

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

M.14.01.02

KONSTRUKCJE STALOWE USTROJU NIOSĄCEGO

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru konstrukcji stalowej w związku z rozbudową drogi wojewódzkiej nr 160 Suchań - Miedzichowo odcinek Sowiec Góra - Międzychód.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem i montażem konstrukcji stalowej obiektów mostowych i obejmują:

- montaż konstrukcji stalowej w tym:
 - konstrukcja stalowa mostu – dźwigary główne,
 - poprzecznice podporowe i pośrednie,
 - spawanie sworzni zespalaających określonej średnicy (np: typu TRW Nelson).

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. *Komisarz Odbiorczy Ministerstwa Transportu [Infrastruktury] - osoba fizycznie upoważniona do odbioru technicznego w hucie stali konstrukcyjnej przeznaczonej na mosty, wyznaczona przez Głównego Inspektora Dozoru Technicznego.*

1.4.2. Komisja Kwalifikacyjna Ministerstwa Transportu [Infrastruktury] - organ Ministerstwa Transportu [Infrastruktury] kwalifikujący i nadający uprawnienia wytwórniom konstrukcji stalowych do wykonywania, montażu i remontów mostów, wiaduktów drogowych, kolejowych, kładek pieszo-jezdných i pieszych o konstrukcji stalowej.(Sekretariat Komisji - Warszawa, ul. Jagiellońska 89).

1.4.3. Rusztowania mostowe - pomocnicze budowle czasowe, służące do wykonania projektowanego obiektu mostowego. Rusztowania dzieli się na: robocze, montażowe i niosące.

1.4.4. Rusztowania robocze - rusztowania służące do przenoszenia ciężaru sprzętu i ludzi.

1.4.5. Rusztowania montażowe - rusztowania służące do przenoszenia obciążeń od montowanej konstrukcji z gotowych elementów oraz ciężaru sprzętu i ludzi.

1.4.6. Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi ogólnymi normami i ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową ST i poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

2. Materiały

2.1. Wymagania ogólne.

Do budowy mostów można stosować wyłącznie materiały zgodne z Polskimi Normami lub posiadające Aprobaty techniczne. Zgodnie z Dokumentacją Projektową jako stal konstrukcyjną należy zastosować stal typu S355 **oraz stal S460M** lub inną o podobnych właściwościach.

Do wytworzenia stalowych konstrukcji mostowych należy używać stal o składzie chemicznym i właściwościach zgodnie z PN-S-10052. Inne gatunki stali mogą być zastosowane przez Wytwórcę za zgodą Inżyniera, jeśli posiadają Aprobaty techniczne.

Do wykonania konstrukcji stalowych należy (zgodnie z PN-82/S-10052) stosować stal niskostopową o podwyższonej wytrzymałości gatunku 18G2A lub 18G2ACu, składzie chemicznym i właściwościach wg PN-S-10052. Stal powinna mieć udarność nie mniejszą niż 290 KJ/m² sprawdzaną w temperaturze -40°C (na próbkach Mesnagera).

Dokumentacja Projektowa przewiduje zastosowanie stali zgodnej z gatunkiem 18G2A np. stal S460M wg PN-EN 10020:2003 „Definicja i klasyfikacja gatunków stali” – po zaakceptowaniu przez Projektanta oraz Inżyniera.

Dopuszcza się zastosowanie stali (i innych materiałów) posiadających deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z Normą zharmonizowaną lub europejską Aprobata Techniczną wydaną przez upoważnioną jednostkę. Zastosowanie stali innych gatunków niż określono w Dokumentacji Projektowej wymaga zgody Inżyniera oraz Projektanta.

Stal gatunku 18G2A lub 18G2ACu jest obecnie trudnodostępna – stalą zgodną z ww. wymienionymi jest **S355J2 wg PN-EN 10025-1:2007**. Zastosowane stale (np. S355J2) powinny mieć udarność nie mniejszą niż 27J sprawdzona w temp. -20°C (na próbkach Charpy).

2.2. Akceptacja materiałów

Odbiór wyrobów stali konstrukcyjnej na podstawie **Świadectwa Badań (Hutniczego) wg PN-EN 10204:2006 (Odbiorowe Świadectwo Badań (atest) 3.1)**.

Ze względu na zmienność norm i przepisów dotyczących wykonywania konstrukcji stalowych oraz proces dostosowywania polski przepisów, norm i procedur do unijnych (Unii Europejskiej) procedura odbioru materiałów i konstrukcji zostanie określona przez Inżyniera w porozumieniu z Projektantem i Wykonawcą.

Wyroby powinny zgodnie z PN-S-10050 spełniać wymagania wg punktu 2.1 oraz:

- a) mieć atesty hutnicze wydane przez Producenta i Świadectwo Badań (Hutnicze) wg PN-EN 10204:2006 (atest 3.1) lub zaświadczenie odbioru (przez Komisarza Odbiorczego Ministerstwa Infrastruktury),
- b) mieć wybite znaki cechowania, oznaczenia cechowania kolorowego, kolorowe przywieszki zgodnie z PN-90/H-01103 i PN-87/H-01104 *lub wg odpowiednich norm,*
- c) spełniać wymagania określone w normach przedmiotowych.
 - dla kątowników wg PN-EN 10056-1:2000,
 - dla ceowników wg PN-EN 10279:2003.
 - dla blach uniwersalnych i grubych wg PN-EN 10025-1:2007, PN-EN 10025-1:2007,.

Dodatkowo wytwórca (huta) powinna posiadać wdrożony system zapewnienia jakości ISO. Wszystkie elementy konstrukcyjne stalowych obiektów mostowych przeznaczone do wbudowania, pomimo posiadania odpowiednich certyfikatów, atestów oraz aprobat technicznych, każdorazowo przed wbudowaniem, muszą uzyskać akceptację Inżyniera.

2.3. Stosowane materiały.

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu konstrukcji stalowej ww. mostu według zasad niniejszej ST są:

2.3.1. Blachy ze stali 18G2A.

Blachy ze stali gatunku zgodnego z Dokumentacją Projektową - na elementy konstrukcyjne - powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową pod względem gatunków, asortymentów i własności oraz odpowiadać wymaganiom norm.

Wymagane badania ultradźwiękowe wszystkich elementów na rozwarstwienie (klasa P6 wg PN-EN 10160:2001).

2.2.2. Kształtowniki i blachy ze stali 18G2A.

Kształtowniki i blachy ze stali gatunku zgodnego z Dokumentacją Projektową na zwiatrowanie i elementy pomocnicze - powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową pod względem gatunków, asortymentów i własności oraz odpowiadać wymaganiom norm.

2.3.3. Zamówienia na materiały spawalnicze.

Zamówienia na materiały spawalnicze składa Wytwórca konstrukcji mostowej u zaakceptowanego przez Inżyniera Producenta.

Na Wytwórcy konstrukcji ciąży obowiązek egzekwowania od dostawców i przechowywania atestów potwierdzających spełnienie wymagań postawionych w normie przedmiotowej. Badania, które warunkują wystawienie atestów Wytwórca materiałów spawalniczych przeprowadza na własny koszt. Atesty muszą być przedstawione wraz z dostawą każdej partii materiałów spawalniczych.

Materiały pochodzące z zapasów Wytwórcy konstrukcji stalowej powinny być atestowane na koszt własny Wytwórcy konstrukcji w zakresie ustalonym przez Inżyniera.

Materiały do połączeń spawanych odpowiednie do gatunków stali łączonych elementów będą określone w projekcie technologii spawania i muszą być zaakceptowane przez Inżyniera.

Powinny one spełniać wymagania następujących norm:

- elektrody wg otulonych wg PN EN 757, PN-EN 1599:2002,
- druty spawalnicze wg PN-EN 440, PN-EN 756, PN-EN 1668, PN-EN 758, PN-EN 12535 PN-M-69420,
- topiki do spawania łukiem krytym PN-EN 760 [PN-EN ISO 14174:2012E],
- topiki do spawania żużlowego PN-M-69356 [PN-EN ISO 14174:2012E].

Wytwórca powinien przestrzegać okresów ważności stosowania elektrod według gwarancji dostawcy. Materiały spawalnicze należy przechowywać ponad podłogą w suchych, przewietrzanych i ogrzewanych pomieszczeniach. łączniki i materiały spawalnicze przeznaczone do wytworzenia określonej stalowej konstrukcji mostowej powinny być oddzielone od pozostałych.

Elektrody otulone powinny posiadać otulinę nieuszkodzoną, centryczną, niezatłuszczoną i niezawilgoconą.

Przed przystąpieniem do spawania elektrody należy wysuszyć. Zaleca się suszenie w temp. 120÷180°C w czasie 1÷2 godzin.

2.4. Materiały do wykonania zespoleń płyty z konstrukcją stalową

Materiały do wykonania zespoleń płyty żelbetowej z konstrukcją stalową (sworznie zgrzewane ze spęczonym łbem np: typu TRW Nelson) ze stali S355 - powinny być one zgodne z Dokumentacją Projektową.

2.5. Materiały pomocnicze.

Materiały pomocnicze np. śruby montażowe powinny spełniać wymagania odpowiednich norm.

UWAGA: Nowe gatunki stali mogą być stosowane pod warunkiem uzyskania certyfikatu zgodności z Aprobata Techniczną wydaną przez upoważnioną jednostkę naukowo-badawczą (np. IBDiM), na podstawie wyników badań wykonanych zgodnie z wymaganiami odpowiednich norm.

Dopuszcza się zastosowanie stali (i innych materiałów) posiadających deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z Normą zharmonizowaną lub europejską Aprobata Techniczną wydaną przez upoważnioną jednostkę. Zastosowanie stali innych gatunków niż określono w Dokumentacji Projektowej wymaga zgody Inżyniera oraz Projektanta.

3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt.3.

Wykonawca powinien dysponować następującym sprzętem:

- a) maszyna do cięcia tlenowo-acetylenowego sterowana numerycznie,
- b) spawarki,
- c) urządzenie do zgrzewania (wgrzewania) sworzni zespalających,
- d) żuraw samochodowy lub samobieżny o udźwigu 10 Mg,
- e) żurawie samochodowe o udźwigu dostosowanym do ciężaru podnoszonych elementów (40÷100 Mg), do montażu konstrukcji,
- f) sprężarka powietrza,
- g) szlifierki ręczne,
- h) narzędzia podręczne (szczotki druciane, młotki itp.).

Wytwórca konstrukcji w programie wytwarzania i Wykonawca w programie montażu obowiązani są do przedstawienia Inżynierowi do akceptacji wykazu zasadniczego sprzętu. Inżynier jest uprawniony do sprawdzenia, czy sprzęt do cięcia i spawania elementów konstrukcji są sprawne, a także czy urządzenia dźwigowe i zbiorniki ciśnieniowe posiadają ważne świadectwa wydane przez Urząd Dozoru Technicznego.

Wykonawca na żądanie Inżyniera jest zobowiązany do próbnego użycia sprzętu w celu sprawdzenia jego przydatności. Sprawdzenie powinno odbywać się w obecności przedstawiciela Inżyniera.

4. Transport

W czasie przewozu materiałów należy je ustawiać równomiernie na całej powierzchni ładunkowej, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością ich przesunięcia podczas transportu.

Wyroby ze stali konstrukcyjnej powinny być utrzymywane w stanie suchym i składowane nad gruntem na odpowiednich podporach.

4.1. Transport zewnętrzny konstrukcji stalowej

4.1.1. Transport konstrukcji

Elementy konstrukcji o przekroczonej skrajni należy przewozić po uzyskaniu zgody zarządu drogi - GDDKiA, ZDW lub innych jednostek administrującej drogami i ulicami. Konwój przewożący części ponadwymiarowe konstrukcji powinien być oznakowany i poprzedzony przez oznakowany samochód pilotujący.

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

W trakcie transportu należy chronić:

- elementy styków montażowych,
- powłoki antykorozyjne.
- sworznie zespalaające.

Wskazane jest podanie przez Wytwórcę konstrukcji sposobu transportu i składowania elementów.

Elementy powinny posiadać wyraźne oznakowanie określające umieszczenie elementów w montowanej konstrukcji.

Sposób mocowania elementów musi wykluczać możliwość przesunięcia, przewrócenia lub zsunięcia w czasie transportu.

4.1.2. Odbiór konstrukcji po rozładunku

Odbiór konstrukcji stalowej powinien być dokonany w obecności przedstawiciela Inżyniera i powinien być przez Inżyniera zaakceptowany. Wytwórca konstrukcji powinien dostarczyć wszystkie elementy konstrukcji przez siebie wytworzone, a także wszystkie elementy stalowe, które będą użyte na miejscu budowy. Z dostawy wyłączone są farby i materiały spawalnicze, których stosowanie jest ograniczone okresami gwarancji. Przekazane powinny być dokumenty opisujące zastosowane podczas wytwarzania materiały, procesy technologiczne oraz wyniki badań odbiorów.

4.1.3. Likwidacja uszkodzeń transportowych

Podczas odbioru po rozładunku należy sprawdzić czy elementy konstrukcyjne są kompletne i odpowiadają założonej w Dokumentacji Projektowej geometrii. Dopuszczalne odchyłki nie powinny przekraczać odchyłek podanych w niniejszej ST. Po ewentualnych ustaleniach z udziałem rzeczoznawcy lub jednostki naukowo-badawczej, czy odchyłki i uszkodzenia wpływają na bezpieczeństwo, użytkowanie lub wygląd, Inżynier podejmuje decyzję o ich pozostawieniu względnie usuwaniu.

Jeśli usuwanie odchyłek i uszkodzeń Inżynier uzna za konieczne, to Wytwórca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt technologiczny i harmonogram usuwania odchyłek. Inżynier może zastrzec, jakich prac nie można wykonywać bez obecności przedstawiciela Inżyniera. 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 prostowaniu (usuwaniu odchyłek) występują pęknięcia lub inne uszkodzenia, element (lub jego część) zostaje zdyskwalifikowany.

4.2. Transport na placu budowy

4.2.1. Transport poziomy

Sposób załadowania i umocowania elementów konstrukcji na środki transportu powinien zapewniać ich stateczność i ochronę przed przesunięciem się ładunku podczas transportu.

Elementy wiotkie powinny być odpowiednio zabezpieczone przed odkształceniem i zdeformowaniem.

4.2.2. Transport pionowy elementów konstrukcji

Uchwyty do zamocowania nie powinny być zniekształcone lub wygięte. Podnoszone elementy powinny być zabezpieczone przed odkształceniem, na przykład przez zastosowanie podkładek drewnianych pod pęta lub haki podnoszące elementy z użyciem odpowiednich zawiesi, z zachowaniem zasad bezpieczeństwa.

4.2.3. Składowanie elementów konstrukcji stalowej

Elementy należy układać na podkładach drewnianych dla zabezpieczenia od zetknięcia z ziemią, zalania wodą i gromadzenia się wody w zagłębieniach konstrukcji. Przy układaniu elementów w stosy pionowe należy stosować odpowiednio rozłożone podkładki drewniane między elementami, dla zabezpieczenia elementów przed odkształceniami wskutek przegięcia lub docisku oraz zachować odstępów umożliwiające bezpieczne podnoszenie elementów. Pozostałe wymagania patrz pkt 5.4.2.

Przy składowaniu elementów w bazach (magazynach) na dłuższy okres czasu należy przeprowadzić okresową kontrolę elementów, zwracając szczególną uwagę na zabezpieczenie przed korozją.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

5.2. Wymagania w stosunku do Wytwórcy stalowych konstrukcji mostowych i Wykonawcy montażu

Konstrukcje stalowe mogą być wytwarzane jedynie w wytwórniach zakwalifikowanych przez Komisję Kwalifikacyjną Ministerstwa Transportu [Infrastruktury] (posiadające Świadectwo (certyfikat) wydane przez Komisję Kwalifikacyjną Ministerstwa Transportu [Infrastruktury] Rzeczypospolitej Polskiej, lub wydane przez instytucje uznane przez administrację rządową kraju pochodzenia firmy i zaakceptowane przez Komisję Kwalifikacyjną Ministerstwa Transportu [Infrastruktury]). Wytwórca konstrukcji powinien razem z ofertą przetargową dostarczyć Inżynierowi kopię świadectwa Komisji dla danej

Wytwórni. Wytwórca nie może przenieść wytworzenia całości lub części konstrukcji do innej Wytwórni bez zgody Inżyniera. Zatwierdzeni przez Inżyniera podwykonawcy Wytwórcy muszą również posiadać świadectwa Komisji Kwalifikacyjnej Ministerstwa Transportu [Infrastruktury].

Posiadanie świadectwa Komisji Kwalifikacyjnej Ministerstwa Transportu [Infrastruktury] obowiązuje również przedsiębiorstwo wykonujące montaż stalowej konstrukcji mostowej, jeśli montowane przęsła mają rozpiętość teoretyczną większą od 21 m lub jeśli dla zmontowania przęsła konieczne jest wykonanie połączeń spawanych albo śruby sprężające.

Termin ważności świadectwa i jego zakres muszą być zgodne z czasem realizacji i rodzajem wytwarzanej lub montowanej konstrukcji.

5.3. Zakres wykonywanych robót wytwórni

Na podstawie dostarczonej Dokumentacji Projektowej Wytwórca konstrukcji stalowej sporządzi i przedstawi Projektantowi do uzgodnienia dokumentację wykonawczą (warsztatową) konstrukcji stalowej, w oparciu o którą będzie realizowana konstrukcja. Ww. dokumentację należy następnie przedstawić Inżynierowi do akceptacji.

Dokumentacja wykonawcza zawiera :

- a) rysunki warsztatowe,
- b) podział konstrukcji stalowej na elementy wysyłkowe,
- c) program wytwarzania i scalania konstrukcji w Wytwórni,
- d) program montażu i scalania konstrukcji na budowie.
- e) program zapewnienia jakości zabezpieczenia antykorozyjnego.

5.3.1. Rysunki warsztatowe

Rysunki warsztatowe powinny być opracowane z uwzględnieniem podniesień wykonawczych wg PN-82/S-010052 oraz 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.

5.3.2. Program wytwarzania konstrukcji w Wytwórni

Rozpoczęcie robót może nastąpić po pisemnym zaakceptowaniu przez Inżyniera programu robót.

Program sporządzany jest przez Wytwórcę i powinien zawierać:

- a) harmonogram realizacji robót,
- b) informację o personelu kierowniczym i technicznym Wytwórcy,
- c) informację o obsadzie tych stanowisk robotniczych, na których konieczne jest udokumentowanie kwalifikacji (np. spawaczy),
- d) informację o dostawcach materiałów,
- e) informację o podwykonawcach,
- f) informację o podstawowym sprzęcie przewidzianym do realizacji zadania,
- g) projekt technologii spawania,
- h) harmonogram i sposób przeprowadzania badań materiałów i spoin wymaganych w specyfikacjach,
- i) inne informacje żądane przez Inżyniera,

j) ewentualne zgłoszenia potrzeby zmian.

Program musi uwzględniać spełnienie wszystkich ustaleń zawartych w Dokumentacji Projektowej i specyfikacjach i powinna znaleźć się w nim pisemna deklaracja Wytwórcy o szczegółowym zapoznaniu się z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami Technicznymi.

Projekt technologii spawania winien zawierać:

- metodę spawania, sprzęt i materiały,
- kolejność wykonywania spoin,
- pozycję łączonych elementów przy spawaniu,
- przygotowanie brzegów elementów i rowków do spawania,
- rodzaje obróbki spoin,
- metody kontroli i badań.

Technologia spawania powinna zapewniać minimalizację naprężeń spawalniczych i odkształceń. Wytwórca winien wykonać rysunki warsztatowe na własne potrzeby. Jeśli jakaś czynność technologiczna nie jest określona w Dokumentacji Projektowej, lub zachodzi konieczność zmiany w technologii Wytwórca musi uzyskać akceptację Inżyniera.

W trakcie wykonywania konstrukcji stalowej w Wytwórni wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia Dziennika wytwarzania konstrukcji.

5.3.3. Obróbka elementów

5.3.3.1. Sprawdzenie wymiarów wyrobów i prostowanie

Przed przystąpieniem do wytwarzania konstrukcji należy sprawdzić gatunki, asortymenty, własności, wymiary i prostolinijność używanych wyrobów ze stali konstrukcyjnych. Bez uprzedniego prostowania mogą być użyte wyroby, których odchyłki wymiarów i kształtów nie przekraczają dopuszczalnych odchyłek wg PN-S-10050 pkt 2.4.2.

5.3.3.2. Cięcie elementów i obrabianie brzegów należy wykonać zgodnie z ustaleniami projektu technicznego z zachowaniem wymagań PN-S-10050 pkt 2.4.1.1.

5.3.3.3. Prostowanie i gięcie elementów

Wytwórca powinien w obecności Inżyniera wykonać próbne użycie sprzętu przeznaczonego do prostowania i gięcia elementów. Roboty mogą być kontynuowane jeżeli pomierzone w próbnym użyciu odchyłki nie przekroczą wartości podanych w PN-S-10050 pkt 2.4.2. Wystąpienie pęknięć po prostowaniu lub gięciu jest niedopuszczalne i powoduje odrzucenie wykonywanych elementów.

Podczas gięcia należy przestrzegać zaleceń PN-S-10050 pkt 2.4.1.2.

5.3.3.4. Czyszczenie powierzchni i brzegów przed spawaniem

Przed przystąpieniem do składania konstrukcji Inżynier przeprowadza odbiór elementów konstrukcji w zakresie usunięcia rdzy, oczyszczenia i oszlifowania powierzchni przylegających i brzegów stykowanych z zachowaniem wymagań PN-S-10050 PN-M-04251 i PN-M-69774.

5.3.4. Składanie konstrukcji

5.3.4.1. Spawanie

Spawanie elementów konstrukcji należy wykonać zgodnie z zaakceptowanym przez Inżyniera Projektem technologii spawania.

Osoby kierujące spawaniem i spawacze powinny posiadać uprawnienia państwowe uzyskane w systemie kwalifikacyjnym kierowanym przez instytucję akredytowaną posiadającą stosowny audyt wg PN EN ISO/IEC 17025:2005 dla zakresu obejmującego kwalifikacje personelu spawalniczego i spawaczy wydającą uprawnienia wg PN EN 287-1 i PN EN 1418:2000 oraz system jakościowy wg norm serii ISO 45000 [np. Instytut Spawalnictwa w Gliwicach].

Konstrukcja powinna być podzielona zgodnie z Dokumentacją Projektową na zespoły spawalnicze, których wymiary ograniczają możliwości transportu.

Należy dążyć, by jak największa część spoin była wykonywana automatycznie, a zwłaszcza spoiny łączące pasy ze środkiem.

Czołowe spoiny pasów rozciąganych należy kończyć poza przekrojem samego pasa, używając do tego płytek wybiegowych. Płytki wybiegowe powinny mieć taką samą grubość i kształt co spawane pasy. Po przymocowaniu płytek (za pomocą zacisków) spoiny powinny być na nie wyprowadzone na długość co najmniej 25 mm. przy usuwaniu płytek wybiegowych należy przeprowadzić cięcie w odległości co najmniej 3 mm od brzegu pasa, a następnie usunąć nadmiar przez obróbkę mechaniczną.

Spawanie należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami PN-S-10050 pkt 2.4.4.4.

Wszystkie spoiny po wykonaniu podlegają badaniu, ocenie jakości i odbiorowi zgodnie z Projektem technologii spawania. Wykonawca obowiązany jest dokonać badania spoin i udostępnić ich wyniki do kontroli Inżynierowi. Badania spoin polegające na oględzinach i makroskopowych badaniach nieniszczących wg PN EN ISO 5817:2009 i PN-EN 970:1999 prowadzi Inżynier.

Badania radiofotograficzne i ultradźwiękowe zgodnie z PN EN 1435 i PN EN 1712, PN EN 1713, PN EN 1714 wykonywać mogą jedynie laboratoria zaakceptowane przez Komisję Kwalifikacyjną MTiGM podczas przewodu kwalifikującego wytwórnię.

Inżynier może nakazać wykonanie spoin próbnych przez spawaczy i ich kontrolę. Inżynier uprawniony jest do zarządzenia dodatkowych badań spoiwa i złączy spawanych w każdej fazie wytwarzania konstrukcji.

Badania potwierdzające jakość robot spawalniczych prowadzić należy według PN-S-10050 pkt 3.2.8 i 3.2.9.

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

5.3.4.2. Usuwanie odkształceń konstrukcji po spawaniu

Każdy z segmentów konstrukcji po wykonaniu spawania podlega dokładnej kontroli pod względem zgodności kształtu geometrycznego z Dokumentacją Projektową. Wszystkie odchyłki większe od dopuszczalnych muszą być usunięte. Projekt technologiczny prostowania konstrukcji zgodny z punktami 2.4.1.2, 2.4.2.8, 2.6.8 i 2.8 normy PN-S-10050 zawierający zakres robót przygotowuje Wytwórca i przedstawia do zaakceptowania Inżynierowi

Operacja usuwania odkształceń spawalniczych odbywać się powinna w obecności Inżyniera i być zgodna z zaleceniami PN-S-10050. Wystąpienie pęknięć czy innych uszkodzeń w elemencie w trakcie prostowania powoduje jego dyskwalifikację i odrzucenie danego elementu.

5.3.4.3. Wykonanie elementów dla montażu wstępnego, transportu i montażu na miejscu budowy

Elementy, które nie pozostają na trwale w moście mogą być wykonane według wymagań uzgodnionych jednorazowo między Wykonawcą a Inżynierem. Wymagania te nie muszą spełniać warunków zawartych w specyfikacji.

Elementy te powinny być uwzględnione w Dokumentacji Projektowej lub Projekcie montażu.

5.3.5. Przygotowanie konstrukcji stalowej do współpracy z betonem - łączniki sworzniowe

Należy zastosować sworznie zgodne z Dokumentacją Projektową (z łbem spęczonym).

Powierzchnia elementu, do której zgrzewane (spawane) są sworznie musi być pozbawiona zendry, korozji, brudu, farby, smarów. Zgrzewanie lub spawanie sworzni do konstrukcji stalowej mostu wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową – automatycznie lub półautomatycznie.

Sworznie wykonać ze stali określonej w Dokumentacji Projektowej. Wykonawca powinien dostarczyć Inżynierowi przed zgrzewaniem (spawaniem) sworzni następujące informacje:

- nazwę Producenta i nazwę urządzenia spawalniczego,
- określenie rodzaju źródła prądu,
- opis łącznika sworzniowego i atest materiału z którego wykonano łączniki oraz atesty materiałów pomocniczych.

Sworznie nie powinny być malowane ani metalizowane. Muszą być wolne od rdzy, zendry, wżerów korozyjnych i smarów tuż przed zalaniem betonem.

5.3.6. Próbnny montaż stalowej konstrukcji mostowej

Należy dążyć, aby wytworzona konstrukcja mostowa była próbnie zmontowana przez Wytwórcę w Wytwórni. Próbnny montaż wytworzonych elementów konstrukcji stalowej należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami PN-S-10050 punkty 2.4.4.5 i 2.4.4.6, po dokonaniu odbioru wytworzonych elementów stalowej konstrukcji mostowej przez Inżyniera oraz uzyskaniu jego akceptacji dla przewidywanych sposobów przeprowadzenia próbnego montażu i stosowanych technologii. W przypadku, kiedy wykonanie w Wytwórni montażu próbnego całej konstrukcji nie jest uzasadnione technicznie i ekonomicznie Inżynier może dopuścić wykonanie montażu próbnego polegającego na sprawdzeniu przez przyłożenie wymiarów przylegających do siebie zespołów spawalniczych. Należy sprawdzić czy jest zachowane wymagane podniesienie wykonawcze.

W takim przypadku Wykonawca konstrukcji pokrywa ewentualne koszty usuwania deformacji konstrukcji powstałe podczas scalania na budowie.

5.3.7. Zabezpieczenie antykorozyjne przed wysyłką

W Wytwórni należy wykonać zabezpieczenie antykorozyjne konstrukcji stalowej przewidziane w Dokumentacji Projektowej zgodnie ze ST M.14.02.02 oraz ST M.14.02.01.

5.4. Montaż i scalanie konstrukcji na miejscu budowy

5.4.1. Program montażu i scalania konstrukcji na miejscu budowy

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

- a) harmonogram terminowy realizacji,
- b) informację o personelu kierowniczym i technicznym Wytwórcy,
- c) informację o obsadzie tych stanowisk robotniczych, na których konieczne jest udokumentowanie kwalifikacji,
- d) projekt dróg montażowych
- e) projekt rusztowań montażowych
- f) projekt montażu z uwzględnieniem podparć konstrukcji i kolejności scalania zgodny z Dokumentacją Projektową,
- g) sprawdzenie pracy statycznej konstrukcji, jeżeli będzie ona wspierana podczas montażu w innych miejscach niż przewiduje Dokumentacja Projektowa,
- h) projekt technologiczny wykonania płyty pomostowej,
- i) informację o podwykonawcach,
- j) informację o podstawowym sprzęcie montażowym przewidzianym do realizacji zadania,
- k) projekt technologii spawania,
- l) projekt rusztowań montażowych,
- m) sposób zapewnienia badań ujętych w specyfikacji,
- n) informacje o sposobie zapewnienia bezpieczeństwa osób zatrudnionych przy montażu,
- o) inne informacje żądane przez Inżyniera.

Program winien zawierać również protokół odbioru konstrukcji od Wytwórcy oraz musi uwzględniać spełnienie wszystkich ustaleń zawartych w Dokumentacji Projektowej i specyfikacjach.

Projekt montażu konstrukcji stalowej należy uzgodnić z Projektantem obiektu mostowego.

Projekt technologii spawania winien zawierać:

- metodę spawania, sprzęt i materiały,
- kolejność wykonania spoin,
- pozycję łączonych elementów przy spawaniu,
- przygotowanie brzegów elementów i rowków do spawania,
- rodzaje obróbki spoin,
- metody kontroli i badań.

Technologia spawania powinna zapewniać minimalizację naprężeń spawalniczych i odkształceń. Jeśli jakaś technologia nie jest określona jednoznacznie w Dokumentacji Projektowej lub zachodzi konieczność zmiany technologii, Wytwórca musi uzyskać akceptację Inżyniera.

Projekt rusztowań powinien być każdorazowo oparty na obliczeniach statycznych, odpowiadających warunkom PN-B-03200.

Ustalona konstrukcja rusztowań i pomostów powinna być sprawdzona na siły wywoływane obciążeniami od montowanej konstrukcji stalowej, od pracujących na niej ludzi oraz od ciężaru narzędzi, materiałów pomocniczych i urządzeń.

Konstrukcja rusztowań powinna umożliwiać łatwy ich montaż i demontaż oraz wielokrotność ich użycia.

Śruby, klamry lub inne urządzenia łączące powinny zapewnić sztywne połączenie elementów rusztowań.

5.4.2. Składowanie i transport elementów konstrukcji na placu budowy

Obowiązkiem Wykonawcy montażu jest przygotowanie placu składowego konstrukcji i udostępnienie go Wytwórcy konstrukcji stalowej, aby mógł dokonać rozładunku dostarczonej konstrukcji stalowej i usunąć ewentualne odkształcenia powstałe w trakcie transportu. Plac składowy powinien być wolny od wody.

Konstrukcję należy układać na placu budowy z uwzględnieniem projektu montażu i kolejności poszczególnych faz montażu. Konstrukcję należy układać na podkładach drewnianych, betonowych (pokrytych deskami) lub podkładach kolejowych.

Sposób układania konstrukcji powinien zapewniać:

- a) jej stateczność i nieodkształcalność,
- b) dobre przewietrzanie elementów konstrukcyjnych,
- c) dobrą widoczność oznakowania składowanych elementów,
- d) zabezpieczenie przed gromadzeniem się wód opadowych, śniegu, zanieczyszczeń, itp,
- e) dobry dostęp do kolejno montowanych elementów.

Należy dążyć, aby dźwigary i belki były składowane w pozycji pionowej (takiej jak w konstrukcjach), podparte w węzłach. Przemieszczanie elementów konstrukcji do ich ostatecznego położenia należy wykonywać zgodnie z punktem 4 niniejszej specyfikacji.

Wszelkie uszkodzenia elementów powstałe podczas składowania i transportu wewnętrznego muszą być ocenione przez Inżyniera i w razie konieczności element być zastąpiony nowym na koszt Wykonawcy.

5.4.3. Wykonanie rusztowań montażowych

Wykonanie rusztowań montażowych powinno zapewniać prawidłowy dostęp do każdego styku konstrukcji wykonywanego na budowie.

Konstrukcję stalową przeseł należy montować z użyciem rusztowań montażowych, które zostaną wykorzystane również przy betonowaniu płyt pomostu.

Przy budowie rusztowań dla montażu konstrukcji stalowych należy uwzględnić możliwość ich wykorzystania do prac malarskich.

Budowę rusztowań i pomostów należy prowadzić zgodnie z projektem rusztowań oraz wg wymagań PN-M-48090:1996.

5.4.4. Wykonanie połączeń tymczasowych

Konstrukcje całkowicie spawane muszą być scalone wg projektu montażu i projektu technologii spawania zawierającego kolejność wykonywania spoin. Połączenia montażowe należy wykonać zgodnie z ww. projektami. Spawane styki montażowe szepne mogą być wykonane przy zapewnieniu warunków przewidywanych w projekcie technologii spawania, a szczególnie przy odpowiedniej temperaturze, wilgotności oraz osłonie od wiatrów.

5.4.5. Wykonanie połączeń stałych spawanych na miejscu budowy.

Wszystkie spoiny wykonywane na budowie muszą być przewidziane w Dokumentacji Projektowej. Jeśli zachodzi potrzeba wykonania dodatkowych spoin musi być to

zaakceptowane przez Inżyniera wpisem do Dziennika Budowy. Spawanie nieprzewidzianych w Dokumentacji Projektowej uchwytów montażowych do podnoszenia lub zamocowania wymaga zgody Inżyniera. Inżynier może zażądać wykonania obliczeń sprawdzających skutki przespawania uchwytów montażowych.

Wszystkie prace spawalnicze należy powierzać jedynie wykwalifikowanym spawaczom, posiadającym aktualne uprawnienia. Każda spoina powinna być oznaczona osobistym znakiem spawacza, wybitym on obu końcach krótkich spoin w odległości 10÷15 mm od brzegu, na długich spoinach co 1 m. Należy prowadzić Dziennik spawania.

Przed przystąpieniem do robót spawalniczych należy sprawdzić kwalifikacje spawaczy. Wskazane jest wykonanie spoin próbnych.

Przy wykonywaniu spawania na montażu podczas opadów atmosferycznych, mżawki lub mgły, miejsce spawania i stanowiska spawaczy należy osłonić, a w przypadku większej wilgotności względnej powietrza niż 80% należy zaniechać spawania. Prace spawalnicze należy prowadzić w temperaturze powyżej 5°C.

Powierzchnie łączonych elementów na szerokości nie mniejszej niż 15 mm od rowka spoiny należy oczyścić ze zgorzeliny, rdzy, farby, tłuszczu i innych zanieczyszczeń do czystego metalu.

Wszystkie spoiny czołowe powinny być podpawane lub wykonanie taką technologią, aby grani była jednolita i gładka. Spoiny po wykonaniu powinny być obrobione mechanicznie.

Dopuszczalna wielkość podtopienia lub wklęsnięcie grani w podpienie wg klasy wadliwości B (dawniej W1) dla złączy specjalnej jakości i C (dawniej W2) dla złączy normalnej jakości wg PN EN ISO 5817:2009 (dawniej PN-M-69775).

Spoiny czołowe specjalnej jakości powinny odpowiadać klasie B wadliwości wg PN-EN 12517:2008 (dawniej klasie wadliwości złącza R1), a wszystkie spoiny normalnej jakości w konstrukcjach mostowych klasie C wadliwości wg PN-EN 12517:2008 (dawniej klasa wadliwości złącza R2).

Spoiny pachwinowe powinny odpowiadać klasie wadliwości B lub C wg PN-EN 12517:2008 (klasa wadliwości W2 wg PN-M-69775).

Spoiny powinny posiadać klasę zgodną z Dokumentacją Projektową i projektem montażu.

Wszystkie spoiny po wykonaniu podlegają badaniu i ocenie jakości i odbiorowi zgodnie z PN-S-10050 pkt 2.4.4.4. Końcowe badania spoin powinny być przeprowadzone nie wcześniej niż po upływie 96 godzin po ich wykonaniu. Badanie spoin polegające na oględzinach i makroskopowych badaniach nieniszczących wg PN-M-69703 prowadzi Inżynier. Koszt badań radiofotograficznych i ultradźwiękowych ponosi Wykonawca, a wykonywać je mogą jedynie laboratoria zaakceptowane przez Inżyniera. Badanie potwierdzające jakość robót spawalniczych prowadzi wg PN-S-10050 punkty 3.2.8 i 3.2.9.

Wykonawca robót montażowych zobowiązany jest gromadzić pełną dokumentację badań w postaci radiogramów oraz protokołów i przekazać ją Inżynierowi podczas odbioru ostatecznego konstrukcji.

5.4.6. Przygotowanie konstrukcji do wykonania współpracującego pomostu betonowego

Konstrukcja stalowa powinna być zaprojektowana z uwzględnieniem kolejności betonowania płyt pomostu poprzez przyjęcie wstępnych wygięć. Kolejność betonowania płyty pomostu jest określona w projekcie technologii betonowania płyty pomostu. Wykonanie płyty pomostu wg ST M.13.01.06.

Powierzchnie kontaktowe betonu ze stalą powinny być zabezpieczone antykorozyjnie poprzez metalizację – zgodnie z Dokumentacją Projektową.

5.4.7. Osadzanie przęseł na podporach

Przed ostatecznym osadzaniem konstrukcji na podporach Inżynier musi dokonać odbioru ostatecznego łożysk i ich posadowienia zgodnie z ST M.17.01.04. Sposób opuszczania konstrukcji powinien być określony w projekcie montażu. Opuszczanie konstrukcji nie powinno powodować deformacji wykraczających poza obszar pracy sprężystej, nawet w przypadku awarii podnośników. W czasie osadzania przęseł główne elementy muszą zachować swoje wymiary. Osadzanie przęseł na podporach powinno odbywać się w obecności Inżyniera.

5.4.8. Opuszczenie konstrukcji

Po zabetonowaniu płyty pomostu i osiągnięciu przez beton pełnej wytrzymałości (po 28 dniach) należy rozebrać rusztowania montażowe podpierające konstrukcję stalową.

Projekt budowy mostu przez Wartę w Międzychodzie dopuszcza zastosowanie innej niż określona w projekcie technologii realizacji obiektów. Technologia musi uwzględniać warunek dot. zachowania ciągłości żeglugi na Warcie.

Wykonawca jest zobowiązany do wykonania i uzgodnienia:

- instrukcji prac i postępu sprzętu lądowego i pływającego, zawierającej także sposób oznakowania szlaku nawigacyjnego w trakcie realizacji robót;
- instrukcji budowy w warunkach zagrożenia powodzią oraz w warunkach zimowych, w sytuacji wystąpienia pochodu lodu;
- opracowanie sposobu zabezpieczenia obszarów inwestycji przed spadaniem gruzu do wody i na teren zalewowy, przed przedostawaniem się do koryta rzeki nieczystości oraz stałych elementów konstrukcyjnych;
- opracowanie harmonogramu prowadzenia robót gwarantującego zachowanie ciągłości żeglugi na Warcie;
- opracowanie programu prowadzenia robót gwarantującego zachowanie stateczności istniejącej zabudowy regulującej wraz z ewentualnym sposobem jej odtworzenia.

6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

6.1. Rusztowania

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od projektu wynoszą:

- a) rozstaw szeregów pali lub ram rusztowaniowych ± 15 cm,
- b) rozstaw podłużnic i poprzecznic ± 2 cm,
- c) rzędne oczepów ± 1 cm,
- d) długość wsporników $+10$ cm, -1 cm,
- e) przekroje poprzeczne elementów $\pm 4\%$,
- f) wychylenie jarzm lub ram z płaszczyzny pionowej $0,5\%$ wysokości, lecz nie więcej niż 3 cm.

Szczególnie należy zwrócić uwagę na prostolinijność części pionowych, które przenoszą zasadnicze obciążenia pionowe.

Strzałka pomiędzy naciągniętą struną a poszczególnymi elementami, tj. ścianką rury, półką, ścianką lub środkiem kształtownika, nie powinna być większa niż:

- dla części pionowych od 0,001 ich długości i (słupów) niż 1,5 mm,
- dla części elementów poziomych niż 0,001 długości i nie większa niż 2 mm,
- dla ściągów niż 0,002 długości i niż 3 mm.

Należy sprawdzić zabezpieczenie przed korozją elementów składanych, a w szczególności powierzchni przylegających, które po złożeniu rusztowania będą niedostępne dla zabezpieczenia.

Połączenia na śruby.

Otwory na śruby w dostarczonych elementach powinny być wykonane o średnicy o 1 mm większej od nominalnej średnicy trzpienia śruby.

Dopuszczalne odchyłki powinny wynosić:

- 1,0 mm - dla otworów o średnicy nominalnej do 20 mm,
- 1,5 mm - dla otworów o średnicy nominalnej powyżej 20 mm.

Ponadto powinny być spełnione następujące wymagania:

- a) owalność otworu, tj. różnica pomiędzy największą i najmniejszą średnicą, nie powinna przekraczać 5% nominalnej średnicy otworu oraz 1 mm,
- b) skośność otworu nie może przekraczać 3% grubości łączonych elementów oraz 2 mm.

Inne rodzaje połączeń gwarantujące wytrzymałość i stateczność rusztowań mogą być stosowane pod warunkiem zatwierdzenia przez odpowiednie władze.

Dopuszczalne ugięcia belek wieńczących górnych, belek pomostu.

Ugięcia pionowe nie powinny przekraczać:

- a) w belkach wieńczących 1:400 l,
- b) w belkach pomostu 1:200 l.

Stateczność i osiadanie klatki należy obliczać wg WP-D, DP-31.

Dopuszczalne odchyłki przy posadowieniu na kłatkach z podkładów powinny wynosić:

- a) dopuszczalne odchylenia w rozstawie poszczególnych podkładów ± 5 cm,
- b) dopuszczalne odchylenia w położeniu środka podstawy klatki ± 10 cm.

Dopuszczalne odchyłki przy posadowieniu na rusztach lub podwalinach drewnianych:

- a) dopuszczalne odchylenia w równomiernym rozstawie poszczególnych belek rusztu ± 10 cm,
- b) dopuszczalne odchylenia w położeniu środka ciężkości rusztu w stosunku do położenia wypadkowej ± 10 cm.

Badania przy odbiorze konstrukcji zmontowanych rusztowań stalowych z elementów składanych polegają na stwierdzeniu zgodności konstrukcji rusztowań z wymaganiami technicznymi podanymi w normie i ewentualnie z dodatkowymi wymaganiami podanymi w zamówieniu dla poszczególnych konstrukcji mostowych.

Badania przeprowadza Inżynier wraz z Wykonawcą.

Badania rusztowań w czasie ich eksploatacji.

W okresie eksploatacji rusztowań należy dokonywać okresowe badania techniczne celem stwierdzenia, czy praca na rusztowaniach oraz warunki atmosferyczne nie wpłynęły na pogorszenie stanu rusztowań i nie zagrażają bezpieczeństwu.

Badania przeprowadza Inżynier wraz z Wykonawcą.

Materiały przeznaczone do wbudowania pomimo posiadania odpowiednich Aprobatach technicznych każdorazowo przed wbudowaniem muszą uzyskać akceptację Inżyniera.

6.2. Materiały

Materiały przeznaczone do wbudowania pomimo posiadania odpowiednich certyfikatów, atestów oraz Aprobatach technicznych, każdorazowo przed wbudowaniem muszą uzyskać akceptację Inżyniera. Akceptacja partii materiałów przeznaczonych do wbudowania polega na wizualnej ocenie stanu materiałów dokonanej przez Inżyniera, oraz udokumentowaniu jej wpisem do Dziennika Budowy.

Odbiór stali na podstawie **Świadectwa Odbioru, atest 3.1 wydanego przez Producenta stali wg PN-EN 10204.**

Badania materiałów obejmują sprawdzenie atestów (deklaracji zgodności) materiałów stalowych i protokołów odbioru z hut przez Inżyniera (lub Komisarza Odbiorczego). W przypadku braku tych dokumentów konieczne jest zbadanie cech mechanicznych i chemicznych stali w celu określenia jej gatunku wg specjalnie opracowanego programu badań. Odbiór taki należy traktować jako wyjątkowy i wymaga on zgody Inżyniera i akceptacji Zamawiającego.

6.3. Konstrukcja stalowa

Konstrukcja stalowa podlega odbiorom na poszczególnych etapach jej wykonania. Wykonanie konstrukcji powinno być zgodne z PN-S-10050.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów konstrukcji zgodnie z w/w normą wynoszą:

- odchyłka prostości elementów (pasów ściskanych od podpory do podpory lub do węzła stężeń) nie więcej niż 1/1000 długości i nie więcej niż 10 mm,
- dopuszczalne skrzywienie przekroju (mierzone wzajemnym przesunięciem odpowiadających sobie punktów przekrojów) nie więcej niż 1/1000 długości i nie więcej niż 10 mm,
- długości dźwigara ± 10 mm,
- wysokości dźwigara ± 1 mm,
- odchylenia strzałki wygięcia dźwigara $\pm 10\%$ projektowanej strzałki,
- wybrzuszenie środka blachownicy z płaszczyzny dźwigara ± 3 mm.

Badania elementów stalowych.

Należy sprawdzić czy użyte do konstrukcji blachy i kształtowniki są zgodne z Dokumentacją Projektową i odpowiadają właściwym normom, czy odchyłki kształtu i wymiarów nie przekraczają dopuszczalnych wartości wg PN-S-10050.

Ponadto należy sprawdzić czy:

- długość elementów i ich kształt jest zgodny z rysunkami warsztatowymi,
- powierzchnie przylegające są dostatecznie szczelne, a krawędzie odpowiednio obrobione,
- wszystkie powierzchnie przylegające są dostatecznie szczelne, a krawędzie odpowiednio obrobione,
- elementy są właściwie oznakowane.

Sprawdzenie wymiarów konstrukcji obejmuje:

- zasadnicze wymiary konstrukcji, tj. długość, wysokość, szerokość,
- przekroje wszystkich belek.

Dokładność pomiaru powinna wynosić 1 mm. Wyniki pomiarów powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową i rysunkami warsztatowymi.

Sprawdzenie kształtu konstrukcji polega na kontroli:

- prostoliniowości elementów za pomocą łat oraz prawidłowości kształtu konstrukcji za pomocą szablonu,
- wielkości ewentualnych wybrzuszeń środnika lub wygięcia belek w całości.

6.4. Połączenia spawane

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

Badanie materiałów spawalniczych polega na sprawdzeniu czy mają one atesty wydane przez wytwórnę tych materiałów, gwarantujące zgodność z przedmiotowymi normami podanymi w punkcie 2.3.9 normy PN-S-10050 oraz czy okres ważności gwarancji nie został przekroczony. Jeżeli warunki te nie są spełnione materiały te można zastosować po wyrażeniu zgody przez Inżyniera i po wykonaniu nakazanych przez niego badań.

Wszystkie spoiny czołowe w elementach konstrukcji powinny być, zgodnie punktem 2.4.4.4 normy PN-S-10050, prześwietlane wg PN EN 1435 zgodnie z planem prześwietleń na całej długości, a badania powinny dać wyniki nie gorsze od klasy B wadliwości wg PN-EN ISO 5817:2009.

Przyrząd do badań ultradźwiękowych musi być wyposażony w urządzenie do zapisu obrazu (wyników badań).

Spoiny pachwinowe powinny być poddane oględzinom zewnętrznym i badaniom magnetyczno-proszkowym (lub penetracyjnym) ewentualnie ultradźwiękowym wg PN-EN 1714:2002 (lub PN-M-70055/01) i powinny dać wyniki nie gorsze od klasy wadliwości B lub C dla spoin nośnych wg PN-EN 1712:2001 [PN-EN ISO 11666:2011E].

Niedopuszczalne są rysy lub pęknięcia w spoinach lub w materiale w ich sąsiedztwie.

Na podstawie radiogramów oraz wad spoin określonych i wykrytych prześwietlaniem należy określić klasę spoin. Klasa spoiny powinna być wpisana do protokołu badań spoiny.

Spoiny lub ich części ocenione w wyniku oględzin lub prześwietlania jako wadliwe lub nie spełniające wymagań należy usunąć w sposób nie powodujący uszkodzeń konstrukcji lub powstania w niej dodatkowych naprężeń. Powtórne wykonane spoiny w miejscu usuniętych należy poddać ponownym badaniom w pełnym zakresie.

Badania spoin i złączy spawanych przeprowadzać zgodnie z punktami 3.2.7 i 3.2.8 PN-S-10050.

Maksymalne przesunięcie łączników zespalających od zaprojektowanego wynosi 2,5 mm pod warunkiem zachowania wymaganych odległości.

6.5. Sworznie

Maksymalne przesunięcie sworzni od zaprojektowanej lokalizacji wynosi 2,5 cm pod warunkiem zachowania wymaganych odległości.

Sworznie służące do zespolenia płyty betonowej z konstrukcją stalową badać zgodnie z punktem 3.2.9 normy PN-S-10050.

Kontroli należy poddać co najmniej 1/5 liczby sworzni poprzez ostukanie swobodnego końca sworznia młotkiem o masie około 0,3 kg i co najmniej 1/20 liczby sworzni poprzez odgięcie pod kątem 15° do płaszczyzny zespolenia za pomocą uderzeń młotkiem.

Możliwe jest zastosowanie innych równoważnych metod badania sworzni, zaakceptowanych przez Inżyniera.

6.6. Usuwanie przekroczonych odchyłek

Po ustaleniu z udziałem rzeczoznawcy czy przekroczone odchyłki wpływają na bezpieczeństwo konstrukcji Inżynier podejmie decyzję o pozostawieniu względnie sposobie usunięcia odchyłek.

6.7. Kontrola geodezyjna odchyłek

Przez cały czas montażu konstrukcji stalowej należy prowadzić bieżącą kontrolę geodezyjną geometrii konstrukcji stalowej – ugięcie, odchylenia w planie i innych parametrów geometrycznych.

7. Obmiar robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Jednostką obmiaru robót jest 1 Mg wykonanej i zmontowanej konstrukcji stalowej. Do płatności przyjmuje się tonaż zgodnie z Dokumentacją Projektową zwiększony lub zmniejszony o ilości wynikające z zaaprobowanych przez Inżyniera zmian. Zarówno Inżyniera jak i Wykonawca mogą żądać końcowego sprawdzenia tonażu w przypadkach wątpliwości. Żądanie Wykonawcy musi być na piśmie. Masę właściwą stali należy przyjmować wg PN.

Obmiar nie obejmuje żadnych rusztowań i stężeń montażowych.

8. Odbiór robót

8.1. Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Odbiory winny objąć wszystkie etapy realizacji przede wszystkim takie roboty, które ulegają zanikowi a wpływają na jakość robot. Odbiory należy dokonać sprawdzając przytoczone w pkt 6 kryteria oceny. Czynność odbioru winna być udokumentowana odpowiednim protokołem zgodnie z przyjętymi w ST D-M.00.00.00. zasadami.

Do odbioru konstrukcji powołuje się komisję odbioru. Jej skład ustala Inżynier w porozumieniu z Wykonawcą (Wytwórcą i montującym).

Odbiory częściowe przeprowadza Inżynier. Wyniki odbiorów częściowych należy wpisać do Dziennika wykonania konstrukcji.

Do odbioru ostatecznego w Wytwórni Wytwórca przedkłada wszystkie dokumenty techniczne, świadectwa kontroli laboratoryjnej i technologicznej, świadectwa spawaczy,

pomiary odchyłek, świadectwa jakości materiałów, jak również dziennik wykonania konstrukcji, Dokumentację Projektową, rysunki warsztatowe, protokoły odbiorów częściowych, protokół z pomiaru geometrii lub próbnego montażu wytwarzanej konstrukcji.

Odbiór konstrukcji po rozładunku i uszkodzeń powstałych w transporcie winien być wykonany w obecności Inżyniera i powinien być przez niego zaakceptowany. Wytwórca powinien dostarczyć wszystkie elementy konstrukcji stalowej oraz komplet dokumentów dotyczących wykonanej konstrukcji.

Do odbioru ostatecznego konstrukcji montujący i wykonawca przedkłada wszystkie dokumenty techniczne, świadectwa kontroli i pomiarów, dokumenty badania łączników (spoin), pomiary odchyłek, wyniki próbnego obciążenia i inne, których zażąda Inżynier.

Elementem odbioru ostatecznego konstrukcji stalowej jest próbne obciążenie wykonanego mostu. Próbne obciążenie powinno być wykonane wg opracowanego Projektu próbnego obciążenia.

9. Podstawa płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Cena wykonania robót obejmuje:

A. W zakresie wykonania konstrukcji w wytwórni:

- prace przygotowawcze,
- dostarczenie wszystkich czynników produkcji,
- opracowanie Programu wytwarzania konstrukcji w Wytwórni wraz z Projektem technologii spawania,
- sprawdzenie kwalifikacji spawaczy,
- badanie kształtowników i blach i ich oczyszczenie,
- frezowanie i cięcie kształtowników i blach,
- przycięcie elementów konstrukcji na projektowane długości,
- obróbka maszynowa: pasowanie, ukosowanie,
- scalenie elementów i ich spawanie,
- zgrzewanie (przyspawanie) sworzni zespalających,
- montaż próbny konstrukcji,
- wykonanie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów określonych w specyfikacji lub nakazanych przez Inżyniera,
- oznaczenie elementów według kolejności montażu,
- obróbka krawędzi pasów (struganie).

B. Transport konstrukcji:

- załadunek konstrukcji na środki transportu,
- przewiezienie konstrukcji z wytwórni na plac budowy,
- usunięcie uszkodzeń powstałych w trakcie transportu,
- przygotowanie miejsca na placu składowym na budowie,
- złożenie konstrukcji na placu składowym na budowie.

C. W zakresie montażu konstrukcji na budowie:

- prace przygotowawcze i pomiarowe,

- opracowanie Programu montażu konstrukcji wraz z Projektem technologii spawania,
- opracowanie Projektu rusztowań montażowych,
- opracowanie Projektu dróg montażowych,
- wykonanie i rozebranie dróg montażowych,
- wykonanie rusztowań podpierających i ich rozbiórka,
- sprawdzenie kwalifikacji spawaczy,
- montaż wstępny z regulacją geometrii,
- stałe połączenie elementów przez spawanie,
- usunięcie ewentualnych usterek,
- montaż i demontaż stężeń montażowych,
- przygotowanie konstrukcji do zespolenia,
- usunięcie materiałów usługowych poza pas drogowy,
- wykonanie niezbędnych badań laboratoryjnych oraz pomiarów wymaganych w specyfikacji lub zleconych przez Inżyniera.

10. Przepisy związane

PN-B-03200:1990	Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowane.
PN-89/S-10050	Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Wymagania i badania.
PN-82/S-10052	Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Projektowanie.
PN-M-48090:1996	Rusztowania stalowe z elementów składanych do budowy mostów. Wymagania i badania przy odbiorze zmontowanych rusztowań.
PN-84/M-69001	Spawalnictwo. Spajanie metali i procesy pokrewne. Podział.
PN-EN 287-1:2011E	Egzamin kwalifikacyjny spawaczy - Spawanie - Część 1: Stale
PN-EN 287-1:2007	Egzamin kwalifikacyjny spawaczy - Spawanie - Część 1: Stale
PN-EN 440:1999	Spawalnictwo - Materiały dodatkowe do spawania - Druty elektrodowe i stopiwo do spawania łukowego elektrodą topliwą w osłonie gazów stali niestopowych i drobnoziarnistych - Oznaczenie [zastąpiona PN-EN ISO 14341:2011E]
PN-EN 571-1:1999	Badania nieniszczące. Badania penetracyjne. Zasady ogólne.
PN-EN 583-1:2001	Badania nieniszczące. Badania ultradźwiękowe. Część 1: Zasady ogólne
PN-EN 756:2007	Materiały dodatkowe do spawania - Druty lite oraz kombinacje drutów litych i proszkowych z topnikami do spawania łukiem krytym stali niestopowych i drobnoziarnistych - Klasyfikacja [zastąpiona PN-EN ISO 14171:2010E]
PN-EN 760:1998	Materiały dodatkowe do spawania - Topniki do spawania łukiem krytym - Oznaczenie [zastąpiona PN-EN ISO 14174:2012E]
PN-EN 970:1999	Spawalnictwo. Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania wizualne [zastąpiona PN-EN ISO 17637-1:2011E Spawalnictwo. Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania wizualne złączy spawanych]
PN-EN 1290:2000	Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania magnetyczno-proszkowe złączy spawanych [zastąpiona PN-EN ISO 17638-1:2010E]
PN-EN 1290:2000/A1:2005	
PN-EN 1291:2000	Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania magnetyczno-proszkowe złączy spawanych. Poziomy akceptacji [zastąpiona PN-EN ISO 23278:2010E]
PN-EN 1291:2000/A1:2005	
PN-EN 1330-1:2001	Badania nieniszczące. Terminologia. Terminy ogólne
PN-EN 1330-2:2001	Badania nieniszczące. Terminologia. Terminy wspólne dla badań nieniszczących
PN-EN 1330-3:1999	Badania nieniszczące. Terminologia. Terminy stosowane w radiograficznych badaniach przemysłowych.
PN-EN 1330-4:2002	Badania nieniszczące. Terminologia. Część 4: Terminy stosowane w badaniach ultradźwiękowych [PN-EN 1330-4:2010E]
PN-EN 1330-5:2001	Badania nieniszczące. Terminologia. Część 5: Terminy stosowane w badaniach metodą prądów wirowych [zastąpiona PN-EN ISO 12718:2008E]PN-EN 1330-7:2007

Badania nieniszczące. Terminologia. Część 7: Terminy stosowane w badaniach magnetyczno-proszkowych

PN-EN 1330-8:2001	Badania nieniszczące. Terminologia. Terminy stosowane w badaniach szczelności
PN-EN 1330-9:2002	Badania nieniszczące. Terminologia. Część 9: Terminy stosowane w badaniach emisją akustyczną [PN-EN 1330-9:2009E]
PN-EN 1330-10:2007	<u>Badania nieniszczące. Terminologia. Część 10: Terminy stosowane w badaniach wizualnych</u>
PN-EN 1418:2000	Personel spawalniczy - Egzaminowanie operatorów urządzeń spawalniczych oraz nastawiaczy zgrzewania oporowego dla w pełni zmechanizowanego i automatycznego spajania metali
PN-EN 1435:2001	Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania radiograficzne złączy spawanych [zastąpiona PN-EN ISO 17636-1:2013E Badania nieniszczące spoin -- Badanie radiograficzne -- Część 1: Techniki promieniowania X i gamma z błoną]
PN-EN 1435:2001/A1:2005	
PN-EN 1712:2001	Badanie nieniszczące złączy spawanych. Badania ultradźwiękowe złączy spawanych. Poziomy akceptacji [zastąpiona PN-EN ISO 11666:2011E]
PN-EN 10020:2003	Definicja i klasyfikacja gatunków stali
PN-EN 10021:1997	Ogólne techniczne warunki dostaw stali i wyrobów stalowych.
PN-EN 10025-1:2007	Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych. Część 1: Ogólne warunki techniczne dostawy
PN-EN 10025-2:2007	Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych. Część 2: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych niestopowych
PN-EN 10027-1:2007	Systemy oznaczania stali. Część 1: Znaki stali
PN-EN 10027-2:1994	Systemy oznaczania stali. System cyfrowy
PN-EN 10056-1:2000	Kątowniki równoramienne i nierównoramienne ze stali konstrukcyjne. Wymiary
PN-EN 10160:2001	Badania ultradźwiękowe wyrobów stalowych płaskich grubości równej lub większej niż 6 mm.
PN-EN 10204:2006	Wyroby metalowe. Rodzaje dokumentów kontroli
PN-EN 10279:2003	Ceowniki stalowe walcowane na gorąco. Tolerancje kształtu, wymiarów i masy.
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
PN-EN ISO 636:2008	Materiały dodatkowe do spawania - Pręty, druty i stopiwa do spawania elektrodą wolframową w osłonie gazu obojętnego stali niestopowych i drobnoziarnistych - Klasyfikacja (oryg.)
PN-EN ISO 2560:2010	Materiały dodatkowe do spawania - Elektrody otulone do ręcznego spawania łukowego stali niestopowych i drobnoziarnistych - Klasyfikacja
PN-EN ISO 5817:2009	Spawanie - Złącza spawane ze stali, niklu, tytanu i ich stopów (z wyjątkiem spawanych wiązką) - Poziomy jakości według niezgodności spawalniczych
PN-EN ISO 6947:1999	Spawalnictwo -- Pozycje spawania -- Określanie kątów pochylenia i obrotu
PN-EN ISO 14341:2011	Materiały dodatkowe do spawania - Druty elektrodowe i stopiwo do spawania łukowego elektrodą metalową w osłonie gazu stali niestopowych i drobnoziarnistych - Klasyfikacja (oryg.)
PN-EN ISO 17659:2008	Spawanie - Wielojęzyczne terminy dotyczące złączy spawanych/zgrzewanych z ilustracjami
PN EN ISO/IEC 17025:2005	Ogólne wymagania dotyczące kompetencji laboratoriów badawczych i wzorcujących
ROZPORZĄDZENIE MINISTRA TRANSPORTU I GOSPODARKI MORSKIEJ z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. (Dz. U. Nr 63 poz. 735 - z dnia 3.08 2000 r.)	

UWAGA: Ze względu na rozbieżności pomiędzy wymaganiami PN-S/89-10050, a wprowadzanymi nowymi normami z serii PN-EN w niniejszej ST przedstawiono niektóre metody badania wg starych norm PN (wycofanych lub zastąpionych). Inżynier może zażądać posługiwania się nowymi normami serii PN-EN. Wymagać to może w niektórych przypadkach innej metodologii badań. Dotyczy to zwłaszcza oceniania spoin i materiałów stalowych.