

M-23.05.01. Montaż konstrukcji stalowej ustroju nośnego, wykonanie konstrukcji stalowej w wytwórni.

1.Wstęp:

1.1.Przedmiot STWiORB:

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem i montażem konstrukcji stalowej podczas kładek dla pieszych nad Czarnym Potokiem i rzeką Tabor realizowanych w ramach zadania: „Zagospodarowanie turystyczno-rekreacyjne terenów Uzdrowiska Rymanów poprzez budowę obiektów architektury zdrojowej nad Czarnym Potokiem”.

1.2. Zakres stosowania specyfikacji:

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

1.3. Zakres robót objętych STWiORB:

1.3.3.Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu robót związanych z wykonaniem i montażem konstrukcji stalowej i obejmują:

- zakup materiału i wykonanie elementów konstrukcji stalowej , w tym stężeń poprzecznych z ceownika [140 i [180 oraz opórek łożysk z blachy stalowej,
- zakup w wytwórni i transport konstrukcji stalowej na budowę – HEB 300 i HEB 400
- montaż konstrukcji stalowej na podporach mostu, przy użyciu ciężkich dźwigów samojezdnych (droga montażowa wg oddzielnego projektu wykonanego przez Wykonawcę i zatwierdzonego przez Inżyniera)

1.4.Określenia podstawowe:

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w STWiORB D-M 00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 1.4.

1.5.Ogólne wymagania dotyczące robót:

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową oraz STWiORB.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB. D-M 00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 1.5.

Wykonanie elementów wysyłkowych konstrukcji stalowej mogą wykonać wytwórnie, zakwalifikowane przez Komisję Kwalifikacyjną Ministerstwa Transportu i Gospodarki Morskiej.

Na elementy wysyłkowe, wykonywane w wytwórni ich wytwórca winien opracować rysunki warsztatowe, zaakceptowane przez Inżyniera. Przed wysłaniem elementów na plac budowy należy dokonać ich próbnego montażu oraz przeprowadzić odbiór konstrukcji w wytwórni. Dokonany odbiór konstrukcji stalowej, nie zmniejsza odpowiedzialności jej wykonawcy za stwierdzone lub odkryte w późniejszym czasie wady lub nieprawidłowości wykonania.

2. Materiały:

2.1. Wymagania ogólne:

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB. D-M 00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 2

Materiały i wyroby przewidziane do zastosowania powinny odpowiadać wymaganiom wg dokumentacji technicznej pod względem gatunków, asortymentów i własności.

Do wykonania konstrukcji stalowej kładek przewidziano odpowiednio dwuteowniki walcowane HEB 300 (kładki nad Czarnym Potokiem) oraz HEB 400 (kładka nad rzeką Tabor). Stężenia poprzeczne należy wykonać

z ceownika [140 – dla dźwigarów HEB 300 oraz z [180 – dla dźwigarów z HEB 400. Przy zakupie materiału należy zwrócić uwagę, że stosować można jedynie stal, wyroby walcowane lub łączniki, których dostawcy posiadają Aprobaty Techniczne lub wykonane zostały zgodnie z obowiązującymi polskimi normami (spełniają wszystkie wymagania podane w Polskiej Normie dotyczącej danego materiału) oraz warunkami podanymi w niniejszej STWIORB (wraz z dopuszczonymi w STWIORB odstępstwami). Wyjątkowo można stosować materiały, dla których IBDiM wydał Tymczasowe Świadcstwo Dopuszczenia, pod warunkiem, że roboty związane z użyciem tych materiałów odbywać się będzie pod nadzorem oraz na warunkach określonych przez IBDiM. Aprobaty technicznej nie wymaga stal konstrukcyjna wytwarzana w polskich hutach pod nadzorem Komisarza Odbiorczego Ministerstwa Transportu i Gospodarki Morskiej).

Oprócz konieczności posiadania akceptacji zgłoszonych w programach wytwarzania i montażu dostawców materiałów, Wykonawca zobowiązany jest do przedkładania Inżynierowi dokumentów świadczących o odpowiedniej jakości wszystkich materiałów użytych do budowy i montażu konstrukcji stalowej ustroju nośnego kładki.

2.2 Stal konstrukcyjna:

Do wykonania konstrukcji stalowej ustroju nośnego mostu należy zakupić elementy walcowane (HEB 300 i 400) – ze stali S355J2. Ceowniki [140 i 180 ze stali St3M. Należy zastosować stal podaną powyżej - inny gatunek stali można zastosować jedynie po uzyskaniu zgody Projektanta, o ile posiadają aprobaty techniczne IBDiM lub wytwarzane są w polskich hutach i dopuszczone zostały do konstrukcji mostowych.

Stal konstrukcyjna powinna spełniać wymagania podane w normie PN - 82/S-10052, tj posiada cechy określone w normach PN-72/H-84020 i PN-79/H-92146.

Przed użyciem stal konstrukcyjna obowiązkowo podlega odbiorowi dokonywanego przez Komisarza Odbiorczego, którego Wykonawca w porozumieniu z Inżynierem powinien powiadomić o złożeniu u wytwórcy zamówienia. Zawiadomienie Komisarza Odbiorczego powinno wyprzedzać co najmniej na 15 dni termin rozpoczęcia wytwarzania stali. Wytop stali i jej przetwarzanie nie może rozpocząć się bez zgody i zatwierdzenia technologii przez Komisarza Odbiorczego, który dokonuje wszelkich czynności kontrolnych i badań zgodnie z wymaganiami przedmiotowych norm - na koszt wytwórcy stali.

Dopuszcza się wykonywanie elementów wysyłkowych z blach zakupionych w hucie, które zostały już wykonane i zakwalifikowane przez Komisarza Odbiorczego, jako nadające się do użycia na konstrukcję mostową. W przypadku użycia stali nie wyprodukowanej w polskiej hucie, musi ona posiadać aprobatę techniczną IBDiM oraz zostać odebrana przez Komisarza Odbiorczego MTiGM.

Zakupione w hucie przez Wytwórcę wyroby stalowe muszą:

- 1) być udokumentowane atestami hutniczymi i zaświadczeniami odbiorczymi Komisarza Odbiorczego MTiGM
- 2) mieć trwałe odczytanie dokonane przez Komisarza Odbiorczego MtiGM.
- 3) mieć wybite znaki cechowania, oznaczenia kolorowego - kolorowe przywieszki ze znakami zgodnie z PN-73/H-01102
- 4) spełniać wymagania określone w normach przedmiotowych podanych powyżej, a ponadto wymagania w normach:
 - blachy - PN-83/H-92120 i PN -79/H-92146 i PN -83/H-92203
 - kątowniki równoramienne - PN-84/H-93401
 - dwuteowniki - PN-86/H-93407
 - dźwigary walcowane HEB – PN-86/H-93407 lub wg euronormy, przy warunku spełnienia parametrów odpowiadających stali S355J2 akceptacji Inżyniera

2.3. Materiały spawalnicze:

Spoiny należy wykonać przy użyciu elektrod EB 146. Elektrody przeznaczone do spawania winny posiadać atest jakości producenta oraz spełniać wymagania normy PN-88 / M-69433 i PN-74 / M-69430. Druty spawalnicze powinny spełniać wymagania normy PN-88/M-69420. Materiały spawalnicze winny posiadać atesty wytwórni.

2.4. Składowanie materiałów:

Materiały drobne jak elektrody, blachy należy składować w pomieszczeniach suchych, przewietrzanych zabezpieczonych przed korozją i działalnością zmiennych warunków atmosferycznych (baraki, magazyny itp.).

Elementy stalowe, należy składować w miejscach wyrównanych, na wzmocnionym podłożu oraz osłoniętych przed zmiennymi warunkami atmosferycznymi. Przed składowaniem Inżynier ma obowiązek dokonania odbioru placu składowego. Z czynności odbioru należy dokonać odpowiednich wpisów do dziennika budowy.

Stal konstrukcyjną przywiezioną należy składować nad gruntem, na odpowiednich podporach, w pomieszczeniach suchych, przewietrzanych, zabezpieczających przed korozją materiału. Stal należy składować oddzielnie, tak aby nie mieszała się z innym materiałem. Sposób składowania Wytwórca zobowiązany jest uzgodnić z Inżynierem.

3. Sprzęt:

Sprzęt powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym STWIORB, PZJ lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inżyniera, a w przypadku braku takich dokumentów powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny urządzenia i narzędzia nie gwarantujący zachowania wymagań jakościowych zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

Dla wykonania spoin stosować należy agregaty spawalnicze, posiadające atest sprawności i zaakceptowane przez Inżyniera.

Do montażu konstrukcji stalowej na łożyskach należy użyć dźwigów samojezdnych w ilości (min. 2 szt.) i o udźwigu dostosowanym do przewidywanej technologii montażu oraz ciężaru scalanych segmentów przęsła. Dźwigi te powinny posiadać atesty sprawności urządzenia wydane przez Dozór Techniczny dla każdego urządzenia. W przypadku braku atestu lub podejrzenia o uszkodzeniu dźwigu, należy bezwzględnie nie dopuścić do jego użycia w trakcie robót budowlano-montażowych.

Pozostały drobny sprzęt ręczny przed użyciem należy zaakceptować u Inżyniera.

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

4. Transport:

4.1. Wymagania ogólne:

Dopuszcza się przewożenie stali oraz wykonanych elementów poprzecznic podporowych i elementów drobnych (blachy węzłowe itp), przy użyciu transportu kolejowego, kołowego lub mieszanego.

Wybór środków transportu stali od jej Dostawcy (np. huty) do Wytwórcy elementów stalowych zależy od decyzji Wytwórcy tych elementów, jednakże w porozumieniu i uzgodnieniu z Inżynierem. Sposób transportu elementów poprzecznic i innych drobnych elementów i łączników zależy od wyboru wykonawcy robót,

Przy transporcie kolejowym należy spełnić wszelkie wymogi Przewoźnika, natomiast przy użyciu transportu kołowego środki transportu poruszające się po drogach publicznych powinny spełniać wymagania

dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych.

Transportowane elementy nie mogą przekraczać w trakcie transportu skrajni podanych w normach - PN-69/K-02057 i PN-70/K-02056 oraz skrajni obowiązującej na drogach publicznych. W przypadku przekroczenia wartości dopuszczalnych, transport powinien odbywać się na zasadach przewozów ponadnormatywnych, po uzyskaniu odpowiedniej zgody od administratorów drogi.

Ogólne wymagania dotyczące transport podano w STWIORB. D-M 00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 4.

4.2. Transport od dostawcy stali do warsztatu lub na plac budowy:

Ładunek, transport i rozładunek stali konstrukcyjnej winien być uzgodniony z Inżynierem. Powinien się on odbywać tak, aby powierzchnia stali była zawsze czysta, wolna zwłaszcza od substancji aktywnych chemicznie i zanieczyszczeń mogących utrzymywać wilgoć. Przy odbiorze stali z wytwórni należy zwrócić także uwagę na zaopatrzenie elementów w oznaczenia i cechy zgodnie z PN-73/H-01102, które muszą być zachowane w całym procesie wytwarzania elementów wysyłkowych

Elementy stalowe winny być ładowane na środki transportowe tak, aby w czasie ich transportu i rozładunku nie były narażone na powstanie nadmiernych naprężeń, deformacji lub uszkodzeń. Zaleca się transport elementów w pozycji, w której będą one eksploatowane - dwuteowniki i dźwigary główne transportować w pozycji pionowej i zabezpieczone przed możliwością przewrócenia lub uszkodzeniem. Szczególną ochroną należy objąć łączniki zespajające oraz powierzchnie styków montażowych

Podczas transportu należy także odpowiednio usztywnić wszystkie elementy wiotkie na czas załadunku i rozładunku. Przed załadunkiem należy także szczegółowo oznakować wszystkie elementy wysyłkowe oraz blachy węzłowe, aby nie nastąpiła jakakolwiek pomyłka w trakcie montażu konstrukcji ustroju nośnego.

4.3. Odbiór elementów stalowych konstrukcji ustroju nośnego po rozładunku:

Po rozładunku elementów konstrukcji stalowej i naprawie ewentualnie powstałych drobnych uszkodzeń konstrukcji obowiązkiem Wykonawcy robót jest dokonanie odbioru tych elementów. Odbiór powinien być dokonany w obecności Inżyniera oraz przedstawiciela Wytwórni. Wytwórca zobowiązany jest dostarczyć Wykonawcy robót wszystkie elementy oraz blachy, oznakowane zgodnie ze specyfikacją zamówienia.

Przekazanie powinno odbyć się protokolarnie, z pisemnym opisem ewentualnych drobnych uszkodzeń akceptowanych przez Inżyniera, określeniem winnego oraz z podaniem terminu i technologii ich usunięcia. W trakcie odbioru konstrukcji Wykonawca powinien otrzymać komplet dokumentów i atestów świadczących o prawidłowym wykonaniu dostarczonej konstrukcji stalowej, w tym wykonanego zabezpieczenia antykorozyjnego. W przypadku stwierdzenia wystąpienia uszkodzenia, przewidzianego do likwidacji przez wytwórcę, po jego usunięciu należy sporządzić stosowny protokół likwidacji uszkodzeń.

W przypadku zniszczenia elementu w stopniu zagrażającym bezpieczeństwu pracy konstrukcji, element zostanie odrzucony przez Inżyniera, a winny spowodowania uszkodzenia obciążony kosztami wytworzenia elementu.

5. Wykonanie robót:

5.1. Wymagania ogólne:

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w STWIORB. D-M 00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 5.

Wykonanie ustroju nośnego polega na montażu dźwigarów na łożyskach konstrukcji podpór oraz montażem stężeń poprzecznych. Wszystkie fazy realizacji zadania, w tym wytwarzanie konstrukcji na wytwórni winien nadzorować i odbierać Inżynier, potwierdzając poszczególne etapy robót wpisami do dziennika budowy.

Dźwigary główne wykonuje się z belek walcowanych HEB, zakupionych w hucie. Po scaleniu belek, poprzez wykonanie spawanych styków montażowych, należy przyspawać do nich łączniki poprzecznic. Połączenia wykonuje się przy użyciu spoin pachwinowych oraz spoin czołowych. W stykach montażowych spoiny czołowe pasów rozciąganych należy przesunąć względem styków czołowych środka i pasa ściskanego.

Przed wykonaniem robót Wykonawca robót winien przedstawić Inżynierowi **Program wy-konania i montażu konstrukcji stalowej**. Rozpoczęcie robót może nastąpić po pisemnym zaakceptowaniu przez Inżyniera programu montażu. Program powinien zawierać:

1. harmonogram realizacji wykonania i montażu konstrukcji
2. informację o personelu technicznym wraz z uprawnieniami robotników, których praca wymaga takich kwalifikacji
5. projekt technologii wykonania połączeń na śruby
6. informacje o sposobie zapewnienia warunków bhp przy robotach
7. informacje o realizacji badań kontrolnych przewidzianych w STWIORB
8. inne informacje wymagane przez Inżyniera

W przypadku jeżeli jakaś z czynności technologicznych nie jest określona jednoznacznie w projekcie technicznym lub zachodzi konieczność zmiany technologii Wykonawca musi uzyskać zgodę Inżyniera - w przypadku zmiany technologii wymaga się zgody Projektanta.

Montaż elementów wysyłkowych wykonuje się przy użyciu dźwigów w ilości i o parametrach zgodnie z pkt. 3 niniejszej STWIORB.

Dopuszcza się inną formę montażu, pod warunkiem uzyskania zgody Inżyniera i Projektanta oraz wykonaniu stosownych przeliczeń i rysunków montażu konstrukcji.

5.2. Dokumentacja wykonawcza:

Wykonawca konstrukcji stalowej obowiązany jest przed przystąpieniem do jej realizacji do opracowania projektu warsztatowego, zawierającego:

1. rysunki warsztatowe
2. projekty technologiczne dla wykonania i scalenia poszczególnych elementów konstrukcji, w tym technologii spawania
3. projekt zapewnienia jakości
4. projekt technologiczny wykonania zabezpieczenia antykorozyjnego
5. projekt technologiczny próbnego montażu

Wykonawca mostu winien opracować projekt organizacji budowy, podając wytyczne organizacji budowy, projekt transportu (o ile nie wchodzi to w zakres wytwórcy konstrukcji), technologię montażu i warunki składowania konstrukcji, projekty rusztowań i innych tymczasowych konstrukcji pomocniczych. Dokumentacja winna być przedłożona Inżynierowi i zatwierdzona przez niego.

5.2.1. Projekt technologii spawania

Projekt technologii spawania winien zawierać:

- metodę spawania, sprzęt i materiały
- kolejność wykonywania spoin, przy której występuje minimalizacja naprężeń i odkształceń spawalniczych
- pozycje łączonych elementów przy spawaniu
- sposób przygotowania elementów do spawania
- sposób prostowania elementów po spawaniu
- przygotowanie brzegów elementów i rowków do spawania
- rodzaje obróbki spoin
- metody kontroli i badań – w tym kontroli radiologicznej.

5.3. Wykonanie konstrukcji stalowej ustroju nośnego mostu:

5.3.1. Konstrukcja elementów wysyłkowych:

Belki wykonuje się z dźwigarów HEB 300 oraz HEB 400 zakupionych w hucie.

Łączenie elementów wysyłkowych wykonuje się poprzez spawanie, które należy wykonywać pod osłoną, przez spawaczy posiadających uprawnienia państwowe do jego wykonania.

Poprzecznice wykonać z materiału zakupionego, dostarczonego na budowę. Wykonanie tego elementu polega na przyspawaniu do dźwigarów łączników z kątownika 80x80x8 (L=180mm – dla HEB 400 i L=140mm – dla HEB 300) przy pomocy spoiny czołowej (styk z pasem dolnym) oraz spoin pachwinowych (styk ze środkiem belki). Poprzecznice należy montować prostopadłe do belek głównych, montując je do łączników śrubami M 16x40, zgodnie z rysunkiem konstrukcyjnym..

5.3.2. Obróbka elementów:

Cięcie elementów należy wykonywać zgodnie z projektem technicznym, stosując wymagania normy PN-89/S-10050. Cięcie wykonuje się mechanicznie nożycami lub piłą, bądź też przy zastosowaniu cięcia gazowego (tlenowego)automatycznego lub półautomatycznego. Cięcie arkuszy należy wykonywać co najmniej 20mm z każdego brzegu. Brzegi po cięciu powinny być oczyszczone z gratu i naderwań oraz wyrównane i stępione przez wyokrąglenie. W przypadku cięcia tlenowego bez obróbki można pozostawić te brzegi, które mają być poddane przetopieniu przy wykonywaniu spawania.

Wycięcia blach i profilów stalowych, w których linie ciecia odrzuconego materiału tworzą kąt ostry należy wyokrąglić promieniem nie mniejszym niż 8 mm. Rodzaj obróbki ciętych powierzchni powinny zawierać rysunki warsztatowe.

W przypadku konieczności zastosowania prostowania oraz wykonanie gięcia elementów należy dokonać próbnego użycia sprzętu do tego przeznaczonego. W/w próba powinna odbyć się w obecności Inżyniera. Podczas gięcia należy przestrzegać zaleceń podanych w PN-89/S-10050. Prostowanie można wykonać na zimno w walcach lub prasach, gdy w elementach promienie krzywizn „r” są nie mniejsze, a strzałki ugięcia nie większe niż graniczne podane w tab. 1 normy PN-89 / S-10050. Nie należy wtedy stosować uderzeń. W przeciwnym wypadku (gdy wartości z tabeli 1 j.w. są przekroczone) stosuje się prostowanie na gorąco, po podgrzaniu materiału do temperatury kucia. Zakończenie prostowania należy zakończyć w temperaturze nie niższej niż 750 ° C. Obszar ogrzewany powinien być 1,5 - 2 razy większy niż prostowany. Chłodzenie elementu odbywać powoli w temp. nie niższej niż 5° C od otoczenia. Po wykonaniu prostowania i gięcia oraz cięcia elementów należy dokonać sprawdzenia powierzchni stali - wystąpienie pęknięć lub rys powoduje odrzucenie elementu

5.3.3. Roboty spawalnicze:

Spawanie elementów na wytwórni należy wykonać zgodnie z opracowaną dokumentacją spawania. Wykonuje się tu spoiny pachwinowe.

Spawanie powinni wykonywać robotnicy posiadający stosowne kwalifikacje oraz przeszkolenie BHP na stanowisku pracy.

Płaszczyzny docisku blach do dźwigarów walcowanych konstrukcji stalowej winny być gładkie i ściśle dopasowane do siebie.

Powierzchnie brzegów przeznaczone do spawania należy przygotować pod względem gładkości tak, aby parametry charakteryzujące powierzchnie cięcia wg PN-76/M-69774 nie były większe niż dla klasy 2-2-2-2, a przy głębokim przetopie materiału rodzimego nie więcej niż dla klasy 3-3-3-3.

Spawany styk elementu winien być oznaczony osobistym znakiem spawacza, wybijanym na obu końcach krótkich spoin w odległości 10 ÷15 mm od ich brzegów, a na długich 1,0 m. W trakcie spawania należy prowadzić dziennik spawania. Przy spawaniu temperatura otoczenia nie może być mniejsza niż 5° C.

Powierzchnie łączonych elementów na szerokości nie mniejszej niż 15 mm od rowka spoiny należy przed spawaniem oczyścić ze zgorzeliny, farby rdzy tłuszczu i innych zanieczyszczeń do czystego metalu. Ukosowanie brzegów elementów można wykonywać ręcznie, mechanicznie lub palnikiem tlenowym, usuwając zgorzelinę i nierówności.

Obróbkę spoin można wykonać ręcznie szlifierką lub frezarką lub inną metodą, pod warunkiem, że miejscowe zmniejszenie grubości przekroju elementu nie przekroczy 3% jego grubości.

Przygotowanie elementów do wykonania spoin (brzegów, rowków) należy wykonać wg PN-65/M-69013, PN-75/M-69014, PN-73/M-69015, PN-74/M-69016, PN-65/M-69017 i PN-88/M-69018.

Wszystkie spoiny, po ich wykonaniu podlegają badaniu, ocenie jakości i odbiorowi. Niedopuszczalne są rysy lub pęknięcia w spoinie lub też materiale w jej sąsiedztwie. Obrabiane, widoczne powierzchnie nie mogą mieć żuźla, pasm żuźlowych lub zakłębnień. Lica spoin obrabianych nie mogą wykazywać nierówności większych niż 15% grubości spawanych elementów. Szczelność spoin bada się sprężonym powietrzem.

Spoiny należy kontrolować poprzez:

- oględziny
- nieniszczące badania makroskopowe

Badania należy wykonać zgodnie z PN-75/M-69703, przy zachowaniu klasy wadliwości nie wyższej niż W_2

Ponadto należy je prześwietlić, zgodnie z planem prześwietleń wg PN-89/M-70055/02. Zdjęcie spoiny winno znajdować się w środku radiogramu, tak aby prześwietlenie objęło również materiał łączonych elementów z obu stron spoiny na szerokości równej co najmniej szerokości lica spoiny. Radiogram winien posiadać numer, nazwę wytwórni oraz wskaźnik jakości obrazu, wg PN-77/M-70001.

Spoiny winny spełniać warunki wadliwości złącza normalnej jakości R_2 wg normy PN-87/M-69772. Spoiny lub ich części ocenione w wyniku oględzin zewnętrznych oraz prześwietlenia jako nie odpowiadające podanym wymaganiom należy usunąć w sposób nie powodujący uszkodzeń konstrukcji lub powstania w niej dodatkowych naprężeń. Powtórnie wykonane spoiny w miejscu usuniętych należy poddać ponownemu badaniu w pełnym zakresie – łącznie z prześwietleniem.

W przypadku wystąpienia nadmiernych odkształceń spawalniczych z możliwością ich usunięcia, operacja usuwania odkształceń spawalniczych odbywać się powinna w obecności przedstawiciela Inżyniera, z przestrzeganiem zaleceń PN-89/S-10050. Wystąpienie pęknięć czy innych uszkodzeń w elemencie, w trakcie usuwania lub po usunięciu odkształceń spawalniczych powoduje dyskwalifikację i odrzucenie danego elementu.

5.3.4. Odchyłki elementów konstrukcji:

Wykonana konstrukcja stalowa podlega sprawdzeniu pod względem jej geometrii.

Sprawdza się następujące elementy:

1. Wymiary liniowe
2. Prostość elementów
3. Skręcenie przekroju
4. Odchyłki swobodne kształtu przekroju
5. Odchyłki kształtu przekroju w obrębie styków

5.3.4.1. Wymiary liniowe:

Wymiary liniowe konstrukcji stalowej powinny spełniać tolerancje podane w tabeli podanej poniżej. Tabela podaje dwa rodzaje wymiarów:

- **wymiary przyłączeniowe:** wymiary konstrukcyjne zależne od innych wymiarów, podlegające pasowaniu, warunkujące prawidłowy montaż oraz normalne funkcjonowanie konstrukcji

- **wymiary swobodne:** pozostałe wymiary liniowe, których dokładność nie ma konstrukcyjnego (pasowanego) znaczenia

| Wymiar nominalny (projektowany) [mm] | | Dopuszczalne odchyłki wymiaru (±) [mm] | |
|---|-------|---|--|
| ponad | Do | wymiar przyłączeniowy | wymiar swobodny |
| 500 | 1000 | 0,5 | 1,5 |
| 1000 | 2000 | 1,0 | 2,5 |
| 2000 | 4000 | 1,5 | 4,0 |
| 4000 | 8000 | 2,5 | 6,0 |
| 8000 | 16000 | 4,0 | 10,0 |
| 16000 | 32000 | 6,0 | 15,0 |
| 32000 | | 10,0 | 1/1000 wymiaru lecz nie więcej niż 50 |

5.3.4.2. Prostość elementów:

Elementy ściskane od podpory do podpory lub od węzła stężeń do węzła stężeń wynoszą 1/1000 długości, lecz nie więcej niż 10 mm. Dla elementów rozciąganych dopuszcza się odchyłki dwukrotnie większe, tj. 1/500 i 20 mm.

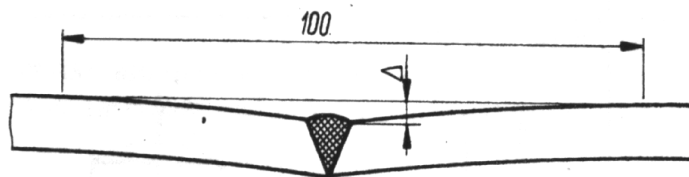
5.3.4.3. Skręcenie przekroju:

Skręcenie przekroju mierzy się wzajemnym przesunięciem odpowiadających sobie punktów przekrojów. Dopuszczalna odchyłka wynosi 1/1000 długości, lecz nie więcej niż 10 mm.

5.3.4.4. Odchyłki kształtu przekroju w obrębie styków:

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

W obrębie spoin czołowych ściskanych dopuszczalne załamanie elementów łączonych nie może być większe niż pokazane na rysunku poniżej.



5.3.4.4. Odchyłki swobodne kształtu przekroju:

Dopuszczalne odchyłki przekrojów elementów nie mogą nie mogą przekroczyć wartości dopuszczalnych podanych w tabeli Nr 3, normy PN – 89/S-10050.

5.3.4.5. Styki montażowe:

Styki montażowe poprzecznic realizowane są za pomocą spoin pachwinowych i styków czołowych ich pasów dolnych, z pasami dolnymi belek głównych. Styki montażowe belek zaprojektowano za pośrednictwem spoin czołowych.

Roboty spawalnicze przy stykach belek należy wykonywać starannie, a osoby wykonujące spoiny powinny posiadać odpowiednie uprawnienia, które obowiązani są pokazać Inżynierowi. Styki czołowe

wykonać spoiną typu „X” (środniki) i spoiną typu „V” (pasy belek). Spawanie wykonać zgodnie z PN-89/S-10050.

Spoiny pachwinowe wykonuje się normalnej jakości o klasie wadliwości złącza R₂, zgodnie z wymogami podanymi w pkt. 5.3.3 oraz 5.3.4., bez wymogu ich prześwietlenia.

Spoiny czołowe styków montażowych belek, wykonuje się jako spoiny specjalnej jakości. Winny być podpawane lub wykonane taką technologią, aby grań była jednolita i gładka. Dopuszcza się tu wielkość podtopienia lub wklęsnięcia grani w podpionie wg PN-85/M-69775, dla klasy wadliwości W₁.

Dopuszcza się ręczną obróbkę spoin szlifierką lub frezarką lub przy zastosowaniu innej metody obróbki mechanicznej, pod warunkiem że miejscowe zmniejszenie grubości przekroju elementu nie przekroczy 3% tej grubości.

Przygotowanie elementów do wykonania spoin (brzegów, rowków) należy wykonać wg PN-65/M-69013, PN-75/M-69014, PN-73/M-69015, PN-74/M-69016, PN-65/M-69017 i PN-88/M-69018.

Spoiny, po ich wykonaniu podlegają badaniu, ocenie jakości i odbiorowi. Niedopuszczalne są rysy lub pęknięcia w spoinie lub też materiale w jej sąsiedztwie.

Obrabiane, widoczne powierzchnie nie mogą mieć żuźla, pasm żuźlowych lub zakłębnień. Lica spoin obrabianych nie mogą wykazywać nierówności większych niż 15% grubości spawanych elementów. Szczelność spoin bada się sprężonym powietrzem.

Spoiny należy kontrolować poprzez:

- oględziny
- nieniszczące badania makroskopowe

Badania należy wykonać zgodnie z PN-75/M-69703, przy zachowaniu klasy wadliwości nie wyższej niż W₁

Ponadto należy je prześwietlić, zgodnie z planem prześwietleń wg PN-89/M-70055/02. Zdjęcie spoiny winno znajdować się w środku radiogramu, tak aby prześwietlenie objęło również materiał łączonych elementów z obu stron spoiny na szerokości równej co najmniej szerokości lica spoiny. Radiogram winien posiadać numer, nazwę wytwórni oraz wskaźnik jakości obrazu, wg PN-77/M-70001.

Spoiny winny spełniać warunki wadliwości złącza normalnej jakości R₁ wg normy PN-87/M-69772 i dodatkowo sprawdzone na zginanie wg PN-87/M-69720. Spoiny lub ich części ocenione w wyniku oględzin zewnętrznych oraz prześwietlenia jako nie odpowiadające podanym wymaganiom należy usunąć w sposób nie powodujący uszkodzeń konstrukcji lub powstania w niej dodatkowych naprężeń. Powtórnie wykonane spoiny w miejscu usuniętych należy poddać ponownemu badaniu w pełnym zakresie – łącznie z prześwietleniem.

Za zgodą Inżyniera, zamiast badań radiologicznych można zastosować badania ultradźwiękowe, zgodnie z PN – 89/M – 69775.

Spoiny styków czołowych pasów rozciąganych należy kończyć poza przekrojem samego pasa, używając do tego płytek wybiegowych o tej samej grubości i kształcie co spawany pas dźwigara belki.

Po przymocowaniu płytek wybiegowych, spoina winna być wyprowadzona przynajmniej na długości 25 mm, a przy usuwaniu płytek należy przeprowadzić cięcie przynajmniej w odległości 3 mm od brzegów pasa, a pozostały ich nadmiar usuwa się stosując obróbkę mechaniczną.

5.4. Zabezpieczenie antykorozyjne konstrukcji stalowej:

Zabezpieczenie antykorozyjne konstrukcji stalowej wykonać zgodnie z PN-ISO –8501-1, PN-H-97051, PN-H-97052, PN-H-97053 oraz w oparciu o STWIORB 23.05.01.87. Przed malowaniem niezbędny jest odbiór konstrukcji polegający na komisyjnych oględzinach i sprawdzeniu jakości oczyszczenia powierzchni stali. **Powłok malarskich nie wolno wykonywać w miejscu styków montażowych elementów wysyłkowych. Elementy te należy jedynie oczyścić wg STWIORB jak wyżej i zabezpieczyć przed procesem korozji stali. Czyszczenie to wykonuje się na wytwórni, bezpośrednio przed wysłaniem konstrukcji na budowę, oraz dodatkowo na budowie, bezpośrednio przed wykonaniem styków. Po scaleniu konstrukcji styki pokrywa się powłokami malarskimi.**

6. Kontrola jakości robót:

Ogólne wymagania dotyczące kontroli robót podano w STWIORB. "Wymagania ogólne" pkt 6.

Kontrola robót polega na sprawdzeniu prawidłowego wykonania, składowania i montażu konstrukcji stalowej ustroju nośnego, wg wymagań podanych w pkt. 2 ÷ 5.

Sprawdzenie to polega ono na:

1. Kontroli jakości stali użytej do wykonania konstrukcji stalowej ustroju nośnego, sposób jej składowania i oznaczenia, zgodnie z pkt. 2 oraz pod względem kompletności dokumentów wyników badań, atestów i radiogramów.
2. Sprawdzeniu prawidłowego wykonania elementów konstrukcji stalowej, zgodnie z pkt 5, w tym właściwego wykonania powłok malarskich oraz dokumentacji technicznej jej wytwórcy.
3. Dokonaniu odbioru konstrukcji stalowej na wytwórni wg pkt. 5, w tym odbiorze próbnego montażu konstrukcji
4. Kontroli sposobu transportu i składowania elementów oraz ich załadunek i wyładunek oraz składowanie, zgodnie z pkt 2, 4 i 5, w tym kontroli pod względem uszkodzeń elementów stalowych oraz przestrzegania właściwych przepisów BHP i ochrony środowiska
5. Sprawdzeniu prawidłowości wykonania i lokalizacji rusztowania i podpory tymczasowej.
6. Kontroli scalania segmentów i ich montażu na rusztowaniu – wg pkt. 5
7. Dokonaniu końcowego odbioru konstrukcji stalowej, po jej wykonaniu.
8. Kontroli przestrzegania przepisów BHP i ochrony środowiska przez wykonawców robót

Kontrola dokonywana jest poprzez odbiory częściowe, wykonanie próbnego montażu i odbiór końcowy wykonanej konstrukcji stalowej. Wyniki kontroli wpisywane są do dziennika budowy oraz dziennika wytwarzania i scalania elementów wysyłkowych konstrukcji stalowej.

W przypadku stwierdzenia przez Inżyniera uchybień w wykonaniu konstrukcji lub realizacji robót oraz stosowaniu przepisów BHP lub ochrony środowiska przez wykonawców robót ma on prawo do zatrzymania robót do chwili usunięcia tych nieprawidłowości. Inżynier natomiast nie ma prawa do wydania poleceń, których wykonanie naruszałoby w/w przepisy lub powodowałoby niewłaściwą technologię wytworzenia, transportu lub montażu stalowego ustroju nośnego mostu

7. Obmiar robót:

Jednostką obmiarową jest tona wykonanej i zmontowanej konstrukcji stalowej ustroju nośnego mostu. Do wyceny należy przyjąć obmiar zgodny z projektem, powiększony lub zmniejszony o ilości wynikające ze zmian w stosunku do dokumentacji technicznej. Stosuje się tu następujące zasady:

1. Naddatki wynikające z zastosowania przez Wykonawcę elementów zamiennych o większych niż potrzeba wymiarach nie są zaliczane do tonażu
3. Nie wlicza się powłok ochronnych do tonażu konstrukcji
4. Ciężar spoin wlicza się do tonażu wg ich nominalnych wymiarów. Nie potrąca się tonażu otworów i wycięć o powierzchni mniejszej niż 0,01 m².
5. W przypadku dyskwalifikacji elementu istniejącej konstrukcji stalowej przez Inżyniera po sporządzeniu stosownego protokołu, efekty finansowe z tego tytułu ponosi

Wykonawca robót.

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w STWIORB. "Wymagania ogólne" pkt 7.

8. Odbiór robót:

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w STWIORB. "Wymagania ogólne" pkt 8.

Wyróżnia się następujące odbiory robót:

1. Odbiory częściowe - odbiory poszczególnych etapów wytworzenia i montażu konstrukcji stalowej ustroju nośnego mostu. wyróżnia się tu:

- odbiór elementów stalowych i stalowej konstrukcji istniejącego obiektu
- odbiór scalenia belek głównych
- odbiór montażu belek i poprzecznic - scalenie końcowe konstrukcji stalowej

2. Odbiór końcowy konstrukcji stalowej - wykonywany jest po zakończeniu realizacji mostu. Polega on na komisyjnym odbiorze całej konstrukcji stalowej, w oparciu o atesty materiałów, wyniki badań, odbiory częściowe i wizualnej ocenie całości konstrukcji. W przypadku wystąpienia wad nadających się do usunięcia Odbierający ustala termin usunięcia usterek i wyznacza nowy termin odbioru końcowego. W przypadku wad trwałych, nie mających wpływu na eksploatację obiektu nalicza się kary (min. 5% wartości elementu z wadą trwałą), które odejmuje się od wartości kontraktu. Odbiór dokonywany jest w obecności Inżyniera, kierownika budowy i Przedstawicieli Wykonawcy robót oraz Inwestora.

Wszelkie odbiory robót należy wykonywać zgodnie z zasadami podanymi w niniejszej STWIORB, dokonując odpowiednich wpisów do dzienników - budowy, wytworzenia konstrukcji i jej scalania. Odbiory dokonuje się czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych poprawek bez hamowania postępu robót. Roboty poprawkowe Wykonawca wykona na własny koszt w terminie ustalonym z Inżynierem. Inżynier obowiązany jest do sprawdzenia atestów jakości materiałów i sprzętu oraz wykonania lub zlecenia badań umożliwiających jakościową ocenę wytworzonego produktu. Inżynier dokonuje także oceny wizualnej odbieranego elementu i wszelkie inne czynności mające wpływ na ocenę jakości odbieranego produktu.

Do odbioru końcowego zalicza się także odbiór konstrukcji w wytwórni (będący odbiorem częściowym wykonania konstrukcji stalowej ustroju nośnego), wytwórca przedkłada wszystkie dokumenty techniczne, świadectwa, kontroli laboratoryjnej i technologicznej, świadectwa spawaczy, pomiary odchyłek, jakości materiałów, radiogramy oraz dziennik wykonania konstrukcji

9. Podstawa płatności:

Podstawą płatności za 1 Tonę wykonanej konstrukcji stalowej jest przyjęcie tych robót przez Inżyniera. Cena obejmuje zakup i dostarczenie innych niezbędnych czynników produkcji, wykonanie elementów, ich transport na plac budowy, scalenie, montaż oraz wykonanie powłok zabezpieczenia antykorozyjnego - zgodnie z projektem i niniejszą specyfikacją, obetonowanie końcówek dźwigarów betonem B20, oczyszczenie terenu robót z odpadków.

10. Przepisy związane:

- | | |
|--------------------|--|
| 1. PN- S-10050 | Obiekty mostowe - Konstrukcje stalowe – Wymagania i badania |
| 2. PN-89 / S-10050 | Konstrukcje stalowe - wymagania i badania |
| 3. PN-82 / S-10052 | Obiekty mostowe, konstrukcje stalowe - projektowanie |
| 4. PN-73/H-01102 | Cechowanie stalowych półwyrobów i wyrobów hutniczych |
| 5. PN-87/H-04010 | Analiza chemiczna surówki, żeliwa i stali. Oznaczenie zawartości węgla |
| 6. PN-87/H-04014 | Analiza chemiczna surówki, żeliwa i stali. Oznaczenie zawartości fosforu |
| 7. PN-87/H-04015 | Analiza chemiczna surówki, żeliwa i stali. Oznaczenie zawartości siarki |
| 8. PN-80/H-04010 | Próba statyczna rozciągania stali |
| 9. PN-78/H-04350 | Pomiar twardości sposobem Brinella |

| | |
|----------------------|---|
| 10.PN-79/H-04370 | Metale. Próba uderzenia w temperaturze pokojowej |
| 11 PN-79/H-04371 | Metale. Próba uderzenia w obniżonych temperaturach |
| 12 PN-81/H-84023 | Stal określonego zastosowania. Gatunki |
| 13 PN-83/H-92120 | Blachy grube i uniwersalne ze stali konstrukcyjnej węglowej, zwykłej jakości i niskostopowej |
| 14.PN-79/H-92146 | Blachy grube i uniwersalne ze stali St3M do budowy mostów |
| 15 PN-83/H-92203 | Blachy stalowe uniwersalne. Wymiary |
| 16 PN-84/H-93000 | Stal węglowa i niskostopowa. Walcówka. Pręty i kształtowniki walcowane na gorąco |
| 17 PN-85/H-93001 | Walcówka i pręty i kształtowniki walcowane na gorąco ze stali węglowej wyższej jakości i stopowej konstrukcyjnej |
| 18 PN-84/H-93401 | Stal walcowana. Kątowniki równoramienne |
| 19 PN-86/H-93407 | Stal. Dwuteowniki walcowane. Wymiary |
| 20. PN-89/M-01134 | Rysunek techniczny maszynowy. Uproszczenia rysunkowe. Połączenia spawane i powierzchnie napawane |
| 21. PN-87/M-04251 | Struktura geometryczna powierzchni. Chropowatość powierzchni. Wartości liczbowe parametrów |
| 22. PN-65/M-69013 | Spawanie gazowe stali niskowęglowych i niskostopowych. Rowki do spawania |
| 23. PN-75/M-69014 | Spawanie łukowe elektrodami otulonymi stali węglowych i niskostopowych. Przygotowanie brzegów do spawania |
| 24. PN-88/M-69018 | Spawalnictwo. Spawanie żużlowe stali węglowych i niskostopowych |
| 25. PN-73/M-69355 | Przygotowanie brzegów do spawania |
| 26. PN-67/M-69356 | Topniki do spawania i napawania łukiem krytym |
| 27. PN-88/M-69420 | Topniki do spawania żużłowego |
| 28. PN-74/M-69430 | Spawalnictwo. Druty lite do spawania i napawania |
| 29. PN-88/M-69433 | Spawalnictwo. Elektrody stalowe otulone do spawania i napawania. Ogólne wymagania i badania |
| 30. PN-75/M-69703 | Spawalnictwo. Elektrody stalowe otulone do spawania stali niskowęglowych i stali niskostopowych o podwyższonej wytrzymałości |
| 31. PN-88/M-69710 | Spawalnictwo. Wady złączy spawanych. Nazwy i określenia |
| 32. PN-57/M-69712 | Spawalnictwo. Próba statyczna rozciągania doczołowych złączy spawanych |
| 33. PN-88/M-69733 | Spawanie. Próba statyczna rozciągania materiału spoiny |
| 34. PN-88/M-69720 | Spawalnictwo. Próba uderzenia złączy spawanych doczołowo |
| 35. PN-72/M-69770 | Spawanie. Próby zginania doczołowych złączy spawanych i zgrzewanych |
| 36. PN-74/M-69771 | Radiografia przemysłowa. Radiogramy spoin czołowych w złączach doczołowych ze stali. Wymagania jakościowe i i wytyczne wykonania |
| 37. PN-87/M-69772 | Spawalnictwo. Wady złączy doczołowych wykrywane badaniami radiograficznymi. Nazwy i określenia |
| 38. PN-76/M-69774 | Spawalnictwo. Klasyfikacja wadliwości złączy spawanych na podstawie radiogramów |
| 39. PN-85/M-69775 | Spawalnictwo. Cięcie gazowe stali węglowych o grubości 5÷100 mm. Jakość powierzchni cięcia. |
| 40. PN-77/M-70001 | Spawalnictwo. Wadliwość złączy spawanych . Oznaczenie klasy wadliwości na podstawie oględzin zewnętrznych. |
| 41. PN-77/M-70055/02 | Przemysłowe badania radiograficzne. Wskaźniki jakości obrazu. Wymagania |
| 42. OST M-14.00.00 | Spawalnictwo. Badania ultradźwiękowe złączy spawanych. Badania spoin czołowych o grubości 8 ÷30 mm głowicami skośnymi , falami bocznymi |
| | Konstrukcje stalowe |