtarzalności i jakości przez cały okres produkcji, a także mające na celu zapobieganie odchyleniom od tolerancji wymiarowych i geometrycznych.

Do zleceniobiorcy należy ustalenie dopuszczalnych tolerancji wymiarowych i geometrycznych elementów podstawowych z uwzględnieniem środków jakimi dysponuje oraz przyjętego procesu produkcji.

W każdym przypadku krawędzie do spajania powinny być przygotowane w sposób określony w dokumentacji technicznej i/lub WPS.

Dla stali dopuszcza się:

- Cięcie na nożycach do grubości 12 mm (jeżeli warunki przerobu stali podane przez producenta i/lub zleceniodawcę nie stanowią inaczej); wypłytki i /lub podwinięcia są niedopuszczalne,
- Cięcie termiczne (palnik gazowo-tlenowy, plazma, laser),
- Cięcie mechaniczne,
- Cięcie strumieniem wody.

Jeśli jest to wymagane powierzchnie cięcia należy obrobić mechanicznie.

Zasadniczo ukosowanie krawędzi blach do spajania należy wykonać mechanicznie (np. frezowanie, struganie, toczenie) jednakże w uzasadnionych przypadkach proces ten może być wykonany metodą cięcia termicznego.

W tym przypadku powierzchnię po cięciu termicznym należy wyrównać przez szlifowanie lub inną obróbkę mechaniczną dla uzyskania warunków obowiązujących przy danym projekcie.

Przygotowane do spajania krawędzie nie mogą posiadać nieregularnych kształtów mogących zakłócić właściwe prowadzenie procesu spajania i wpłynąć na jakość złącza.

Elementy przeznaczone do spajania nie mogą wykazywać pęknięć, rozwarstwień, zawalcowań itp.

Jeżeli do przygotowania krawędzi detali stosowane jest szlifowanie to należy szlifować wzdłuż krawędzi blachy bez tworzenia karbów poprzecznych.

Jeżeli nie ma innych zaleceń $Rz \leq 50 \mu m$.

Dla aluminium / stopów aluminium łączone brzegi należy przygotować przy użyciu obróbki mechanicznej.

Za zgodą zleceniodawcy dopuszcza się cięcie laserowe lub cięcia plazmowe.

Jeżeli wymaga tego norma wyrobu lub inne ustalenia, krawędzie po cięciu termicznym należy obrobić mechanicznie.

Jeśli nie ma innych ustaleń lub zapisów w normie wyrobu, dla elementów ciętych termicznie należy stosować dla u oraz $Rz5$ zakres 3 wg PN-EN ISO 9013.

10.6 Stan powierzchni materiałów podstawowych

Jeśli stan powierzchni materiałów podstawowych ze stali węglowej tego wymaga, przed wprowadzeniem do produkcji należy powierzchnię oczyścić np. stosując obróbkę strumieniową ścierną.

Dla blach o grubości mniejszej niż 3 mm należy ustalić inną, zapobiegającą deformacji, skuteczną metodę czyszczenia.

Blachy ze stali węglowej mogą być pokryte warstwą farby gruntowej (shop primers) dla zabezpieczenia powierzchni przed utlenianiem podczas transportu, magazynowania i produkcji.

Jeżeli norma wyrobu w przypadku takich materiałów podstawowych nie wymaga innego postępowania, mogą one zostać użyte w produkcji, jeśli powłoka nie wywiera szkodliwego wpływu na jakość spawania.

Materiały podstawowe ze stali nierdzewnej, jeśli to konieczne i / lub ustalenia związane z projektem nie stanowią inaczej, należy wstępnie oczyścić w celu zapewnienia czystości strefy spawanej.

Dla aluminium i jego stopów zleceniobiorca powinien mieć opracowaną procedurę postępowania związaną z przygotowaniem powierzchni do spawania zapewniającą właściwe odtłuszczenie i odświeżenie warstwy tlenków.

	Ogólne warunki spajania dla podwykonawców NEWAG S.A.	Strona:	- 15 -
NS/IN -108		Data:	2016-12-21

10.7. Dokumenty do dyspozycji spawaczy i operatorów

Na stanowiskach pracy musi być dostępna dokumentacja techniczna w stopniu umożliwiającym wykonanie ustalonych zadań.

W skład dokumentacji technicznej wchodzi m.in:

- Instrukcje spawalnicze,
- Plany spawania (wymagania EN 15085-4 dotyczące tego zakresu muszą być spełnione),
- WPS,
- Instrukcje związane z wykonaniem wyrobu,
- inne dokumenty związane z wyrobem (np. rysunki konstrukcyjne, dziennik spawania).

Dokumentacja techniczna powinna zawierać w zakresie koniecznym m.in. informacje o:

- Kolejności i kierunkach spawania,
- Zastosowanych nr WPS,
- Przestrzeniach zamkniętych,
- Inne, niezbędne dane związane ze spawaniem.

Spawacz i/lub operator ma obowiązek znać dokumenty związane z zakresem wykonywanej pracy i przestrzegać zawartych w nich ustaleń.

10.8 Gazy/Mieszaniny gazów stosowane w procesach spawania

Stosowane gazy/mieszanki gazowe powinny być zgodne z PN-EN ISO 14175 oraz powinny być odpowiednio dobrane do stosowanego procesu. Zgodność z WPS musi być również zachowana.

Należy również przestrzegać wymagań podanych w pkt. 9.2.

10.9 Przygotowanie do spawania

Przed rozpoczęciem spawania należy sprawdzić przygotowanie do spawania.

Sprawdzeniu podlega m.in.: przygotowanie rowka spawalniczego (wg WPS), czystość materiałów w obszarze spawania itp.

Strefa spawania musi być wolna od zanieczyszczeń: smarów, olejów, rdzy, zanieczyszczeń mechanicznych itp.

Jeżeli zanieczyszczenia znajdują się w strefie spawania należy je usunąć stosując metodę zapewniającą skuteczne ich usunięcie i niewpływającą negatywnie na wynik spawania.

Dla aluminium i jego stopów, przed spawaniem i złożeniem do spawania, łączone brzegi i sąsiednie obszary powinny być odtłuszczone a warstwa tlenków powinna zostać odświeżona np. szczotką nierdzewną^{1/}. Czas pomiędzy czyszczeniem i spawaniem powinien być możliwie krótki, aby uniknąć ponownych zanieczyszczeń.

^{1/} termin: „szczotka nierdzewna” w niniejszym dokumencie należy rozumieć, jako szczotka posiadająca włosie ze stali nierdzewnej austenitycznej

10.10 Oprzyrządowanie

W każdym uzasadnionym technicznie przypadku podzespoły należy spawać w obrotnikach w celu umożliwienia wykonywania spoin w pozycjach PA i PB.

Przyrządy powinny być tak skonstruowane, aby spawacz miał obszar spawania widoczny i łatwo dostępny. Należy również przestrzegać wymagań podanych w 10.2.

10.11 Szcepianie

Zadaniem spoin szczepnych jest ustalenie położenia detali przed dalszymi operacjami.

Spoiny szcpe należy wykonać starannie zwracając uwagę na ich prawidłowe wtopienie i brak widocznych niezgodności takich jak pory, pęknięcia itp.

 NS/IN -108	Ogólne warunki spajania dla podwykonawców NEWAG S.A.	Strona:	- 16 -
		Data:	2016-12-21

Miejsca ułożenia spoin szepnych należy dobrać tak, aby w każdej chwili była możliwość ich usunięcia i ponownego ułożenia oraz oczyszczenia przez szlifowanie lub szczotką drucianą.

Zakres szepiania należy ograniczyć do niezbędnego minimum.

Jeżeli spoiny szepne będą częściowo lub w całości częścią spoiny podlegają one tym samym wymaganiom jak spoiny, których częścią się stają.

W tym przypadku przed rozpoczęciem spawania spoiny powinny zostać przeszlifowane a na ich końcach utworzone najścia / wyjścia.

Spoiny szepne niebędące częścią połączenia należy usunąć przed spawaniem lub tak wykonać, aby po obrobieniu zostały całkowicie przetopione w trakcie spawania.

Spoiny szepne nie mogą być układane na końcach rowka spawalniczego.

W przypadku pęknięcia spoinę szepną należy bezwzględnie usunąć np. przez szlifowanie a następnie ponownie ją ułożyć.

Wszelkie niezgodności spoin szepnych, które mogą mieć wpływ na uzyskanie wymaganej klasy jakości spoiny, muszą być również usunięte przed rozpoczęciem spawania.

Niedopuszczalne jest zaspawanie spoin szepnych: pękniętych i z niedopuszczalnymi niezgodnościami.

Jeżeli jest to konieczne w Planie Spawania należy wyznaczyć miejsca ułożenia spoin szepnych.

Jeżeli dla danego elementu wyznaczono w WPS temperaturę podgrzewania wstępnego to obowiązuje ona również dla operacji szepiania.

Kolejność układania (wykonywania) spoin szepnych powinna być tak dobrana, aby zminimalizować niebezpieczeństwo odkształcenia i zachować dobre dopasowanie.

Pracownicy wykonujący spoiny szepne muszą być kwalifikowani wg norm podanych w pkt 6.2 odpowiednio do zakresu wykonywanej pracy.

10.12 Podgrzewanie wstępne i międzyściegowe

Podgrzewanie wstępne i międzyściegowe należy prowadzić w granicach założonych parametrów i kontrolować.

Temperatury te, jeśli są stosowane, muszą być podane w WPS.

Jeżeli w WPS została określona temperatura utrzymania należy ją kontrolować przez cały okres przerwy w spawaniu.

Jeżeli wystąpiła przerwa w spawaniu, przed ponownym jego rozpoczęciem należy się upewnić czy element posiada wymaganą temperaturę.

Temperatury należy kontrolować za pomocą kredki termoindykatorowej lub termometru cyfrowego.

Należy przestrzegać wymagań odnośnie pomiaru temperatury podgrzewania, temperatury międzyściegowej i temperatury utrzymania podanych w normie PN-EN ISO 13916.

10.13 Płytki dobiegowe i wybiegowe

We wszystkich przypadkach, kiedy jest to możliwe i konieczne należy używać płytek dobiegowych i wybiegowych w celu wyeliminowania braku przetopu na początku ściegu i kraterów na jego końcu.

Płytki do i wybiegowe powinny być wykonane z materiału w gatunku zgodnym z materiałem podstawowym zastosowanym w produkcji i powinny mieć grubość oraz przygotowane brzegi do spawania takie jak we właściwym złączy.

Długość płytek do i wybiegowych powinna wystarczać do tego, aby niezgodności spawalnicze występujące przy rozpoczęciu i zakończeniu spawania pozostały na płytkach.

Płytki do i wybiegowe mogą być mocowane do elementów spawanych za pomocą specjalnych uchwytów np. zaciskowych. Dopuszcza się szepianie płytek wybiegowych.

Po zakończeniu spawania płytki należy odciąć termicznie z nadładkiem ok. 2÷3 mm. Pozostałość usunąć przez szlifowanie do uzyskania ciągłości z kształtem elementów łączonych.

Należy szlifować wzdłuż krawędzi blachy bez tworzenia karbów poprzecznych. Płytki o mniejszej grubości można odciąć szlifierką.

Powierzchnie po tej operacji należy sprawdzić wizualnie.

Wszelkie odłamywanie płytek jest niedopuszczalne.

 NS/IN -108	Ogólne warunki spajania dla podwykonawców NEWAG S.A.	Strona:	- 17 -
		Data:	2016-12-21

10.14 Zajarzenia łuku

Rozpoczęcie spawania powinno nastąpić na brzegach rowka spawalniczego lub na płytkach dobiegowych. W przypadku niezamierzonego zajarzenia łuku poza obszarem rowka, powierzchnię elementu należy lekko przeszlirować (np. tarcze listkowe), miejsce to sprawdzić wizualnie i/lub metodą PT/MT.

10.15 Badania produkcyjne

Dla niektórych procesów spajania np. zgrzewanie kołków, zgrzewanie rezystancyjne punktowe należy wykonywać badania produkcyjne.

Normalne badania produkcyjne podwykonawca powinien wykonywać przed rozpoczęciem operacji spajania na konstrukcji lub grupie podobnych konstrukcji i/lub po wykonaniu określonej liczbie spoin/zgrzein. Jeśli normy przedmiotowe nie ustalają inaczej liczba tych spoin / zgrzein powinna być uzgodniona ze zleceniodawcą.

W celu sprawdzenia prawidłowości nastawienia wyposażenia i prawidłowości działania, przed rozpoczęciem każdej zmiany, po wykonaniu określonej ilości spoin / zgrzein (określonej na podstawie uzgodnień ze zleceniodawcą lub wynikającej ze znormalizowanych zasad) należy wykonywać uproszczone badania produkcyjne.

Wyniki normalnych i uproszczonych badań produkcyjnych powinny być udokumentowane.

10.16 Stosowanie środków przeciwdpryskowych

Stosowanie środków przeciwdpryskowych w celu ochrony dyszy gazowej przed odpryskami jest dozwolone jednak należy je używać ostrożnie, aby ich nadmiar nie powodował powstawanie niezgodności spawalniczych.

Stosowanie środków przeciwdpryskowych dla lepszego usuwania odprysków z powierzchni elementów spawanych jest zabronione.

10.17 Rozprysk

Rozprysk powinien być usunięty. W przestrzeniach zamkniętych nie dopuszcza się pozostawienie luźnego rozprysku, pyłu po szlifowaniu i innych zanieczyszczeń.

10.18 Spoiny wielościęgowe

Podczas wykonywania spoiny wielościęgowej przed wykonaniem kolejnego ściegu należy oczyścić ścieg poprzedni np. za pomocą szczotki drucianej (dla stali nierdzewnych – nierdzewna) lub szlifowania (tarcze dostosowane do materiału podstawowego).

Jeżeli nastąpiła przerwa w spawaniu ściegu, przed rozpoczęciem spawania, należy wykonać np. poprzez szlifowanie tzw. wejście w miejscu, w którym spawanie zostało przerwane.

Również podczas spawania aluminium / stopów aluminium przed ułożeniem następnego ściegu, ścieg / ściegi poprzednie należy oczyścić szczotką ze stali nierdzewnej.

Jeżeli zastosowana metoda spawania powoduje powstanie żużla zabezpieczającego spoinę, żużel należy usunąć z każdego ściegu spoiny przed ułożeniem następnego.

Jeżeli w wykonanym ściegu występują niezgodności np. porowatość, odpryski, pęknięcia – niezgodności te muszą być usunięte np. przez szlifowanie przed ułożeniem kolejnego ściegu.

Przed ponownym rozpoczęciem spawania należy usunąć ze strefy spawania pozostałości po operacji czyszczenia.

10.19 Tymczasowe uchwyty mocujące

Jeżeli technologia wykonania / montażu wymaga stosowania tymczasowych elementów mocujących powinny one być użyte w sposób umożliwiający ich łatwe usunięcie bez zniszczenia konstrukcji. Wymagania normy EN 15085 muszą również być przestrzegane.

 NS/IN -108	Ogólne warunki spajania dla podwykonawców NEWAG S.A.	Strona:	- 18 -
		Data:	2016-12-21

Materiał tych elementów i materiały dodatkowe użyte do ich zamontowania powinny być kompatybilne z materiałem detalu, do którego zostały przyspawane.

Pisemne instrukcje spawania do wykonania spoin mocujących uchwyty tymczasowe będą stosowane, jeśli będzie to wymagane umową.

Powierzchnię materiału podstawowego, po usunięciu tymczasowego uchwyty należy dokładnie wyszlifować, a miejsce to sprawdzić wizualnie.

W przypadku aluminium / stopów aluminium należy unikać powstawaniu wszelkich SWC, które nie były uwzględnione przy projektowaniu np. wskutek spawania tymczasowych uchwyty.

10.20 Zakończenia spoin

Końce żeber, wsporników itp. muszą być obspawane. Zaleca się stosowanie sposobu zakończeń pokazanych w normach dotyczących wykonywanego wyrobu np. PN-EN 15085.

10.21 Przestrzenie zamknięte

Spoiny, które w następnych operacjach są zakrywane przez inne detale lub podzespoły w sposób nierozłączny tworząc tzw. przestrzeń zamkniętą, przed zakryciem należy skontrolować.

Czynność tą należy odnotować w dokumencie kontrolnym podzespołu.

Przestrzenie zamknięte należy oznaczyć w Planach Spawania.

10.22 Żłobienie

W celu uzyskania pełnego przetopu w złączach doczołowych, jedno lub dwustronnych, warstwa graniowa może być, jeśli to konieczne, usunięta odpowiednimi sposobami aż do czystego materiału.

Usunięcie warstwy graniowej można wykonać:

- Mechanicznie (szlifowanie, wycinanie przecinakami, frezowanie itp.),
- Termicznie (żłobienie gazowo-tlenowe, proces elektropowietrzny, żłobienie plazmowe).

Dla aluminium i jego stopów zaleca się mechaniczne metody obróbki, przy czym preferuje się frezowanie lub cięcie. Środków smarowniczych zawierających olej nie wolno stosować.

Jeżeli stosowane jest szlifowanie należy stosować tarcze szlifierskie, które są przeznaczone tylko do aluminium.

Żłobienie plazmowe jest dopuszczalne. Po żłobieniu z łączonych brzegów powinny być usunięte wszelkie zanieczyszczenia. Należy zbadać powierzchnię na obecność niezgodności np. badaniami PT.

10.23 Prostowanie

Jeżeli ustalenia dla danego projektu lub norma wyrobu nie stanowią inaczej, dla stali dopuszczalne jest prostowanie na zimno (prasa mechaniczna) i płomieniowe.

Prostowanie na zimno dopuszczalne jest tylko wtedy, gdy nie prowadzi do uszkodzeń konstrukcji i obszaru złącza spawanego. Jeśli to konieczne, do sprawdzenia mogą być użyte metody badań nieniszczących np. penetracyjne, ultradźwiękowe.

Podczas prostowania płomieniowego stali należy stosować następujące zasady:

- Prostowanie płomieniowe z użyciem palnika może być zastosowane do materiałów i elementów, w których nie powoduje ono utraty własności wytrzymałościowych,
- Wyznaczony zakres temperatur prostowania nie może być przekroczony i powinien być kontrolowany. Do tego celu można użyć np. kredek termoindykatorowych, termometrów elektronicznych itp.
- niedopuszczalne są nadtopienia materiału.

Prostowanie można prowadzić w oparciu o ustalone warunki podane w ogólnej instrukcji prostowania lub w uzasadnionych technicznie przypadkach należy opracować instrukcję prostowania odniesioną do prostowanego obiektu.

 NS/IN -108	Ogólne warunki spajania dla podwykonawców NEWAG S.A.	Strona:	- 19 -
		Data:	2016-12-21

Metody prostowania dla aluminium i jego stopów muszą być uzgodnione ze zleceniodawcą. Nie jest dopuszczalne prostowanie płomieniowe aluminium i jego stopów.

10.24 Naprawa detali/podzespołów z użyciem operacji spawania

Podwykonawca musi posiadać procedurę dotyczącą postępowania w przypadku wszelkich niezgodności i prowadzenia działań naprawczych.

Elementy konstrukcyjne posiadające odstępstwa od wymagań stawianych w umowie/zleceniu, w szczególności przekroczenia tolerancji należy zgłosić do NEWAG S.A. na piśmie.

W przypadku, gdy naprawa (powrót do zgodności) wymaga opracowania innego toku postępowania niż wyjściowy, wymagane jest opracowanie instrukcji naprawy. Może być w tym przypadku konieczność zastosowania/opracowania innego WPS.

Takie postępowanie obowiązuje m.in., gdy naprawa:

- Wpływa na wymienialność danego elementu,
- Zmienia funkcjonalność produktu,
- Wpływa na dalszy ciąg procesu wytwarzania,
- Powoduje zmiany konstrukcyjne,
- Wpływa na konserwację produktu.

Dopiero po pisemnym pozwoleniu ze strony NEWAG S.A. podwykonawca może wykonać naprawę i/lub kontynuować produkcję względnie dostawę.

Przebieg naprawy musi być przez nadzór spawalniczy podwykonawcy nadzorowany.

10.25 Naprawa spoin

Jeśli naprawa spoiny jest konieczna, należy ją przeprowadzić tym samym procesem spawania jaki był użyty do spawania wyjściowego, w oparciu o WPS wg którego wykonano pierwotną spoinę.

Wszelkie odstępstwa od tej zasady wymagają opracowania nowego WPS.

Dla spoin, które wykonane były na robotach lub automatach spawalniczych dopuszcza się wykonanie naprawy w innym trybie np. ręcznie, półautomatycznie - przy zastosowaniu innego, kwalifikowanego procesu spawania. W tym przypadku naprawę należy wykonać wg WPS dobranego i/lub opracowanego do specyfiki naprawy.

Może być również konieczne opracowanie instrukcji naprawy, która podlega akceptacji zleceniodawcy (patrz pkt 10.24).

Jeśli nie ma innych ustaleń, dopuszcza się dwukrotną naprawę spoiny dla stali niestopowych i niskostopowych oraz jednokrotną dla aluminium i stopów aluminium.

Przebieg naprawy musi być nadzorowany i dokumentowany przez nadzór spawalniczy zleceniobiorcy.

10.26 Znak spawacza

Znakowanie elementu przez spawacza i/lub operatora przydzielonym mu znakiem może być wykonywane, jeżeli zostanie to uzgodnione ze zleceniodawcą.

Miejsce znakowania musi być ustalone i pokazane w Planie Spawania lub innym dokumencie dostępnym na stanowisku spawania.

Kształt stempla, po jego odbiciu, nie może tworzyć ostrych karbów na powierzchni materiału.

Identyfikacja spawacza/operatora wykonującego poszczególny element może być prowadzona w inny, uzgodniony pomiędzy stronami umowy sposób.

Zleceniobiorca musi prowadzić wykaz znaków spawaczy.

10.27 Obróbka cieplna

Obróbka cieplna po spawaniu dla podzespołu musi być zgodna z warunkami podanymi w WPQR.

Nie są dopuszczalne żadne zmiany warunków obróbki cieplnej lub jej pominięcie.

 NS/IN -108	Ogólne warunki spajania dla podwykonawców NEWAG S.A.	Strona:	- 20 -
		Data:	2016-12-21

Warunki obróbki cieplnej należy ustalić odpowiednio do zastosowanego materiału podstawowego, złącza, konstrukcji, wymagań odpowiedniej normy wyrobu i/lub ustalonych wymagań.

Warunki obróbki cieplnej muszą obejmować, co najmniej wielkości podane w normie EN 15085-3 §7.3.16.3.

Przebieg obróbki ciepłej musi być rejestrowany.

Rejestr musi wykazać, że wszystkie wymagania zostały spełnione oraz zawierać odniesienie do konkretnej operacji obróbki cieplnej.

Elementy do obróbki należy odłożyć do obróbki w ten sposób, aby ciepło mogło krążyć swobodnie między nimi.

Instalacja powinna być wyposażona w odpowiednią ilość elementów rejestrujących temperaturę, rozłożonych w taki sposób, aby rejestrowały temperaturę w najcieplejszych i najchłodniejszych punktach. Zostanie wzięta pod uwagę średnia odczytów między skrajnymi odnotowanymi wartościami.

Różnica temperatur (o ile nie ma innych zaleceń) nie powinna przekraczać 40°C nienależnie od fazy obróbki.

Żadne operacje prostowania nie mogą być wykonywane po obróbce termicznej.

Stabilizacja wibracyjna dla podzespołów podlegających normie PN-EN 15085 bez zgody NEWAG S.A. jest nieakceptowalna.

11. Kontrola

11.1 Kontrola zakładu dostawcy

Przed rozpoczęciem wykonywania zlecenia, zostanie przeprowadzona przez zleceniodawcę kontrola zakładu podwykonawcy. Kontrola zostanie przeprowadzona zgodnie z EN 15085-5 §8.

Również w trakcie produkcji kontrolowane będą: proces wytwarzania, jakość wyrobu oraz system zapewnienia jakości.

Pierwszy audyt podwykonawcy, w przypadku pozytywnego wyniku, ważny jest przez okres 12 miesięcy od daty jego zakończenia.

Podwykonawca ma obowiązek informowania NEWAG S.A. o wszelkich zmianach mogących wpływać na realizację umowy / zlecenia w tym: zmiany poziomu certyfikacji zakładu, zmiany personelu nadzoru spawalniczego, istotne zmiany związane z wytwarzaniem itp.

Ważność następnego i kolejnych audytów wynosi 24 miesiące. Jeżeli przerwa we współpracy z podwykonawcą przekracza 12 miesięcy, cykl audytów będzie powtórzony.

NEWAG S.A. zastrzega sobie prawo do:

- Swobodnego dostępu w trakcie realizacji umowy/zlecenia (bez uprzedniego uzgadniania terminu) do wszystkich etapów produkcji/stanowisk w zakładzie podwykonawcy związanych z realizacją umowy/zlecenia,
- Udzielania wskazówek niezbędnych do osiągnięcia żądanej jakości. Wskazówki muszą być wprowadzone,
- W przypadku niespełniania wymagań jakości, NEWAG S.A. może przeprowadzić dodatkowe, niezapowiedziane badania (np. badania nieniszczące i/lub niszczące) produkowanych podzespołów. Badań może zażądać ze strony zleceniodawcy: Główny Spawalnik lub jego zastępca.

Jeżeli wymagania związane ze zleceniem nie będą spełnione lub w okresie trwania umowy/zlecenia będzie często lub ciągle dochodziło do naruszenia jakości, NEWAG S.A. zastrzega sobie prawo oddelegowania do zleceniobiorcy dodatkowego pracownika do spraw kontroli jakości lub anulowania zlecenia. Koszty z tym związane ponosi zleceniobiorca.

W przypadku częstego lub ciągłego naruszania jakości, NEWAG S.A. zastrzega sobie prawo przeprowadzenia dodatkowych badań mających na celu sprawdzenie jakości wykonania przedmiotu zlecenia. Koszty tych badań ponosi zleceniobiorca.

	Ogólne warunki spajania dla podwykonawców NEWAG S.A.	Strona:	- 21 -
NS/IN -108		Data:	2016-12-21

11.2 Kontrola FAI

NEWAG S.A. przekazuje podwykonawcy listę elementów, wobec których stosowana będzie kontrola FAI i jeśli to konieczne, sprecyzuje etap produkcji, w którym kontrola ta zostanie przeprowadzona.

Do obowiązków podwykonawcy należy powiadomienie z wystarczającym wyprzedzeniem NEWAG S.A. o gotowości do przeprowadzenia kontroli.

11.3 Kontrola robót spawalniczych

Badania i kontrola mogą być wykonywane, (jeżeli umowa/zlecenie nie stanowi inaczej) przez kontrolę podwykonawcy lub kontrolę zewnętrzną.

Jeśli postanowienia umowy nie stanowią inaczej, podwykonawca jest zobowiązany do wykonania Planu Kontroli i Badań dotyczącego wykonywanego zlecenia. W Planie Kontroli i Badań należy m.in. określić metodę, harmonogram oraz zakres badań.

Plan Kontroli i Badań powinien odpowiadać wymaganiom normy EN 15085 oraz norm związanych.

Czas pomiędzy zakończeniem spawania a rozpoczęciem badań NDT musi być odpowiednio dobrany i spełniać wymagania norm związanych z wyrobem.

Dla pojazdów szynowych i ich komponentów norma PN-EN 15085 określa rodzaj i zakres kontroli w zależności od klasy kontrolnej.

Badania NDT należy przeprowadzać w następującej kolejności: VT, następnie MT, PT, następnie RT, UT.

Brak badań objętościowych dla danej klasy kontrolnej (takich jak RT czy UT) i/lub badań powierzchni (PT, MT) nie powinien przesłonić faktu, że w każdym przypadku złącze spawane powinno odpowiadać wskazanemu poziomowi jakości.

Dla zapewnienia, jakości, podwykonawca może wykonać dodatkowe badania, lecz koszt tych badań ponosi podwykonawca.

Kontrolę i badania należy prowadzić:

- Przed spajaniem,
- Podczas spajania,
- Po spajaniu.

Kontroli podlegają również wyniki operacji po spawaniu np.: szlifowanie, obróbka cieplna, starzenie.

Kontroli podlega również prawidłowość wykonanych zapisów.

Podwykonawca będzie wypełniał arkusze pomiarowe i odpowiednie świadectwa wg otrzymanych dokumentów.

Arkusze pomiarowe należy w sposób niebudzący wątpliwości przyporządkować do danego elementu i wraz z nim dostarczać.

Jeżeli wykonywana była naprawa, kontrolę po naprawie należy przeprowadzić zgodnie z kryteriami obowiązującym dla projektu, na którym naprawa została wykonana.

Należy przeprowadzić badania wizualne (VT) naprawianego obszaru oraz te badania NDT, które umożliwiły wykrycie niezgodności.

Zakres badań po naprawie może być poszerzony.

Podwykonawca powinien dysponować odpowiednimi do metody kontroli/badań: procedurami/instrukcjami itp.

Procedury/instrukcje badań NDT powinny być zatwierdzone przez personel posiadający uprawnienia stopnia 3 dla odpowiedniej metody badań.

Produkty używane do kontroli komponentów wykonanych ze stali nierdzewnej austenitycznej nie mogą powodować ryzyka korozji związanej z siarką i chlorem.

11.4 Sprawdzenie wykonywane przez spawaczy/operatorów

Spawacz/operator powinien sprawdzać swoją pracę.

Do wykonania tej czynności spawacz/operator powinien posiadać niezbędne narzędzia i dokumenty.

Sprawdzenie obejmuje:

- Sprawdzenie poprawnego oczyszczenia spoiny,

 NS/IN -108	Ogólne warunki spajania dla podwykonawców NEWAG S.A.	Strona:	- 22 -
		Data:	2016-12-21

- Sprawdzenie kształtu i wymiarów spoiny,
- Usunięcie niezgodności powierzchniowych,
- Sprawdzenie na pojawienie się odkształceń.

Wyniki sprawdzenia wykonywanego przez spawaczy/operatorów nie muszą być dokumentowane.

12. Wymiary i geometria części spawanych

Jeśli w dokumentacji technicznej, normie wyrobu lub innym dokumencie przekazanym podwykonawcy nie podano inaczej obowiązuje norma PN-EN ISO 13920:

- Klasa tolerancji B – dla wymiarów liniowych i kątowych,
- Klasa tolerancji F – dla prostości, płaskości i równoległości.

13. Wymiary i geometria części obrobionych skrawaniem

Jeśli w dokumentacji technicznej, normie wyrobu lub innym dokumencie przekazanym podwykonawcy nie podano inaczej obowiązuje norma PN-EN ISO 22768:

- Klasa tolerancji m dla wymiarów liniowych i kątowych,
- Klasa tolerancji K dla dopuszczalnych odchyłeń geometrycznych.

Jeśli w dokumentacji technicznej, normie wyrobu lub innym dokumencie przekazanym podwykonawcy nie podano inaczej, dla powierzchni obrabianych maszynowo obowiązuje:

- Dla stali: $R_a \leq 12,5 \mu m$,
- Dla aluminium: $6,3 \mu m$,

14. Poziomy jakości według niezgodności spawalniczych

Dla pojazdów szynowych i ich części składowych obowiązuje rozdział 5 normy PN-EN 15085-3.
Nie dopuszcza się pozostawienie rozprysku na elementach spawanych.

15. Badania nieniszczące

Jeśli warunki umowy nie stanowią inaczej badania nieniszczące należy stosować w zakresie zgodnym z EN 15085.

Należy stosować zasady opisane w pkt, 15.1 ÷ 15.6 jeżeli norma EN 15085 lub ustalenia umowy nie stanowią inaczej.

15.1 Badania wizualne

Tablica 4

Poziomy jakości zgodnie z EN ISO 5817 / EN ISO 10042	Technika i klasa badania wg EN ISO 17637	Poziom akceptacji ^{1/}
B	Klasy nie określono	B
C	Klasy nie określono	C
D	Klasy nie określono	D

^{1/} poziomy akceptacji dla badań wizualnych są zgodne z poziomami jakości wg EN ISO 5817 / EN ISO 10042

15.2. Badanie powierzchni penetracyjne (PT) lub magnetyczno-proszkowe (MT)

- Szerokość badanej powierzchni obejmuje spoinę i przylegający materiał podstawowy, co najmniej 15 mm z każdej strony spoiny,
- Normy EN ISO 23277 oraz EN ISO 23278 zawierają definicję wskazań liniowych i nieliniowych oraz informacje o grupach wskazań.

15.2.1 Badania penetracyjne

Zgodnie z normą EN ISO 17635 pomiędzy poziomami jakości i poziomami akceptacji występują zależności podane w Tablicy 5.

Tablica 5

Poziomy jakości zgodnie z EN ISO 5817 / EN ISO 10042	Technika i klasa badania wg ISO 3452-1	Poziomy akceptacji wg ISO 23277
B	Klasy nie określono	2 X
C		2 X
D		3 X

- Należy stosować zestawy preparatów zgodnie z EN ISO 3452-1,
- Wskazania uzyskiwane podczas badań penetracyjnych nie obrazują zazwyczaj takich samych wielkości i charakterystycznych kształtów jak wywołujące je niezgodności. Dla celów niniejszej normy wielkość wskazań powinna być porównana z wartościami przedstawionymi tablicy 6,
- Dla połączeń spawanych ze stali (w tym stali nierdzewnych) oraz aluminium i stopów aluminium obowiązują wymagania akceptacyjne – Tablica 6.

Tablica 6

Rodzaj wskazania	Poziom akceptacji ^{1/}		
	1	2	3
Wskazanie liniowe l = długość wskazania	$l \leq 2$	$l \leq 4$	$l \leq 8$
Wskazanie nieliniowe d = wymiar osi głównej	$d \leq 4$	$d \leq 6$	$d \leq 8$

^{1/}poziom akceptacji 2 i 3 mogą być podawane z dopiskiem „X” który oznacza że wszystkie wykryte wskazania liniowe należy oceniać wg poziomu 1. Jednak prawdopodobieństwo wykrycia wskazań mniejszych może być mniejsze niż wynikające z pierwotnie wymaganego poziomu akceptacji.
Wymiary w mm.

- Poziomy akceptacji przypisane wskazaniom liniowym odpowiadają poziomowi oceny. Wskazania mniejsze niż podane nie powinny być brane pod uwagę. Zwykle wskazań akceptowalnych nie zapisuje się,
- Wskazania, które leżą w przybliżeniu w linii, a które oddzielone są mniejszą długością niż długość mniejszego wskazania, należy traktować jako pojedyncze, ciągłe wskazanie.

15.2.2 Badania magnetyczno – proszkowe

Zgodnie z normą EN ISO 17635 pomiędzy poziomami jakości i poziomami akceptacji występują zależności podane w Tablicy 7.

Tablica 7

Poziomy jakości zgodnie z EN ISO 5817	Technika i klasa badania wg ISO 17638	Poziomy akceptacji wg ISO 23278
B	Klasy nie określono	2 X
C		2 X
D		3 X

- Należy stosować zawieszinę czarnego proszku na białym podkładzie kontrastowym,
- Dla połączeń spawanych ze stali ferromagnetycznych obowiązują wymagania akceptacyjne podane w Tablicy 8.

Tablica 8

Rodzaj wskazania	Poziom akceptacji ^{1/}		
	1	2	3
Wskazanie liniowe l = długość wskazania	$l \leq 1,5$	$l \leq 3$	$l \leq 6$
Wskazanie nieliniowe d = wymiar osi głównej	$d \leq 2$	$d \leq 3$	$d \leq 4$

^{1/}poziom akceptacji 2 i 3 mogą być ustalone z oznaczeniem wstępnym „X”, co oznacza, że wszystkie wykryte wskazania liniowe powinny być oceniane wg poziomu 1. Jednakże prawdopodobieństwo wykrycia wskazań mniejszych od podanych przez początkowy poziom akceptacji może być niskie.
Wymiary w mm.

- Poziomy akceptacji przypisane wskazaniom liniowym odpowiadają poziomowi oceny. Wskazania mniejsze niż podane nie powinny być brane pod uwagę. Zwykle wskazań akceptowalnych nie zapisuje się,
- Sąsiadujące ze sobą wskazania, których odległość jest mniejsza niż wymiar mniejszego wskazania, należy oceniać jako pojedyncze, ciągłe wskazanie.

15.3 Badania radiograficzne

Tablica 9 Badania radiograficzne z użyciem błon(y) (RT-F)

Poziom jakości wg EN ISO 5817 / EN ISO 10042	Technika i klasa badania wg ISO 17636-1	Poziom akceptacji wg EN ISO 10675-1 lub EN ISO 10675-2
B	B	1
C	B ^{1/}	2
D	co najmniej A	3

^{1/} jednakże minimalna liczba ekspozycji dla badania złącz spawanych obwodowych może odpowiadać wymaganiom EN ISO 17636, Klasa A

15.4 Badania ultradźwiękowe stali niestopowych, niskostopowych

Tablica 10

Poziom jakości wg EN ISO 5817	Technika i klasa badania wg ISO 17640 ^{1/}	Poziom akceptacji wg EN ISO 11666
B	co najmniej B	2
C	co najmniej A	3
D	Nie określono	nie określono ^{2/}

^{1/} gdy wymagana jest charakterystyka wskazań obowiązuje norma EN ISO 23279
^{2/} metoda UT nie jest zalecana, ale może być uzgodniona między stronami umowy (przy identycznych wymaganiach jak dla poziomu jakości C)

- Badanie powinno być przeprowadzone zgodnie z EN ISO 17640,
- Badania ultradźwiękowe należy stosować dla złączy doczołowych i teowych z pełnym przetopem o grubości od 8 mm do 100 mm,
- Badany obszar zawiera spoinę i strefę wpływu ciepła,
- Częstotliwość przetworników powinna mieścić się w zakresie 2 do 5 MHz. Wymiary stosowanych przetworników dla ww. grubości powinny zawierać się w przedziale 6 do 12 mm,
- Ta metoda badań może zostać rozszerzona na mniejsze lub większe grubości dopiero po opracowaniu odpowiedniej techniki i uwzględnieniu odpowiednich elementów badania np.: próbka odniesienia, wzorzec kontrolny, poziomy oceny, rejestracji, odniesienia, stosowane poziomy akceptacji itp. Przy braku normy badanie może być określone jedynie po pozytywnych próbach zastosowania odpowiednich technik badania. Nadzór nad tym powinna prowadzić osoba posiadająca uprawnienia stopnia 3. Zgoda zleceniodawcy jest konieczna.

Krzywe DAC (*distance-amplitude curve*)

- Nastawa czułości na otworkach cylindrycznych o średnicy 3 mm, przewierconych na różnych głębokościach (w zależności od grubości badanej) dla fali podłużnej i fali poprzecznej (wymagane są minimum dwa kąty wprowadzenia dla grubości wyższych od 14 mm, chyba, że stosuje się głowicę o częstotliwości 2 MHz),
- Poziomy używane w badaniach UT podano w Tablicy 11.

Tablica 11

Metoda (zgodnie z EN ISO 17640)	Poziom oceny dla poziomu akceptacji 2	Poziom oceny dla poziomu akceptacji 3	Poziom akceptacji 2 dla $8\text{ mm} \leq t < 15\text{ mm}$	Poziom akceptacji 2 dla $15\text{ mm} \leq t < 100\text{ mm}$	Poziom akceptacji 3 dla $8\text{ mm} \leq t < 15\text{ mm}$	Poziom akceptacji 3 dla $15\text{ mm} \leq t < 100\text{ mm}$
1(otwory przelotowe)	$H_0-14\text{dB}$	$H_0-10\text{dB}$	$\text{Dla } l \leq t$ $H_0-4\text{dB}$ $\text{Dla } l > t$ $H_0-10\text{dB}$	$\text{Dla } l \leq 0,5t$ H_0 $\text{Dla } 0,5t < l \leq t$ $H_0-6\text{dB}$ $\text{Dla } l > t$ $H_0-10\text{dB}$	$\text{Dla } l \leq t$ H_0 $\text{Dla } l > t$ $H_0-6\text{dB}$	$\text{Dla } l \leq 0,5t$ $H_0+4\text{dB}$ $\text{Dla } 0,5t < l \leq t$ $H_0-2\text{dB}$ $\text{Dla } l > t$ $H_0-6\text{dB}$
3 (prostokątne nacięcia)	$H_0-14\text{dB}$	$H_0-10\text{dB}$	$\text{Dla } l \leq t$ $H_0-4\text{dB}$ $\text{Dla } l > t$ $H_0-10\text{dB}$	---	$\text{Dla } l \leq t$ H_0 $\text{Dla } l > t$ $H_0-6\text{dB}$	---

Poziomy Rejestracji są o 4 dB poniżej odpowiadającym poziomom akceptacji
 H_0 – jest poziomem odniesienia

- Dwa wskazania uważa się za oddzielne, jeśli odległość pomiędzy nimi jest większa od podwójnej długości najwyższego wskazania. W przeciwnym wypadku należy je traktować, jako jedno ciągłe wskazanie, którego całkowitą długością jest odległość mierzona między dwoma przeciwległymi końcami wskazań,
- Długość skumulowana wskazań: jest to suma głównych długości wskazań znajdujących się na ocenianym odcinku spoiny, o długości mniejszej z dwóch wartości 6t lub 100 mm, wybranej w obszarze zawierającym najbardziej niekorzystne wskazania. Długość skumulowana nie powinna przekraczać 20% długości odcinka ocenianego,
- Charakter wskazań płaskie/niepłaskie, jeśli jest wymagany, ocenia się zgodnie z normą EN ISO 23279 (dla wskazań zlokalizowanych, co najmniej 5 mm poniżej nieszlifowanej powierzchni spoiny). Do 5 mm poniżej powierzchni wskazanie uważane jest za płaskie, gdy zmniejszanie się amplitudy echa jest większe niż 6 dB przy ustawieniu sondy $\pm 10^\circ$ w stosunku do ustawienia nominalnego (prostopadle do osi spoiny),
- Nieakceptowane są wskazania płaskie bez względu na długość.

 NS/IN -108	Ogólne warunki spajania dla podwykonawców NEWAG S.A.	Strona:	- 26 -
		Data:	2016-12-21

15.5 Badania ultradźwiękowe austenitycznych stali stopowych, aluminium i jego stopów

Badanie ultradźwiękowe austenitycznych stali stopowych, aluminium i jego stopów może być stosowane jedynie za zgodą NEWAG S.A.

W tym przypadku konieczne będą wstępne próby i opracowanie stosownej instrukcji/procedury badawczej przed określeniem właściwej techniki, wzorców kontrolnych oraz innych warunków związanych z badaniem tą metodą.

Badanie tych materiałów powinno bezwzględnie odbywać się po odpowiednim szkoleniu i pod nadzorem personelu posiadającego certyfikat stopnia 3 oraz odpowiednie doświadczenie w badaniu tych materiałów.

15.6 Badania szczelności

Jeśli warunki umowy/zlecenia nie stanowią inaczej, badania szczelności należy przeprowadzić w oparciu o instrukcję opracowaną przez podwykonawcę.

Instrukcja wymaga akceptacji przez NEWAG S.A.

16. Stan dostarczanych części

Jeśli w dokumentacji technicznej, normie wyrobu lub innym dokumencie przekazanym podwykonawcy nie podano inaczej dostarczane części powinny spełniać wymagania podane w Tablicy 12.

Tablica 12. Stan dostarczonych części spawanych. Wymagania dodatkowe

	Stal węglowa	Stal nierdzewna ferrytyczna	Stal nierdzewna austenityczna	Aluminium i stopy aluminium	Sposób kontroli
Korozja – stan powierzchni	min Sa2 wg PN-EN ISO 8501	Nie dotyczy	Trawienie + pasywacja stref spawanych, chyba, że w dokumentacji podane są inne informacje	Powierzchnie błyszczące i czyste	Wzrokowa
Obecność substancji tłuszczowych, wody	Niedopuszczalne	Niedopuszczalne	Niedopuszczalne	Niedopuszczalne	Wzrokowa
Wióry	Niedopuszczalne	Niedopuszczalne	Niedopuszczalne	Niedopuszczalne	Wzrokowa
Zadziory (strefy obrobione mechanicznie, cięte)	Niedopuszczalne	Niedopuszczalne	Niedopuszczalne	Niedopuszczalne	Wzrokowa + dotykowa
Oznaczenie / identyfikacja	Brak śladów kleju	Brak śladów kleju	Klej bez chloru oraz brak śladów kleju	Brak śladów kleju	wzrokowa

17. Zapisy dotyczące jakości

Jeśli norma wyrobu lub inne ustalenia nie podają inaczej, zleceniobiorca powinien przechowywać i udostępniać spółce NEWAG S.A. niżej wymienione dokumenty przez okres 10 lat licząc od końca daty produkcji lub daty produkcji ostatniej części w przypadku serii:

- Deklaracja zgodności,
- Świadectwa kontrolne materiałów podstawowych,
- Świadectwa kontrolne materiałów dodatkowych do spawania,
- WPQR, WPS,
- Świadectwa (lub ich kopie) egzaminów kwalifikacyjnych spawaczy i operatorów,

 NS/IN -108	Ogólne warunki spajania dla podwykonawców NEWAG S.A.	Strona:	- 27 -
		Data:	2016-12-21

- Certyfikaty (lub ich kopie) pracowników wykonujących badania nieniszczące ,
- Rejestr obróbki cieplnej, (jeśli jest stosowana),
- Spis i kopie raportów z kontroli wymiarowej i geometrycznej oraz badań niszczących i nieniszczących,
- Protokoły napraw i protokoły niezgodności,
- Inne dokumenty wskazane w umowie, normie przedmiotowej lub PN-EN ISO 3834-2 (jeśli są wymagane).

18. Wymagania w zakresie ochrony środowiska i BHP

Podwykonawca musi przestrzegać wymagań w zakresie ochrony środowiska i BHP obowiązujących w jego kraju.

19. Deklaracja zgodności

Producent powinien przygotować i wydać deklarację zgodności potwierdzającą zgodność produktu z określonymi wymaganiami umownymi, projektem i wymaganymi danymi technicznymi. Jeśli nie ustalono inaczej należy w tym zakresie postępować zgodnie z normami wyrobu.

Dla producenta pojazdów szynowych i ich części składowych obowiązują postanowienia normy PN-EN 15085-5 §9.

20. Zestawienie norm i dokumentów (główne normy i dokumenty – wykaz niepełny)

PN-EN ISO	3452-1	Badania nieniszczące -- Badania penetracyjne -- Część 1: Zasady ogólne
PN-EN ISO	3834-1	Wymagania jakości dotyczące spawania materiałów metalowych -- Część 1: Kryteria wyboru odpowiedniego poziomu wymagań jakości
PN-EN ISO	3834-2	Wymagania jakości dotyczące spawania materiałów metalowych -- Część 2: Pełne wymagania jakości
PN-EN ISO	3834-3	Wymagania jakości dotyczące spawania materiałów metalowych -- Część 3: Standardowe wymagania jakości
PN-EN ISO	3834-4	Wymagania jakości dotyczące spawania materiałów metalowych -- Część 4: Podstawowe wymagania jakości
PN-EN ISO	3834-5	Wymagania jakości dotyczące spawania materiałów metalowych -- Część 5: Dokumenty konieczne do potwierdzenia zgodności z wymaganiami jakości ISO 3834-2, ISO 3834-3 lub ISO 3834-4
PN-EN ISO	4063	Spawanie i procesy pokrewne -- Nazwy i numery procesów
PN-EN ISO	5817	Spawanie -- Złącza spawane ze stali, niklu, tytanu i ich stopów (z wyjątkiem spawanych wiązek) -- Poziomy jakości według niezgodności spawalniczych
PN-EN ISO	6520-1	Spawanie i procesy pokrewne -- Klasyfikacja geometrycznych niezgodności spawalniczych w metalach -- Część 1: Spawanie
PN-EN ISO	8501-1	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów -- Wzrokowa ocena czystości powierzchni -- Część 1: Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niepokrytych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok
PN-EN ISO	9013	Cięcie termiczne -- Klasyfikacja cięcia termicznego -- Specyfikacja geometrii wyrobu i tolerancje jakości
PN-EN ISO	9606-1	Egzamin kwalifikacyjny spawaczy -- Spawanie -- Część 1: Stale
PN-EN ISO	9606-2	Egzamin kwalifikacyjny spawaczy -- Spawanie -- Część 2: Aluminium i stopy aluminium
PN-EN ISO	9712	Badania nieniszczące -- Kwalifikacja i certyfikacja personelu badań nieniszczących
PN-EN ISO	10042	Spawanie -- Złącza spawane łukowo w aluminium i jego stopach -- Poziomy jakości dla niezgodności spawalniczych
PN-EN	10204	Wyroby metalowe -- Rodzaje dokumentów kontroli
PN-EN ISO	10675-1	Badania nieniszczące spoin -- Kryteria akceptacji badań radiograficznych -- Część 1: Stal, nikiel, tytan i ich stopy

 NS/IN -108	Ogólne warunki spajania dla podwykonawców NEWAG S.A.	Strona:	- 28 -
		Data:	2016-12-21

PN-EN ISO	10675-2	Badania nieniszczące spoin -- Kryteria akceptacji badań radiograficznych -- Część 2: Aluminium i jego stopy
PN-EN ISO	11666	Badania nieniszczące spoin -- Badania ultradźwiękowe -- Poziomy akceptacji
PN-EN ISO	13916	Spawanie -- Pomiar temperatury podgrzewania wstępnego, temperatury międzyścięgowej i temperatury utrzymania
PN-EN ISO	13919-1	Złącza spawane wiązką elektronów i wiązką promieniowania laserowego -- Wymagania i zalecenia do określania poziomów jakości według niezgodności spawalniczych -- Część 1: Stal, nikiel, tytan i ich stopy
PN-EN ISO	13920	Spawalnictwo -- Tolerancje ogólne dotyczące konstrukcji spawanych -- Wymiary liniowe i kąty -- Kształt i położenie
PN-EN ISO	14175	Materiały dodatkowe do spawania -- Gazy i mieszaniny gazów do spawania i procesów pokrewnych
PN-EN ISO	14343	Materiały dodatkowe do spawania -- Druty elektrodowe, taśmy elektrodowe, druty i pręty do spawania łukowego stali nierdzewnych i żaroodpornych -- Klasyfikacja
PN-EN ISO	14554-1	Wymagania dotyczące jakości zgrzewania -- Zgrzewanie rezystancyjne metali -- Część 1: Pełne wymagania dotyczące jakości
PN-EN ISO	14554-2	Wymagania dotyczące jakości zgrzewania -- Zgrzewanie rezystancyjne metali -- Część 2: Podstawowe wymagania dotyczące jakości
PN-EN ISO	14555	Zgrzewanie -- Zgrzewanie łukowe kołków metalowych
PN-EN ISO	14731	Nadzorowanie spawania -- Zadania i odpowiedzialność
PN-EN ISO	14732	Personel spawalniczy -- Egzaminowanie operatorów spawania oraz nastawiaczy zgrzewania dla zmechanizowanego i automatycznego spawania/zgrzewania metali
PN-EN	15085-1	Kolejnictwo -- Spawanie pojazdów szynowych i ich części składowych -- Część 1: Postanowienia ogólne
PN-EN	15085-2	Kolejnictwo -- Spawanie pojazdów szynowych i ich części składowych -- Część 2: Wymagania dotyczące zakładu spawalniczego
PN-EN	15085-3	Kolejnictwo -- Spawanie pojazdów szynowych i ich części składowych -- Część 3: Wymagania konstrukcyjne
PN-EN	15085-4	Kolejnictwo -- Spawanie pojazdów szynowych i ich części składowych -- Część 4: Wymagania produkcyjne
PN-EN	15085-5	Kolejnictwo -- Spawanie pojazdów szynowych i ich części składowych -- Część 5: Kontrola, badania i dokumentacja
PN-EN ISO	15607	Specyfikacja i kwalifikowanie technologii spawania metali -- Zasady ogólne
PN-EN ISO	15609-1	Specyfikacja i kwalifikowanie technologii spawania metali -- Instrukcja technologiczna spawania -- Część 1: Spawanie łukowe
PN-EN ISO	15613	Specyfikacja i kwalifikowanie technologii spawania metali -- Kwalifikowanie na podstawie przedprodukcyjnego badania spawania/zgrzewania
PN-EN ISO	15614-1	Specyfikacja i kwalifikowanie technologii spawania metali -- Badanie technologii spawania -- Część 1: Spawanie łukowe i gazowe stali oraz spawanie łukowe niklu i stopów niklu
PN-EN ISO	15614-2	Specyfikacja i kwalifikowanie technologii spawania metali -- Badanie technologii spawania -- Część 2: Spawanie łukowe aluminium i jego stopów
PN-EN ISO	15614-7	Specyfikacja i kwalifikowanie technologii spawania metali -- Badanie technologii spawania -- Część 7: Napawanie
PN-EN ISO	15614-11	Specyfikacja i kwalifikowanie technologii spawania metali -- Badanie technologii spawania -- Część 11: Spawanie wiązką elektronów i wiązką promieniowania laserowego
PN-EN ISO	15614-12	Specyfikacja i kwalifikowanie technologii spawania metali -- Badanie technologii spawania -- Część 12: Zgrzewanie punktowe, liniowe i garbowe
PN-EN ISO	15614-13	Specyfikacja i kwalifikowanie technologii spawania metali -- Badanie technologii spawania -- Część 13: Zgrzewanie rezystancyjne doczołowe (zwarciowe) i iskrowe
PN-EN ISO	16834	Materiały dodatkowe do spawania -- Druty elektrodowe, druty, pręty i stopiwa do spawania łukowego w osłonie gazu stali o wysokiej wytrzymałości -- Klasyfikacja

PN-EN ISO	17635	Badania nieniszczące spoin -- Zasady ogólne dotyczące metali
PN-EN ISO	17636	Badania nieniszczące spoin -- Badanie radiograficzne -- Część 1: Techniki promieniowania X i gamma z błoną
PN-EN ISO	17638	Badanie nieniszczące spoin -- Badanie magnetyczno-proszkowe
PN-EN ISO	17640	Badania nieniszczące spoin -- Badania ultradźwiękowe -- Techniki, poziomy badania i ocena
PN-EN ISO	18273	Materiały dodatkowe do spawania -- Druty elektrodowe, druty i pręty do spawania aluminium i stopów aluminium -- Klasyfikacja
PN-EN	22768	Tolerancje ogólne -- Tolerancje wymiarów liniowych i kątowych bez indywidualnych oznaczeń tolerancji
PN-EN ISO	23277	Badania nieniszczące spoin -- Badania penetracyjne -- Poziomy akceptacji
PN-EN ISO	23278	Badania nieniszczące spoin -- Badania magnetyczno-proszkowe -- Poziomy akceptacji

Uwaga: jeśli nie ustalono w umowie inaczej, obowiązuje zawsze aktualne wydanie normy.

21. Wykaz załączników

- F01-NS/IN-108 Lista złączy spawanych