

M-14.01.02. KONSTRUKCJE STALOWE USTROJU NIOSĄCEGO OBIEKTU ZE STALI S235

1. Wstęp

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru elementów konstrukcji stalowych pomostu rewizyjnego obiektu, w związku z projektowaną wymianą pomostu rewizyjnego drewnianego na stalowy (ażurowy) mostu przez rzekę Wisła w m. Góra Kalwaria, droga krajowa nr 50 w km 179+400.

1.2. Zakres stosowania SST

Specyfikacja jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wytworzeniem, montażem i odbiorem elementów stalowych pomostu rewizyjnego mostu.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z normami podanymi w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 1.

1.5. Określenia dodatkowe

1.5.1. Komisja Kwalifikacyjna Ministerstwa Infrastruktury i Rozwoju - organ MiR nadający prawo wykonywania mostów drogowych, pieszych i kolejowych o konstrukcji stalowej przedsiębiorstwom wytwarzającym konstrukcje i wykonującym montaż i remonty mostów.

1.5.2. Kontrola wewnętrzna - kontrola przeprowadzona przez wytwórcę wg własnych procedur w celu oceny, czy wyroby określone tą samą specyfiką wyrobu i wykonane wg tego samego procesu wytwarzania spełniają wymagania podane w zamówieniu.

1.5.3. Kontrola odbiorcza - kontrola przeprowadzona przed wysyłką, wg specyfikacji wyrobu, na wyrobach mających stanowić dostawę lub na partiach wyrobów, których część ma stanowić dostawę, w celu sprawdzenia, czy te wyroby spełniają wymagania podane w zamówieniu.

1.5.4. Świadectwo odbioru - dokument sporządzony w oparciu o kontrolę i badania odbiorcze przeprowadzone na podstawie wymagań zamówienia i/lub oficjalnych aktów prawnych i związanych z nim warunków technicznych.

1.5.5. Świadectwo odbioru 3.1. - Dokument wystawiony przez wytwórcę, w którym stwierdza on, że dostarczone wyroby są zgodne z wymaganiami podanymi w zamówieniu i podaje wyniki badań.

1.5.6. Świadectwo odbioru 3.2. – Dokument sporządzony przez upoważnionego przedstawiciela kontroli wytwórcy, niezależnego od wydziału produkcyjnego i upoważnionego przedstawiciela kontroli zamawiającego lub inspektora kontroli określonego w przepisach urzędowych, w którym stwierdza się, że dostarczone wyroby są zgodne z wymaganiami podanymi w zamówieniu i podaje wyniki badań.

1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 1.5.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, obowiązującymi normami, niniejszą SST oraz poleceniami Inżyniera.

2. Materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 2.

2.2. Akceptowanie użytych materiałów

Akceptacja zgłoszonych w programach wytwarzania i montażu dostawców materiałów nie oznacza akceptacji materiałów.

Wytwórca jest zobowiązany do dokumentowania odpowiedniej jakości wszystkich partii materiałów.

2.3. Stal konstrukcyjna

2.3.1. Gatunek stali

Do wykonania konstrukcji stalowej pomostu rewizyjnego należy zastosować stal: S235 według normy PN-EN 10025:2004 [22].

Stal powinna mieć udurość nie mniejszą niż 27J sprawdzaną w temperaturze -20°C (na próbkach Charpy).

2.3.2. Tryb postępowania przy dostawach stali

Wyroby ze stali konstrukcyjnej przeznaczone do wytworzenia stalowej konstrukcji pomostu powinny spełniać następujące wymagania:

- a) posiadać świadectwo odbioru 3.1. wg PN-EN 10204 [51].
- b) mieć wybite znaki cechowania, oznaczenia cechowania kolorowego, kolorowych przywieszek ze znakami zgodnie z PN-EN 10025-1 [24],
- c) spełniać wymagania określone w normach przedmiotowych.

Dodatkowo wytwórca (Huta) powinna posiadać wdrożony system zapewnienia jakości ISO oraz certyfikat hutniczy typu 3.1. zgodny z PN-EN 10204 [49].

Badania stali przeprowadza personel wytwórcy w hucie lub zakładzie wytwarzającym konstrukcję. Rodzaje dokumentów kontrolnych stanowiących zaświadczenie o wynikach badań przekazywanych zamawiającemu wykonanych zgodnie z zamówieniem określa norma PN-EN 10204 [49].

Dodatkowo wymaga się odbioru konstrukcji stalowej dokonanego przez przedstawiciela Zamawiającego np. przez Transportowy Dozór Techniczny, lub Inspektora potwierdzonego świadectwem odbioru 3.2.

2.4. Wyroby ze stali konstrukcyjnej

Wyroby ze stali konstrukcyjnej przeznaczone do wykorzystania w konstrukcji stalowej pomostu rewizyjnego, powinny spełniać wymagania normy PN-EN 10025[22].

Wyroby ze stali przeznaczone do wytworzenia konstrukcji stalowej projektowanego pomostu rewizyjnego muszą spełniać wymagania:

- a) być udokumentowane certyfikatem kontroli,
- b) mieć trwałe odczekowanie zgodne z zamówieniem.

Oznaczenia i cechy muszą być zachowane w całym procesie wytwarzania konstrukcji. Znaki powinny być umieszczane w takich miejscach, aby były widoczne po zmontowaniu konstrukcji. Cechy odbiorcze i znaki pomiarowe powinny być utrzymywane w stanie nienaruszonym i umożliwiającym w każdej fazie wykonawstwa identyfikację elementów i kontrolę wykonywania robót. Elementy nie mające oryginalnego znaku powinny być oznakowane i potwierdzone znakiem kontroli jakości wytwórni.

2.5. Materiały spawalnicze

Zamówienia na materiały spawalnicze składa Wytwórca stalowej konstrukcji mostowej u zaakceptowanych przez Inżyniera Wytwórców tych materiałów. Na Wytwórcy konstrukcji ciąży obowiązek egzekwowania od dostawców i przechowywania atestów potwierdzających spełnienie wymagań postawionych w normie przedmiotowej dotyczącej danego wyrobu lub materiału. Atesty muszą być przedstawione wraz z dostawą każdej partii materiałów. Badania, które warunkują wystawienie atestów Wytwórca materiałów spawalniczych przeprowadza na własny koszt. Materiały pochodzące z zapasów Wytwórcy powinny być atestowane w niezależnym laboratorium zaakceptowanym przez Inżyniera na koszt własny Wytwórcy konstrukcji.

Spełnione muszą być wymagania następujących norm przedmiotowych:

- dla elektrod otulonych wg PN-EN 757 [65], PN-EN 499 [69], PN-EN ISO 2560;
- druty spawalnicze wg: PN EN 440[24], PN-EN 756, PN-EN 1668 [67], PN-EN 758 [64], PN EN 12535[68], PN-EN 12072;
- dla topników wg PN-EN 760 [63];
- dla gazów wg PN-EN 439 [62];

Do każdej partii wyrobu Wytwórca konstrukcji wystawi zaświadczenie zawierające co najmniej:

- a) datę wystawienia zaświadczenia,
- b) nazwę i adres Wytwórni,
- c) oznaczenie wyrobu wg norm przedmiotowych,
- d) masę netto wyrobu lub liczbę sztuk,
- e) wyniki badań
- f) podpis i pieczęć Wytwórni.

Wytwórca powinien przestrzegać okresów ważności stosowania elektrod według gwarancji dostawcy. Do spawania stali należy stosować elektrody lub drut zapewniający wykonanie spoiny o parametrach nie gorszych niż materiał podstawowy. Użycie elektrod, na których powstały tzw. wykwyty białych kryształów jest zabronione.

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Wytwórca konstrukcji w programie wytwarzania i Wykonawca w programie montażu obowiązani są do przedstawienia Inżynierowi do akceptacji wykazu zasadniczego sprzętu.

Wykonawca na żądanie Inżyniera jest zobowiązany do próbnego użycia sprzętu w celu sprawdzenia jego przydatności/użyteczności. Sprawdzenie powinno odbywać się w obecności przedstawiciela Inżyniera. Do prostowania i gięcia rur, blach grubych, uniwersalnych, płaskowników i kształtowników Wytwórca powinien stosować taki sprzęt, aby były zachowane zasady podane w normie PN-S-10050 [4] pkt. 2.4.1.2.

Sprzęt spawalniczy powinien umożliwiać wykonanie złączy spawanych zgodnie z technologią spawania i dokumentacją konstrukcyjną.

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”[1], pkt 4.

4.2. Transport dostawa i składowanie

Wszystkie elementy konstrukcji powinny być ładowane na środki transportu w ten sposób, aby mogły być transportowane i rozładowywane bez powstania nadmiernych naprężeń, deformacji lub uszkodzeń. Zalecane jest transportowanie konstrukcji w takiej pozycji, w jakiej będzie eksploatowana. Szczególną uwagę należy zwracać w trakcie transportu na następujące elementy:

- elementy muszą być zabezpieczone przed możliwością przesunięcia, zniekształcenia, przewrócenia się lub ześlizgnięcia w trakcie transportu,

Niedopuszczalne jest długotrwałe składowanie stali niezabezpieczonych przed opadami. Stal konstrukcyjną należy składować na podkładach eliminujących kontakt z podłożem i wodą. Składowiska powinny być zadaszone. Konstrukcja powinna być układana w sposób eliminujący gromadzenia się wód opadowych lub śniegu. Wyroby ze stali konstrukcyjnej przeznaczone do wytwarzania określonej konstrukcji mostowej powinny być oddzielone od pozostałych.

Stalowe elementy konstrukcyjne powinny być:

- w czasie załadunku, transportu, rozładunku i składowania utrzymywane w stanie suchymi wolnym od substancji powodujących korozję,
- składowane na podkładach ponad powierzchnią gruntu i chronione przed opadami atmosferycznymi,
- składowane wg asortymentów i oddzielone od innych elementów.

4.3. Odbiór konstrukcji po rozładunku

Obowiązkiem Wykonawcy montażu jest przygotowanie placu składowego konstrukcji i udostępnienie go Wytwórcy, by mógł dokonać rozładunku dostarczonej konstrukcji i usunąć ewentualne uszkodzenia powstałe w transporcie.

Odbiór konstrukcji stalowej powinien być dokonany w obecności przedstawiciela Inżyniera i powinien być przez Inżyniera zaakceptowany. Konstrukcję na placu budowy należy układać zgodnie z projektem technologii montażu. Konstrukcja nie może bezpośrednio kontaktować się z gruntem lub wodą (dlatego należy układać ją na podkładach drewnianych lub betonowych, np. na podkładach kolejowych).

Sposób układania konstrukcji powinien zapewnić:

- jej stateczność i nieodkształcalność
- dobre przewietrzenie elementów konstrukcyjnych
- dobrą widoczność oznakowania elementów składowych
- zabezpieczenie przed gromadzeniem się wód opadowych, śniegu, zanieczyszczeń itp.
- należy dążyć do tego, aby dźwigary i belki były składowane w pozycji pionowej (takiej jak w konstrukcji) podparte w węzłach.

Na placu budowy Wykonawca musi przeprowadzić dokładne badania dostarczonej konstrukcji stalowej i, jeśli to okaże się konieczne, przeprowadzić naprawy wszelkich uszkodzeń. Badania powinny obejmować sprawdzenie kompletności konstrukcji oraz potwierdzenie, że wymiary i inne cechy są zgodne z tolerancjami podanymi w PN-89/S-10050[4]. Wytwórca powinien dostarczyć dokumenty opisujące zastosowane podczas wytwarzania materiały, procesy technologiczne oraz wyniki badań.

4.4. Likwidacja uszkodzeń transportowych

Jeśli w trakcie odbioru konstrukcji zostaną ujawnione wady lub uszkodzenia powstałe w trakcie transportu, których usunięcie Inżynier uzna za konieczne, to Wytwórca przedstawi harmonogram usuwania odchyłek, poparty, jeśli zajdzie taka potrzeba, projektem technologicznym. Inżynier może zastrzec, jakich prac nie można wykonywać bez obecności jego przedstawiciela. Koszt prac ponosi Wytwórca konstrukcji, a do ich wykonania powinien przystąpić tak szybko, jak jest to możliwe ze względów technicznych. Po zakończeniu prac Wykonawca montażu dokonuje odbioru w obecności

przedstawiciela Inżyniera. Jeśli po robotach naprawczych występują dalsze uszkodzenia, element (lub jego część) zostaje zdyskwalifikowany.

4.5. Transport i składowanie materiałów spawalniczych

Opakowanie, przechowywanie i transport elektrod, drutów do spawania i topników powinny być zgodne z wymaganiami obowiązujących norm i zaleceniami producentów. Suszenie elektrod i topników powinno być zgodne z zaleceniami producentów. Jeśli na powierzchni elektrody wystąpiły białe wykwyty nie może być ona użyta do wykonania robót. Materiały spawalnicze należy przechowywać ponad podłogą w suchych, przewietrzanych i ogrzewanych pomieszczeniach.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”[1], pkt 5. Wykonawca przed przystąpieniem do Robót przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości (PZJ) uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane Roboty.

5.1.1. Wymagania w stosunku do Wykonawcy

Na podstawie dokumentacji projektowej Wykonawca sporządzi i przedstawi do akceptacji Inżyniera dokumentację wykonawczą, w oparciu o którą będzie realizowana konstrukcja.

Dokumentacją wykonawczą powinna zawierać:

- a) rysunki warsztatowe,
- b) program montażu
- c) program zabezpieczania jakości zabezpieczenia antykorozyjnego.

5.1.2. Rysunki warsztatowe

Sporządzenie rysunków warsztatowych zapewnia Wykonawca robót. Rysunki warsztatowe powinny uwzględniać przygotowanie elementów wysyłkowych do transportu i montażu. Tolerancje wymiarów liniowych do 1,0 mm. Załącznikiem do rysunków warsztatowych powinno być zestawienie ciężarów i powierzchni elementów konstrukcji. W rysunkach powinien być określony rodzaj obróbki ciętych powierzchni.

5.1.3. Program montażu

Rozpoczęcie robót może nastąpić po pisemnym zaakceptowaniu przez Inżyniera programu montażu. Program powinien zawierać:

- a) harmonogram terminowy realizacji,
- b) informację o personelu kierowniczym i technicznym Wykonawcy,
- c) informację o obsadzie tych stanowisk robotniczych, na których konieczne jest udokumentowanie kwalifikacji,
- d) projekt montażu,
- e) informacje o podwykonawcach,
- f) informacje o podstawowym sprzęcie montażowym przewidzianym do realizacji zadania,
- g) projekt technologii spawania,
- h) sposób zapewnienia badań ujętych w SST
- i) informacje o sposobie zapewnienia bezpieczeństwa osób, które mogą znaleźć się w obszarze prac montażowych,
- j) inne informacje żądane przez Inżyniera.

5.1.4. Program zapewnienia jakości zabezpieczenia antykorozyjnego

Program zapewnienia jakości zabezpieczenia antykorozyjnego jest przedmiotem odrębnej Specyfikacji.

5.1.5. Kontrola wykonywanych robót

Inżynier jest uprawniony do wyznaczania harmonogramu czynności kontrolnych, badawczych i odbiorów częściowych na czas, których należy przerwać roboty. W zależności od wyniku badań Inżynier podejmuje decyzję o kontynuowaniu robót.

Decyzje Inżyniera są przekazywane Wykonawcom poprzez wpisy w Dziennikach Budowy.

5.2. Wykonanie konstrukcji w Wytwórni

5.2.1. Sprawdzenie wymiarów wyrobów ze stali konstrukcyjnej

Wytwarzanie konstrukcji należy poprzedzić sprawdzeniem wymiarów i prostoliniowości zastosowanych wyrobów ze stali konstrukcyjnej. Bez uprzedniego prostowania mogą być użyte wyroby, w których odchyłki wymiarów i kształtów nie przekraczają dopuszczalnych odchyłek wg PN-S-10050 [4], pkt. 2.4.2.

5.2.2. Cięcie materiałów hutniczych

Cięcie elementów i obrabianie brzegów należy wykonywać zgodnie z ustaleniami dokumentacji projektowej, ale tak aby były zachowane wymagania PN-S-10050 [4], pkt. 2.4.1.1.

Cięcie materiałów hutniczych należy wykonywać z zastosowaniem metod termicznych (automatycznie lub półautomatycznie). Po cięciu tlenowym można pozostawić bez obróbki mechanicznej te brzegi, które będą poddane przetopieniu w następnych operacjach spawania oraz te, które osiągnęły klasę jakości nie gorszą niż 3-2-2-4 wg PN 76/M-69774 [42]. Brzegi po cięciu powinny być oczyszczone z gradu, naderwań oraz wżerów. Ostre krawędzie elementów należy stępić przez wyokrąglenie promieniem $r=2$ mm lub większym. W przypadku elementów nie narażonych na wpływy atmosferyczne dopuszcza się stępienie krawędzi pod kątem 45° . przy cięciu tlenowym można pozostawić bez obróbki mechanicznej te brzegi, które mają być poddane przetopieniu w procesie spawania. Dopuszcza się cięcie mechaniczne blach pod warunkiem, że cięte krawędzie blach ulegną przetopieniu w procesie spawania. Przy rozcinaniu blach i kształtowników, upoważniony pracownik przenosi znaki na rozcinane części i potwierdza zgodność materiałową, swoim stemplem. Dopuszczalne odchyłki wymiarów liniowych, prostości, kształtu przekroju poprzecznego elementów oraz kształtu w obrębie styków muszą spełniać wymagania określone punktem 2.4.2. PN-89/S-10050 [4].

5.2.5. Oczyszczenie krawędzi

Miejsce spawania oraz przyległy pas materiału o szerokości około 20 mm z każdej strony, należy przed spawaniem oczyścić z rdzy, farb, tłuszczów oraz zawilgoceń aż do metalicznego połysku.

5.2.6. Składanie do spawania

Przed przystąpieniem do składania konstrukcji Inżynier przeprowadza odbiór elementów w zakresie usunięcia gratu, oczyszczenia i oszlifowania powierzchni przylegających i brzegów stykowanych z zachowaniem wymagań PN-89/S-10050[4], PN-M-04251, PN-EN ISO 9013. Powierzchnie przylegające do siebie i powierzchnie do spawania powinny być przygotowane bądź wykonane zgodnie z PN-89/S-10050[4] pkt.2.4.3. Składanie konstrukcji stalowej należy wykonać zgodnie z PN-89/S-10050[4] pkt.2.4.4.

Przed przystąpieniem do spawania elementy należy złożyć zgodnie z dokumentacją techniczną, oraz ustawić w położeniu wymaganym dla wykonania spoin. Przesunięcia brzegów elementów

spawanych nie powinny być większe niż określone normami wymienionymi w punkcie 5.2.2 specyfikacji. Szczeliny między elementami łączonymi spoinami pachwinowymi nie powinny być większe niż 1,0 mm.

5.2.10. Spawanie

Spawanie elementów konstrukcji należy wykonać zgodnie z zaakceptowanym przez Inżyniera projektem technologii spawania zawartym w programach wytwarzania i montażu konstrukcji. Osoby kierujące spawaniem i spawacze powinni posiadać aktualne uprawnienia. W dzienniku spawania powinny być odnotowane wszelkie odstępstwa od dokumentacji projektowej i technologicznej, jak również stwierdzone usterki wykonawstwa. Dziennik spawania powinien być prowadzony na bieżąco i tak samo potwierdzany przez Inżyniera. Za prowadzenie dziennika odpowiedzialny jest bezpośredni kierownik robót.

Temperatura otoczenia przy spawaniu stali powinna być wyższa niż +5°C. Stanowiska spawania muszą być zabezpieczone przed opadami śniegu i deszczu i innymi niekorzystnymi zjawiskami atmosferycznymi. W utrudnionych warunkach atmosferycznych (wilgotność względna powietrza większa niż 80%, mgła, wiatry o prędkości większej niż 5 m/s, temperatura powietrza niższa niż podana wyżej) należy opracować i uzgodnić specjalne środki gwarantujące otrzymanie spoin należytej jakości.

Do wykonywania połączeń spawanych można używać wyłącznie materiały przewidziane w projekcie technologicznym. Materiały te powinny mieć zaświadczenia o jakości.

Sprzęt spawalniczy powinien umożliwiać wykonanie złączy spawanych zgodnie z technologią spawania i dokumentacją konstrukcyjną. Jego stan techniczny powinien zapewnić utrzymanie określonych parametrów spawania, przy czym wahania natężenia i napięcia prądu podczas spawania nie mogą przekraczać 10%.

Spawanie należy prowadzić zgodnie z wymaganiami PN-89/S-10050[4].

Prace spawalnicze powinny być wykonywane pod nadzorem spawalniczym, którego organizację, kwalifikacje, uprawnienia i zakres odpowiedzialności określają PN-EN 719[27] i PN-87/M-69009[40].

5.2.11. Ochrona antykorozyjna wykonywana w wytwórni

Elementy konstrukcji muszą być przed wysyłką zabezpieczone według Specyfikacji Technicznych M.14.02.01.[2]. Wykonanie czynności związanych z zabezpieczeniem, tj. przygotowania powierzchni i nanoszenia powłok ochronnych powinno być przewidziane w możliwie wczesnej fazie wytwarzania konstrukcji.

5.3. Przemieszczanie elementów konstrukcji do miejsca ostatecznego ich położenia

Obowiązkiem Wykonawcy jest przygotowanie placu składowego konstrukcji i udostępnienie go Wytwórcy, by mógł dokonać rozładunku dostarczonej konstrukcji i usunąć ewentualne uszkodzenia powstałe w transporcie.

Elementy składowane na placu budowy muszą być transportowane do miejsca wbudowania w sposób gwarantujący jego nieuszkodzenie.

Konstrukcję na placu budowy należy układać zgodnie z projektem technologii montażu. Konstrukcja nie może bezpośrednio kontaktować się z gruntem lub wodą (dlatego należy układać ją na podkładach drewnianych lub betonowych).

Sposób układania konstrukcji powinien zapewnić:

- jej stateczność i nieodkształcalność,
- dobre przewietrzenie elementów konstrukcyjnych,
- dobrą widoczność oznakowania elementów stalowych,
- zabezpieczenie przed gromadzeniem się wód opadowych, śniegu, zanieczyszczeń itp.

Dźwigary i belki powinny być składowane w pozycji pionowej (takiej jak w konstrukcjach), podparte w węzłach.

5.4. Połączenia spawane na placu budowy

Konstrukcja musi być scalona wg projektu montażu i projektu technologii spawania zawierającego

plan spawania. Spawane styki montażowe mogą być wykonane przy zapewnieniu warunków przewidywanych w projekcie technologii spawania, a szczególnie przy odpowiedniej temperaturze, wilgotności oraz osłonięciu od wiatrów. Wszystkie spoiny wykonywane na placu budowy są przewidziane w Dokumentacji Projektowej. Spawanie nieprzewidzianych w dokumentacji projektowej uchwytych montażowych (uszy) do podnoszenia lub zamocowań wymaga zgody Inżyniera. Inżynier w takim przypadku może zażądać dodatkowych obliczeń ilustrujących wpływ dodatkowego spawania na pracę konstrukcji. Spawanie należy prowadzić zgodnie z wymaganiami normy PN-89/S-10050[6] i niniejszą SST.

5.5. Zabezpieczenie antykorozyjne po montażu

Zasadnicze zabezpieczenie konstrukcji stalowej przed korozją wykonywane jest w Wytwórni, gdzie wykonuje się wszystkie warstwy powłoki zabezpieczającej przed korozją z wyłączeniem ostatniej warstwy nawierzchniowej. Po ukończeniu montażu powłokę antykorozyjną należy dokończyć zgodnie z Specyfikacją Techniczną M 14.02.01.[2].

5.6. BHP i ochrona środowiska

Za przestrzeganie aktualnie obowiązujących państwowych i lokalnych przepisów o BHP i ochronie środowiska odpowiada Wykonawca. Inżynier nie może nakazać wykonania czynności, których wykonanie naruszyłoby postanowienia tych przepisów.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 6. Kontrola robót obejmuje badania przeprowadzane w Wytwórni i na placu budowy. Badania materiałów, elektrod, połączeń powinny być przeprowadzane w Wytwórni. Badania innych elementów powinny być przeprowadzane w Wytwórni lub na budowie w zależności, gdzie są wykonywane dane roboty. Jakość robót wykonywanych na placu budowy powinna być taka sama, jak jakość robót wykonywanych w Wytwórni. Wykonawca ma obowiązek prowadzić kontrolę jakości prowadzonych przez siebie robót, niezależnie od działań kontrolnych Inżyniera. Wykonawca ponosi koszty wszystkich badań.

Inżynier jest uprawniony do wyznaczania harmonogramu czynności kontrolnych, badawczych i odbiorów częściowych, na czas których należy przerwać Roboty. W zależności od wyników badań Inżynier podejmuje decyzję o kontynuowaniu Robót. Decyzje Inżyniera są przekazywane wykonawcom poprzez wpisy w Dziennikach Budowy.

6.2. Odbiór konstrukcji u Wytwórcy

Po wykonaniu zabezpieczenia antykorozyjnego Inżynier dokonuje odbioru konstrukcji zgodnie z PN-S-10050 pkt 2.8. Odbiór polega na komisyjnych oględzinach konstrukcji i sprawdzeniu wyników wszystkich badań przewidzianych w programie wytwarzania konstrukcji. W komisji odbierającej, której skład ustala Inżynier, powinien uczestniczyć przedstawiciel przedsiębiorstwa montującego obiekt.

Wytwórca powinien przedstawić komisji:

- a) Dokumentację Projektową i rysunki warsztatowe,
- b) atesty użytych materiałów,
- c) świadectwa kontroli laboratoryjnej,
- d) protokoły odbiorów częściowych,
- e) inne dokumenty przewidziane w programie wytwarzania.

Wykonawca konstrukcji stalowej jest zobowiązany do dostarczenia Inżynierowi kompletu uaktualnionej Dokumentacji Technicznej zawierającej wszystkie zmiany wynikłe w czasie wytwarzania konstrukcji stalowej.

6.3. Sprawdzenie jakości materiałów

W badaniach kontrolnych stali i wyrobów stalowych należy sprawdzić spełnienie wymagań podanych w punkcie 2.3. niniejszej Specyfikacji. Ponadto należy sprawdzić, czy użyte elementy stalowe jak blachy, płaskowniki, kształtowniki są zgodne z dokumentacją projektową, co do gatunku i odpowiadają właściwym normom przedmiotowym podanym w punkcie 2.3. niniejszej Specyfikacji.

Badanie materiałów spawalniczych polega na sprawdzeniu czy posiadają atesty wystawione przez Wytwórcę tych materiałów. Atesty muszą potwierdzać zgodność danego materiału z normami przedmiotowymi oraz niniejszą ST oraz zgodność okresu gwarancji dla danego wyrobu.

6.4. Tolerancje

6.4.1. Dopuszczalne odchyłki prostości

Dopuszczalne odchyłki prostości elementów wynoszą $1/500$ długości, lecz nie więcej niż 10 mm.

6.4.2. Dopuszczalne skrócenie przekroju

Dopuszczalne skrócenie przekroju (mierzone wzajemnym przesunięciem odpowiadających sobie punktów przekroju) $1/500$ długości, lecz nie więcej niż 10 mm.

6.4.3. Dopuszczalne odchyłki swobodne kształtu przekroju

Dopuszczalne odchyłki swobodne kształtu przekroju poprzecznego elementów konstrukcyjnych podano PN-89/S-10050 [4].

6.4.4. Dopuszczalne odchyłki kształtu przekroju w obrębie styków

Styki spawane należy wykonać z taką dokładnością, aby wzajemne przesunięcia stykających się elementów nie przekraczały 1 mm.

6.4.5. Dopuszczalne odchyłki wymiarów liniowych

Wymiary liniowe elementów konstrukcyjnych, których dokładność nie została podana w Dokumentacji Projektowej lub innych normach, powinny być zawarte w granicach podanych w normie PN-S-10050 [6], przy czym rozróżnia się:

- wymiary przyłączeniowe, tj. wymiary konstrukcyjne zależne od innych wymiarów, podlegające pasowaniu, warunkujące prawidłowy montaż oraz normalne funkcjonowanie konstrukcji,
- wymiary swobodne, których dokładność nie ma konstrukcyjnego znaczenia.

6.5. Sprawdzenie robót spawalniczych

Badania spoin polegające na oględzinach i makroskopowych badaniach nieniszczących prowadzi przedstawiciel Inżyniera osobiście. Badania radiograficzne i ultradźwiękowe wykonywać mogą jedynie laboratoria zaakceptowane przez Komisję Kwalifikacyjną Ministerstwa Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej podczas przewodu kwalifikującego Wytwórnę.

Wytwórca zobowiązany jest gromadzić pełną dokumentację badań w postaci radiogramów i protokołów i przekazać ją Inżynierowi podczas odbioru ostatecznego konstrukcji.

6.5.1. Spawacze i ich marki

Osoby kierujące spawaniem i spawacze powinni posiadać uprawnienia państwowe uzyskane zgodnie z PN-EN 287-1[8]. Wszystkie prace spawalnicze można powierzać jedynie wykwalifikowanym spawaczom, posiadającym aktualne uprawnienia. Wszyscy uprawnieni do spawania konstrukcji spawacze powinni być wpisani do dziennika spawania wraz z znakami identyfikującymi wykonanie przez nich spoin. W dzienniku spawania powinny być odnotowane ponadto wszelkie odstępstwa od Dokumentacji Projektowej i technologicznej jak również stwierdzone usterki wykonawstwa. Za prowadzenie dziennika na bieżąco i przedstawianie go do akceptacji Inżynierowi jest odpowiedzialny jest Wykonawca.

6.5.2.1. Badania wizualne spoin

Badanie należy przeprowadzić zgodnie z PN-EN 970 [32]. Badaniu wizualnemu podlega 100% długości wszystkich spoin. Do pomiaru kształtu spoin oraz wielości niezgodności zewnętrznych należy stosować spoinomierze, suwmiarki oraz przymiary. Należy określić rodzaj niezgodności spawalniczych i jej wielość, a następnie na podstawie PN-EN 25817 [30] określić rzeczywisty poziom jakości złączy spawanych. Wyniki z badania należy zapisać w protokole.

7. Obmiar robót

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostkami obmiarowymi dla SST M-14.01.03 są:

- tona (Mg) stali belek pod kraty pomostu

Do płatności przyjmuje się tonaż zgodnie z dokumentacją projektową, zwiększony lub zmniejszony o ilości wynikające z zaaprobowanych przez Inżyniera zmian, sprawdzonych na placu budowy. Zarówno Inżynier jak i Wykonawca mogą żądać końcowego sprawdzenia tonażu, w przypadku wątpliwości. Żądanie Wykonawcy musi być na piśmie.

Ciężar właściwy stali należy przyjmować według polskich norm. Naddatki wynikające z zastosowania przez Wykonawcę elementów zamiennych o większych niż potrzeba wymiarach nie są zaliczane do tonażu. Nie wlicza się do tonażu powłok ochronnych.

Ciężar spoin wlicza się do tonażu konstrukcji wg wskaźnika procentowego. Nie potrąca się z tonażu otworów i wcięć o powierzchni mniejszej od 0,01m².

8. Odbiór robót

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt. 8.

8.2. Odbiory częściowe

Harmonogramy odbiorów częściowych sporządza Inżynier po zapoznaniu się z programem wytwarzania konstrukcji i programem montażu. Harmonogramy stanowią integralną część akceptacji programów. Odbiory częściowe następują na podstawie wyników testów opisanych w pkt.6 niniejszej Specyfikacji.

8.3. Odbiór końcowy

Końcowy odbiór stalowej konstrukcji pomostu dokonywany jest po jej ukończeniu. Pomost rewizyjny musi być odbierany komisyjnie z zachowaniem warunków określonych w pkt.2.8. PN-89/S-10050 [4]. Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć uaktualnioną Dokumentację Projektową zawierającą wszystkie zmiany wprowadzone w czasie budowy.

Jeżeli wyniki badań konstrukcji pozwalają na dopuszczenie do eksploatacji należy sporządzić protokół odbioru końcowego zawierający:

- 1) datę, miejsce i przedmiot spisanego protokołu;
- 2) nazwiska przedstawicieli:
 - Inżyniera,
 - jednostki przejmującej most w administrację,
 - Wykonawcy montażu,
 - jednostki naukowo-badawczej orzekającej o przydatności eksploatacyjnej obiektu mostowego;
- 3) oświadczenie jednostki przejmującej pomost w administrację o przejęciu od Wykonawcy kompletnej dokumentacji budowy w skład której wchodzi:
 - dokumentacja projektowa z naniesionymi zmianami,
 - Dziennik Budowy,
 - atesty materiałów użytych w Wytwórni i podczas montażu,
 - świadectwa kontroli laboratoryjnej wszystkich badań wymaganych w Specyfikacjach,
 - protokoły odbiorów częściowych,
 - inne dokumenty przewidziane w programach wytwarzania i montażu;
- 4) stwierdzenie zgodności wykonanego pomostu z dokumentacją projektową i wymaganiami Specyfikacji;
- 5) wykaz dopuszczonych do pozostawienia odstępstw od dokumentacji projektowej, nie mających wpływu na nośność, walory użytkowe i trwałość (mogą mieć wpływ na należność za wykonane roboty);
- 6) stwierdzenie o dokonaniu odbioru i określenie warunków eksploatacji;
- 7) podpisy stron odbioru wg pkt. 2) protokołu.

9. Podstawa płatności

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa wykonania konstrukcji stalowej obejmuje:

- a) W zakresie wytworzenia konstrukcji:
 - przygotowanie projektów warsztatowych konstrukcji stalowej,
 - przygotowanie programu wytwarzania konstrukcji,
 - dostarczenie materiałów i wszystkich pozostałych środków produkcji,
 - badanie materiałów,
 - wykonanie konstrukcji zgodnie z wymaganiami Polskiej Normy oraz PZJ
- b) W zakresie montażu na budowie:
 - wykonanie projektu montażu i scalania konstrukcji,
 - dostarczenie programu montażu i scalania konstrukcji,
 - odbiór konstrukcji w wytwórni i transport na budowę,
 - przygotowanie placu montażowego,
 - wykonanie rusztowań i pomostów roboczych,
 - rozebranie wszystkich konstrukcji pomocniczych,

Cena wykonania robót określonych niniejszą SST obejmuje również roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych.

10. Przepisy związane

10.1. Szczegółowe Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

- | | | |
|----|--------------|--|
| 1. | D-M-00.00.00 | Wymagania ogólne |
| 2. | M-14.02.01 | Antykorozyjne zabezpieczenie konstrukcji stalowych |

10.2. Normy

- | | | |
|-----|---------------|--|
| 4. | PN-89/S-10050 | Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Wymagania i badania. |
| 5. | PN-B-06200 | Konstrukcje stalowe budowlane. Warunki wykonania i odbioru. Wymagania podstawowe. |
| 6. | PN-85/S-10030 | Obiekty mostowe. Obciążenia. |
| 7. | PN-82/S-10052 | Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Projektowanie. |
| 8. | PN-EN 287-1 | Spawalnictwo. Egzaminowanie spawaczy. Stale. |
| 9. | PN-EN-288-1 | Wymagania dotyczące technologii spawania metali i jej uznawanie. Postanowienia ogólne dotyczące spawania |
| 10. | PN-EN-288-2 | Wymagania dotyczące technologii spawania metali i jej uznawanie. Instrukcja technologiczna spawania łukowego. |
| 11. | PN-EN-288-3 | Wymagania dotyczące technologii spawania metali i jej uznawanie. Badania technologii spawania łukowego stali. |
| 12. | PN-EN-288-4 | Wymagania dotyczące technologii spawania Aluminium i jej uznawanie. Badania technologii spawania łukowego aluminium. |
| 13. | PN-EN-288-5 | Wymagania dotyczące technologii spawania metali i jej uznawanie. Uznawanie na podstawie stosowania uznanych materiałów dodatkowych do spawania łukowego. |
| 14. | PN-EN-288-6 | Wymagania dotyczące technologii spawania metali i jej uznawanie. Uznawanie na podstawie uzyskanego doświadczenia. |
| 15. | PN-EN-288-7 | Wymagania dotyczące technologii spawania metali i jej uznawanie. Uznawanie na podstawie stosowania standardowej technologii spawania łukowego. |
| 16. | PN-EN-288-8 | Wymagania dotyczące technologii spawania metali i jej uznawanie. Uznawanie na podstawie badania przedprodukcyjnego spawania. |
| 17. | PN-EN 729-1 | Spawalnictwo. Wymagania dotyczące jakości w spawalnictwie. Spawanie metali. Ark. 1: Wytyczne doboru i stosowania. |
| 18. | PN-EN 729-2 | Spawalnictwo. Wymagania dotyczące jakości w spawalnictwie. Spawanie metali. Ark2: Pełne wymagania dotyczące jakości. |
| 19. | PN-EN 729-3 | Spawalnictwo. Wymagania dotyczące jakości w spawalnictwie. Spawanie metali. Ark. 3: Standardowe wymagania dotyczące jakości. |
| 20. | PN-EN 729-4 | Spawalnictwo. Wymagania dotyczące jakości w spawalnictwie. Spawanie metali. Ark.3: Podstawowe wymagania dotyczące jakości. |
| 21. | PN-EN 759 | Materiały dodatkowe do spawania. Warunki techniczne dostawy materiałów dodatkowych do spawania. |
| 22. | PN-EN 10025 | Wyroby walcowane na gorąco z niestopowych stali konstrukcyjnych |
| 23. | PN-EN 499 | Elektrody otulone do ręcznego spawania łukowego stali niestopowych i drobnoziarnistych |
| 24. | PN-EN 440 | Druty elektrodowe i stopiwo do spawania łukowego elektrodą topliwą w osłonie gazów stali niestopowych i drobnoziarnistych |
| 25. | PN-EN-439 | Spawalnictwo. Materiały dodatkowe do spawania. Gazy osłonowe do łukowego spawania i cięcia. |
| 26. | PN-EN 473 | Kwalifikacja i certyfikacja personelu badań nieniszczących. Zasady ogólne. |
| 27. | PN-EN 719 | Spawalnictwo. Nadzór spawalniczy. Zadania i odpowiedzialność. |
| 28. | PN-EN- 1418 | Personel spawalniczy. Próby egzaminacyjne operatorów spawalniczych oraz ustawiaczy zgrzewarek oporowych dla w pełni zmechanizowanych |

		automatycznego spajania metali.
29.	PN-EN 12062	Badania nieniszczące złączy spawanych. Zasady ogólne dotyczące metali
30.	PN-EN 970	Spawalnictwo. Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania wizualne.
31.	PN-EN 571	Badania nieniszczące. Badania penetracyjne. Zasady ogólne.
32.	PN-EN 444	Badania nieniszczące. Ogólne zasady radiograficznych badań materiałów metalowych za pomocą promieniowania X i gamma.
33.	PN-EN 1011-1	Spawalnictwo. Wytyczne dotyczące spawania metali. Część 1: Ogólne wytyczne.
34.	PN-EN 12517	Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania radiograficzne. Poziomy akceptacji.
35.	PN-EN 1712	Badanie nieniszczące złączy spawanych – Badanie ultradźwiękowe złączy spawanych. Poziomy akceptacji.
36.	PN-EN ISO 29629-1:2005	Spawanie łukowe elektrodami otulonymi, spawanie łukowe w osłonach gazowych i spawanie gazowe. Przygotowanie brzegów do spawania stali
37.	PN-EN 25817	Wytyczne do określenia poziomów jakości według niezgodności spawalniczych
38.	PN-75/M-69002	Spawalnictwo. Pozycje spawania.
39.	PN-87/M-69008	Spawalnictwo. Klasyfikacja konstrukcji spawanych.
40.	PN-87/M-69009	Spawalnictwo. Zakłady stosujące procesy spawalnicze. Podział.
41.	PN-88/M-69733	Spawalnictwo. Próba udarność złączy spawanych doczołowo.
42.	PN-76/M-69774	Cięcie gazowe stali węglowych o grubości 5-100mm. Jakość powierzchni cięcia.
43.	PN-85/M-69775	Spawalnictwo. Wadliwość złączy spawanych. Oznaczenia klasy wadliwości na podstawie oględzin zewnętrznych
44.	PN-87/M-69772	Spawalnictwo. Klasyfikacja wadliwości złączy spawanych na podstawie radiogramów
45.	PN-89/M-69777	Spawalnictwo. Klasyfikacja wadliwości złączy spawanych na podstawie wyników badań ultradźwiękowych
46.	PN-89/M-70055.01	Spawalnictwo. Badania ultradźwiękowe złączy spawanych. Postanowienia ogólne.
47.	PN-89/M-70055.02	Spawalnictwo. Badania ultradźwiękowe złączy spawanych. Badanie spoin czołowych o grubości 8-30mm głowicami skośnymi, falami poprzecznymi.
48.	PN-EN 10160:2001	Badania ultradźwiękowe wyrobów stalowych płaskich grubości równej lub większej niż 6 mm (metoda echa).
49.	PN-EN 10204	Wyroby metalowe. Rodzaje dokumentów kontroli
50.	PN-75/M-69014	Spawanie łukowe elektrodami otulonymi stali węglowych i niskostopowych. Przygotowanie brzegów do spawania
51.	PN-75/M-69016	Spawalnictwo. Spawanie w osłonie dwutlenku węgla lub mieszanek gazowych stali węglowych i niskostopowych. Przygotowanie brzegów do spawania.
52.	PN-EN 1435	Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania radiograficzne złączy spawanych
53.	PN-EN 1714	Badania nieniszczące złączy spawanych. Badanie ultradźwiękowe złączy spawanych
54.	PN-EN 1713	Badania nieniszczące spoin. Badania ultradźwiękowe złączy spawanych
55.	PN-EN 583	Badania nieniszczące. Badania ultradźwiękowe
56.	PN-EN 462	Badania nieniszczące. Jakość obrazów radiogramów. Wskaźniki jakości obrazu. Liczbowe wyznaczanie jakości obrazu
57.	PN-EN 1290	Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania magnetyczno-proszkowe złącz spawanych
58.	PN-EN 1291	Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania magnetyczno-proszkowe złącz spawanych. Poziomy akceptacji
59.	PN-EN ISO 1461:2000	Powłoki cynkowe nanoszone na stal metoda zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe).Wymagania i badania
60.	PN-EN 20898-2:1998	Własności mechaniczne części złącznych. Nakrętki z określonym obciążeniem próbnym. Gwint zwykły.
61.	PN-EN 26157-1	Części złączne. Nieciągłości powierzchni. Śruby, wkręty i śruby dwustronne ogólnego stosowania
62.	PN-EN 439	Spawalnictwo. Materiały dodatkowe do spawania. Druty elektrodowe i stopiwo do spawania łukowego elektroda topliwa w osłonie gazów niestopowych i drobnoziarnistych, Oznaczenie.
63.	PN-EN 760	Materiały dodatkowe do spawania. Topniki do spawania łukiem krytym. Oznaczenie.

64.	PN-EN 758	Materiały dodatkowe do spawania. Druty proszkowe do spawania łukowego w osłonie i bez osłony gazowej stali niestopowych i drobnoziarnistych. Klasyfikacja.
65.	PN-EN 757	Materiały dodatkowe do spawania. Elektrody otulone do ręcznego spawania łukowego w osłonie i bez osłony gazowej stali niestopowych i drobnoziarnistych.
66.	PN-EN 440	Spawalnictwo. Materiały dodatkowe do spawania. Druty elektrodowe i stopiwo do spawania łukowego elektrodą topliwą w osłonie gazów stali niestopowych i drobnoziarnistych. Oznaczenie.
67.	PN-EN 1668	Materiały dodatkowe do spawania. Druty elektrodowe, druty i pręty do spawania łukowego w osłonach gazów elektrodą wolframową stali niestopowych i drobnoziarnistych oraz ich stopiwa. Klasyfikacja.
68.	PN-EN 12535	Materiały dodatkowe do spawania. Druty proszkowe do spawania łukowego w osłonie gazów stali o wysokiej wytrzymałości. Klasyfikacja.
69.	PN-EN 499	Materiały dodatkowe do spawania. Elektrody otulone do ręcznego spawania łukowego stali niestopowych i drobnoziarnistych. Oznaczenia
70.	PN-EN ISO 7089:2002	Podkładki okrągłe. Szereg normalny. Klasa dokładności A.
71.	PN-EN ISO 7091	Podkładki okrągłe. Szereg normalny. Klasa dokładności C
72.	PN-EN ISO 4759-3	Tolerancje części złącznych. Część 3: Podkładki okrągłe do śrub, wkrętów i nakrętek. Klasy dokładności A i C.
73.	PN-EN ISO 4759-1	Tolerancje części złącznych. Część 1: Śruby, wkręty, śruby dwustronne i nakrętki. Klasy dokładności A, B i .
74.	PN-EN ISO 13918	Spawanie – Kołki i pierścienie ceramiczne do zgrzewania łukowego kołków
75.	PN-K-02057	Koleje normalnotorowe. Skrajnie budowli
76.	PN-K-02056	Tabor kolejowy normalnotorowy. Skrajnie statyczne.
77.	DIN 17 440:1996	Warunki techniczne dostawy stali nierdzewnej, płaskowniki walcowane na gorąco, pręty sprężające, druty ciągnione i elementy kute.
78.	BN-70/9080-02	Rusztowania stalowe z elementów składanych do budowy mostów. Wymagania i badania przy odbiorze zmontowanych rusztowań.
79.	PN-75/M-69703	Spawalnictwo. Wady złączy spawanych. Nazwy i określenia.
80.	PN-M-48090:1996	Rusztowania stalowe z elementów składanych do budowy mostów. Wymagania i badania przy odbiorze zmontowanych rusztowań.
81.	PN-EN 12517-1:2008	Badania nieniszczące spoin-Część 1: Ocena złączy spawanych ze stali, niklu, tytanu i ich stopów na podstawie radiografii-Poziomy akceptacji
82.	PN-86/H-84018	Stal niskostopowa o podwyższonej wytrzymałości. Gatunki.
83.	PN-88/M-69420	Spawalnictwo. Druty lite do spawania i napawania stali.
84.	PN-74/M-69430.	Spawalnictwo. Elektrody stalowe otulone do spawania i napawania. Ogólne wymagania i badania.
85.	PN-86/H-84018	Stal niskostopowa o podwyższonej wytrzymałości. Gatunki.
86.	PN-EN 719	Spawalnictwo –Nadzór spawalniczy-Zadania i odpowiedzialność
87.	PN-74/M-69021	Wytyczne projektowania, wykonywania i kontroli złączy zgrzewanych punktowo