

M.14.00.0
M.14.01.03.01

KONSTRUKCJE STALOWE
KONSTRUKCJA STALOWA SYSTEMU PODWIESZENIA

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem konstrukcji stalowej ustroju niosącego – system podwieszęń ciągnami stalowymi.

1.2. Zakres stosowania SST

Niniejsza specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

Ustalenia zawarte w niniejszej SST mają zastosowanie przy wykonywaniu robót dla drogowych obiektów inżynierskich.

Roboty, których dotyczy przedmiotowa specyfikacja obejmują wszystkie czynności mające na celu wykonanie robót związanych z:

- dostawą konstrukcji wieszaków wraz z osprzętem,
- montażem wieszaków na konstrukcji obiektu łukowego,
- regulacją naciągu wieszaków,
- odbiorami wykonanej konstrukcji.

1.3. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi normami zawartymi w pkt. 10 oraz z określeniami podstawowymi w SST DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne”. A ponadto:

1.3.1. Wieszak prętowy – element konstrukcyjny wykonany ze stali wysokiej wytrzymałości, składający się z pojedynczego pręta o określonej średnicy oraz elementów do jego zamocowania i regulacji.

1.3.2. Sworznie – elementy te służą do połączenia blach węzłowych z zakotwieniami.

1.3.3. Łącznik zwykły – tuleja z gwintem wewnętrznym na obu końcach.

1.3.4. Łącznik ścinany – element konstrukcyjny służący do przenoszenia ścinania między betonem i stalą.

1.3.5. Łącznik napinający – element łączący dwa pręty ciągnowe służący do wprowadzania wstępnej siły napinającej w ciągnię. Wprowadzanie siły w pręcie odbywa się na zasadzie śruby rzymskiej – skracanie długości wieszaków przy jednokierunkowym obrocie łącznika.

1.3.6. Blacha węzłowa – element wykonany z blachy indywidualnie w ramach konstrukcji stalowej przystosowany do połączenia w sposób przegubowy wieszaka z konstrukcją nośną (łuk, poprzecznicą)

1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dla robót podano w SST DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne”. Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, SST i poleceniami Inżyniera.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne warunki dotyczące materiałów

Ogólne warunki dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w SST DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne”.

2.2. Charakterystyka ogólna zastosowanych materiałów

2.2.1. Wieszaki prętowe

Należy zastosować wieszaki prętowe o parametrach wytrzymałościowych i wymiarach geometrycznych podanych w Dokumentacji Projektowej, przy czym dokumentacja budowlana – wykonawcza zostanie uszczegółowiona poprzez opracowanie przez Wykonawcę projektu warsztatowego konstrukcji stalowej łącznie z wieszakami. Projekt ten będzie uwzględniał szczegóły techniczne wynikające z przyjętego systemu podwieszenia (Producenta). Pręty muszą spełniać wymagania podane w pkt. 2.3. niniejszej SST. Wykonawca przestawi Inżynierowi do akceptacji ww. projekt podwieszenia sporządzony w oparciu wybrany system prętów posiadający świadectwo zgodności z normą zharmonizowaną lub europejską aprobatą techniczną.

Zastosowany system musi zapewnić możliwość kotwienia prętów, regulacji naciągu, oraz pozwalać na demontaż i wymianę prętów.

Pomost podwiesza się cięgnami o długościach zgodnych z Dokumentacją Projektową. Dostawca wieszaków musi określić rzeczywiste wymiary poszczególnych prętów uwzględniając wymiary zakotwień widelcowych.

Konstrukcja wieszaków musi pozwalać na regulację długości prętów (wybranie luzów jak i wstępny naciąg prętów) przyjętych w Dokumentacji Projektowej – projekt warsztatowy opracowany przez Wykonawcę na podstawie projektu technicznego i wykonawczego.

Zastosowane w obiekcie wieszaki powinny składać się z następujących elementów:

- pręt,
- łączniki (dla wieszaków o długościach większych niż handlowe),
- zakotwienia widelcowe,
- sworznie,
- osłony gwintu,
- napinacz (łącznik napinający),
- blachy węzłowe wykonane w ramach konstrukcji stalowej

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt technologiczny cięgien, zawierający rozwiązanie wszystkich szczegółów konstrukcji systemu cięgien oraz technologię montażu.

2.3. Charakterystyka wytrzymałościowa zastosowanych materiałów

2.3.1. Wieszaki prętowe - pręty wysokiej wytrzymałości

Stal użyta do wykonania wieszaka prętowego musi charakteryzować się następującymi parametrami:

- minimalna wytrzymałość na rozciąganie – 660 MPa dla stali Re= 520 MPa,
- minimalna granica plastyczności – 520 MPa,
- wydłużenie przy zerwaniu – 19%,
- udarność (standardowa próba Charpy przy –20°C – 27 J),
- moduł Younga – 205 GPa dla stali 520.

Pręty powinny być wykonane w wytwórni i dostarczone na budowę. Pręty muszą być zabezpieczone przed uszkodzeniami w czasie transportu i składowania.

Należy stosować systemowe widelce, sworznie oraz łączniki, wyłącznie zgodne z zastosowanym systemem prętów. System wieszaków dostarczony na budowę powinien być zaopatrzony w atest wytwórcy zawierający:

- nazwę wytwórcy,
- oznaczenie wyrobu wg PN-EN ISO 15630-3:2011 lub Europejskiej Aprobaty Technicznej,
- numeru wytopu lub numer partii,
- masa partii,
- wszystkie wyniki przeprowadzonych badań (w tym wartość modułu sprężystości liny - Ev
- skład chemiczny według analizy wytopowej.

Stal wysokiej wytrzymałości powinna odpowiadać warunkom PN-EN 1993-2:2010 Eurokod 3 - Projektowanie konstrukcji stalowych - Część 2: Mosty stalowe. Wymaga się aby wieszaki posiadały certyfikat z badań zmęczeniowych przeprowadzonych na kompletnym układzie wieszak-łączniki-widelec-sworznie przy 2 x 10⁶ cykli przy amplitudzie naprężeń wynoszącej 71 MPa i maksymalnych naprężeniach 275 MPa. Wszystkie elementy systemu wieszaków powinny być dostarczone na budowę z wykonaną warstwą metalizacji. Pozostałe wymagania dotyczące zabezpieczenia antykorozyjnego cięgien stalowych zgodnie ze specyfikacją dotyczącą zabezpieczenia antykorozyjnego konstrukcji stalowej. Powierzchnia przed wykonaniem zabezpieczenia antykorozyjnego powinna być sucha, pozbawiona zanieczyszczeń, wolna od tłuszczu i kurzu. Widoczne części gwintów należy osłonić na czas wykonania powłok antykorozyjnych. Widoczne po zamontowaniu elementów zakotwień odcinki gwintów muszą być zabezpieczone osłoną zewnętrzną wypełnioną plastyczną substancją antykorozyjną.

Ze względu na zachowanie koniecznych tolerancji montażowych zakotwień widelcowych powierzchnie zewnętrzne walca trzpienia oraz powierzchnie wewnętrzne otworów „widelca” powinny być zabezpieczone antykorozyjne w następujący sposób:

- odtłuszczenie powierzchni,
 - pokrycie odtłuszczonych powierzchni powłoką malarską o gr. 150 μm,
 - dodatkowe, po wykonaniu regulacji wieszaków, pokrycie uszczelniającymi powłokami malarskimi o gr. 150 μm wszystkich zewnętrznych powierzchni zamontowanych zakotwień.
-

Wszystkie wolne przestrzenie pomiędzy elementami zakotwień widelcowych, częściami składowymi łączników oraz wolne przestrzenie zewnętrznych osłon gwintów (w trakcie montażu) muszą być wypełniane plastycznym środkiem antykorozyjnym w celu przeciwdziałania kondensacji.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST DM.00.00.00., pkt 3. Sprzęt do wykonania robót musi uzyskać akceptację Inżyniera.

3.2. Sprzęt do wykonania wieszaków pionowych

Do montażu wieszaków pionowych wieszaków prętowych należy użyć sprzętu przeznaczonego do montażu konstrukcji stalowych wg M.14.01.02. Wykonawca na żądanie Inżyniera jest zobowiązany do próbnego użycia sprzętu w celu sprawdzenia jego przydatności/użyteczności. Sprawdzenie powinno odbywać się w obecności przedstawiciela Inżyniera.

Nie przewiduje się wprowadzania naciągu wstępnego do wieszaków.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST DM.00.00.00.

4.2. Transport wieszaków

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

- elementy, które muszą być zabezpieczone przed możliwością przesunięcia, zniekształcenia, przewrócenia się lub ześlizgnięcia w trakcie transportu,
- elementy należy odpowiednio usztywnić na czas załadunku i transportu,
- drobne elementy, które muszą być jednoznacznie oznakowane i umieszczone w miejscu zamocowania przy pomocy śrub montażowych,
- elementy drobnowymiarowe, które powinny być przewożone w zamkniętych pojemnikach,

Stalowe elementy konstrukcyjne powinny być:

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

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót

5.1.1. Zgodność robót z DM.00.00.00

Ogólne zasady wykonywania robót podano w SST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 5. Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania stalowej konstrukcji mostowej oraz za jej zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi i poleceniami Inżyniera.

5.1.2. Montaż wieszaków prętowych

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji program montażu oraz naciągu wieszaków, uwzględniający założenia Dokumentacji Projektowej. Program musi zawierać harmonogram robót, dobór środków technicznych oraz opis warunków BHP podczas montażu.

W Dokumentacji założono montaż wszystkich wieszaków po scaleniu konstrukcji łuków oraz pomostu, przed zwolnieniem montażowych podparć konstrukcji. Przed montażem każdego z wieszaków należy wykonać kontrolną niwelację i pomiary odległości pomiędzy otworami na sworznie każdego z wieszaków, tak aby skontrolować możliwość dopasowania długości na napinaczach.

Nie zakłada się wstępnego naciągu prętów. Należy po zamontowaniu wieszaka wybrać luzy za pomocą śrub napinaczy, tak aby sworznie został dociśnięty do otworowania blachy węzłowej kotwiącej wieszak w konstrukcji.

Wprowadzenie naciągu nastąpi po zwolnieniu podparć montażowych wg Projektu technologicznego uwzględniającego szczegółowo udział oraz kolejność napinania wieszaków w poszczególnych etapach wykonania. Z uwagi na zasadniczy wpływ sposobu montażu wieszaków oraz wprowadzania naciągów na układ sił wewnętrznych w konstrukcji, program montażu musi być uzgodniony przez Projektanta obiektu.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 6. oraz PN-S-10050:1989.

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

6.2. Sprawdzenie jakości materiałów

Należy sprawdzić zgodność dostarczonych materiałów z dostarczonymi świadectwami i atestami. Należy sprawdzić kompletność materiałów i ich zgodność z Dokumentacją Techniczną oraz przedstawionymi projektami technologicznymi. Należy przeprowadzić kontrolę wizualną dostarczonych elementów wieszaków, cięgien i zakotwień. Elementy nie mogą być uszkodzone a ich powłoki antykorozyjne muszą być kompletne.

6.3. Kontrola podczas montażu

Należy kontrolować zgodność prowadzonych robót z zatwierdzonymi programami montażu.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 7

7.2. Jednostka obmiarowa

Ryczałt

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Odbiór robót jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej. Jeżeli wszystkie badania przewidziane w pkt. 6 dały wynik pozytywny, wykonane roboty należy uznać za wykonane zgodnie z wymaganiami SST. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami. W tym wypadku Wykonawca jest zobowiązany doprowadzić roboty do zgodności z SST i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST DM.00.00.00. “Wymagania ogólne”, pkt 9.

9.2. Cena za wykonanie robót

Cena jednostki obmiarowej obejmuje:

- opracowanie projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnieni Jakości,
 - opracowanie projektu warsztatowego
 - wykonanie wszystkich elementów wynikających z opracowań Wykonawcy oraz treści niniejszej SST,
 - zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
 - przygotowanie projektów technologicznych,
 - przygotowanie programu montażu i naciągów,
 - dostarczenie materiałów i wszystkich pozostałych środków produkcji,
 - montaż wieszaków i ich regulację,
 - wykonanie rusztowań i pomostów roboczych,
 - wykonanie montażu wstępnego i końcowego,
 - rozebranie wszystkich konstrukcji pomocniczych,
 - usunięcie materiałów pomocniczych i odpadów poza pas drogowy.
-

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych.

10.PRZEPISY ZWIĄZANE

Normy obowiązujące

- PN-EN ISO 15630-3:2011 Stal do zbrojenia i sprężania betonu -- Metody badań -- Część 3: Stal do sprężania
- PN-EN 10204:2006 Wyroby metalowe. Rodzaje dokumentów kontroli
- PN-EN ISO 9712:2012 Badania nieniszczące. Kwalifikacja i certyfikacja personelu badań nieniszczących.
- PN-EN ISO 17635:2017-02 Badania nieniszczące spoin. Zasady ogólne dotyczące metali.
- PN-EN ISO 17637:2017-02 Spawalnictwo. Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania wizualne złączy spawanych.
- PN-EN 1993-1-1:2006 PN-EN 1993-1-1:2006/NA:2010 PN-EN 1993-1-1:2006/A1:2014-7 Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków.
- PN-EN 1993-2:2010 Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 2: Mosty stalowe.
- PN-EN 1994-1-1:2008 PN-EN 1994-1-1:2008/NA-2010 Eurokod 4 – Projektowanie zespolonych konstrukcji stalowo-betonowych – Część 1: Reguły ogólne i reguły dla budynków
- PN-EN 1994-2:2010 Eurokod 4 – Projektowanie zespolonych konstrukcji stalowo-betonowych – Część 2: Reguły dla mostów
- prEN-10138:2000, Stale sprężające, cz. 1-4 (wymagania ogólne, druty, sploty, pręty)
- prEN-10337:2001 Hot Dip Zinc or Zinc-Aluminium Coated Prestressing Smooth Wires and 7-Wire Strands
- ISO 15630-3:2010 Steel for the reinforcement and prestressing of concrete -- Test methods -- Part 3: Prestressing steel
- PN-EN 10244-2:2009 Drut stalowy i wyroby z drutu -- Powłoki z metali nieżelaznych na drucie stalowym - - Część 2: Powłoki z cynku lub ze stopu cynku • PN-71/M-80014. Druty stalowe gładkie do konstrukcji sprężonych.
- PN-71/M-80236. Liny do konstrukcji sprężonych.
- Fib Bulletin 30: „Acceptance of stay cable systems using prestressing steels / Akceptacja systemów want używających stali sprężającej”
- ASTM D 3350 (Edition 2002): Standard Specification for Polyethylene Plastics Pipes and Fittings Materials