

M.12.02.02 WEWNĘTRZNE CIĘGNA SPRĘŻAJĄCE Z PRĘTÓW.

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ (ST)

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania, odbioru robót i badań kontrolnych związanych z wbudowaniem prętów sprężających wysokiej wytrzymałości do konstrukcji inżynierskich wykonywanych w ramach **budowy drogi ekspresowej S-5 na odcinku Gniezno – Poznań (węzeł „Kleszczewo”)**.

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 ST dotyczą zasad prowadzenia Robót związanych z podwieszeniem pomostu obiektów inżynierskich dla zadania wymienionego w punkcie 1.1.

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 1.

1.4.1. Pręt sprężający – prętowy element konstrukcyjny, gwintowany na końcach lub na całej długości, przekazujący poprzez zakotwienia siłę sprężającą na konstrukcję.

1.4.2. Zakotwienie pręta - stalowy element umieszczony na końcu pręta sprężającego, przekazujący siłę sprężającą na konstrukcję.

1.4.3. Zakotwienie naciągowe (czynne) - zakotwienie usytuowane od strony wprowadzania przez zestaw naciągowy siły naciągowej do pręta.

1.4.4. Zakotwienie bierne - zakotwienie, do którego nie przykładą się zestawu naciągowego, usytuowane po przeciwnej stronie pręta sprężającego w stosunku do zakotwienia naciągowego.

1.4.5. Zestaw naciagowy - zespół urządzeń pozwalający na naciągnięcie pręta do projektowanej, montażowej siły sprężającej (prasa naciągowa, pompa hydrauliczna z manometrem, przewody i złączki hydrauliczne).

1.4.6. Montażowa siła sprężająca - siła sprężająca występująca pod zakotwieniem pręta w czasie naciągu bezpośrednio przed zwolnieniem zestawu naciągowego.

1.4.7. Początkowa siła sprężająca - siła sprężająca występująca bezpośrednio po zwolnieniu zestawu naciągowego po stratach doraźnych siły sprężającej.

1.4.8. Trwała siła sprężająca - siła sprężająca występująca w pręcie w okresie eksploatacji, wynikająca z obliczeń konstrukcji w stanie użytkowym, po stratach doraźnych i reologicznych siły sprężającej.

1.4.9. Straty doraźne siły sprężającej - straty siły sprężającej związane z tarciem pręta o ścianki osłonek kablowych, sprężystym skróceniem konstrukcji oraz geometrycznym wciśnięciem nakrętki w blok kotwiący (płytę oporową).

1.4.10. Straty reologiczne siły sprężającej - straty siły sprężającej związane ze skurczem i pełzaniem betonu oraz relaksacją stali sprężającej.

1.4.11. Iniekt - mieszanina cementu, wody i domieszek wypełniająca rurę osłonową kabla, służąca do zabezpieczania kabla przeciwko korozji.

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 1.

2. MATERIAŁY

2.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 2.

2.2. CHARAKTERYSTYKA OGÓLNA.

Wszystkie użyte materiały muszą być częścią jednego, gwarantowanego, przez producenta systemu. Zastosowane pręty powinny spełniać wymagania podane w tablicy 1.

Tablica 1. Własności mechaniczne i geometryczne

Pręty o średnicy od 25 do 50 mm włącznie	
Wytrzymałość charakterystyczna na rozciąganie	1'030 MPa
Umowna granica sprężystości (0.1)	835 MPa
Minimalne wydłużenie przy zerwaniu	6 %
Moduł sprężystości	170 GPa
Pręty o średnicy większej od 50 mm	
Wytrzymałość charakterystyczna na rozciąganie	1'030 MPa
Umowna granica sprężystości (0.1)	835 MPa
Minimalne wydłużenie przy zerwaniu	6 %
Moduł sprężystości	205 GPa

Nie dopuszcza się stosowania prętów łączonych na długości poprzez spawanie lub zgrzewanie.

2.3. PRZECHOWYWANIE, ZABEZPIECZENIE PRZED KOROZJĄ

Pręty ze stali sprężającej i akcesoria systemowe należy przechowywać w pomieszczeniach zadaszonych, zabezpieczających stal przed bezpośrednim działaniem czynników atmosferycznych. Pręty nie mogą leżeć bezpośrednio na gruncie oraz muszą być wyraźnie oddzielone od stali miękkiej. Dopuszcza się stosowanie prętów z powstałym w czasie transportu i przechowywania rdzawym nalotem, łatwo usuwalnym naoliwioną szmatką. Niedopuszczalne jest stosowanie prętów wykazujących korozję wżerową. Zalecane jest, aby stal sprężająca dostarczana na budowę w okresie jesienno - zimowym była transportowana i przechowywana w foliowym opakowaniu. Dla uniknięcia powstania trwałych odkształceń magazynowanych prętów zaleca się, aby maksymalny okres przechowywania nie przekraczał 4 miesięcy. Należy dążyć do takiego zaplanowania dostaw, aby czas od wyprodukowania do wbudowania (zainiektowania) prętów nie przekraczał 2 miesięcy.

2.4. WYMAGANIA ODBIORCZE

Zastosowany system prętów sprężających musi mieć ważną Aprobata Techniczną. Dostarczona na budowę stal sprężająca musi posiadać atesty producenta jednoznacznie określające jej właściwości chemiczne i fizyczne tj.:

- skład chemiczny wytopu stali, z której wykonane są pręty,
- wytrzymałość i nośność charakterystyczną,
- moduł sprężystości określony na podstawie próby zerwania,
- klasę relaksacji.

Atesty materiałowe producenta powinny odnosić się do prętów o każdej dostarczonej średnicy. Pręty muszą być opatrzone tabliczkami podającymi informacje niezbędne do identyfikacji wytopu oraz właściwości fizyko-chemicznych. Inżynier ma prawo do wymagania jednorazowych dodatkowych badań sprawdzających o ile zaistnieją uzasadnione wątpliwości, co do wiarygodności atestów materiałowych producenta. Koszty

badzeń sprawdzających ponosi Wykonawca. Jeżeli dodatkowe badania potwierdzą dane zawarte w atestach, nie wymaga się dalszych sprawdzeń.

2.5. ZAKOTWIENIA

Zakotwienia muszą być zgodne z przyjętym systemem sprężania, typem i rodzajem prętów.

Elementy zakotwień pod względem użytego materiału, kształtów, wymiarów oraz twardości powierzchni powinny odpowiadać warunkom i wymaganiom przyjętego systemu sprężania w ramach dopuszczalnych tolerancji. Zakotwienie pręta musi zapewnić utrzymanie projektowej siły z dokładnością do 5 %.

Wszystkie elementy zakotwień muszą posiadać atest wytwórcy.

2.6. ŁĄCZNIKI

Łączniki muszą być zgodne z przyjętym systemem sprężania, typem i rodzajem prętów. Łączniki muszą mieć wytrzymałość na rozciąganie odpowiednią do siły występującej w łączonych prętach. Rozmieszczenie łączników podlega akceptacji Inżyniera. Łączniki muszą posiadać atest wytwórcy.

3. SPRZĘT

3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

4. TRANSPORT

4.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu zaakceptowanymi przez Inżyniera. Na czas transportu pręty będą zabezpieczone przed uszkodzeniem. Elementy zakotwień (nakrętki blokujące, kołpaki osłonowe) powinny być dostarczone w skrzyniach transportowych o znormalizowanych wymiarach.

Transport sprzętu powinien odbywać się zgodnie z zasadami ruchu określonymi w kodeksie ruchu oraz z zachowaniem przepisów BHP.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonywania robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 5.

5.1. WYMAGANIA OGÓLNE

Wykonawca przedstawia Kierownikowi Kontraktu do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty, uzgodniony z Projektantem, w dostosowaniu do wymogów Dokumentacji Projektowej.

5.2. MONTAŻ PRĘTÓW W KONSTRUKCJI

Pręt w konstrukcji powinien być zmontowany tak, aby jego trasa była zgodna z Dokumentacją Projektową. Przed rozpoczęciem betonowania, ułożenie prętów podlegają akceptacji Inżyniera. Płaszczyzny zakotwień powinny być prostopadłe do osi prętów.

5.3. WARUNKI BHP

W czasie prac należy stosować się do przepisów BHP.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 6.

6.2. KONTROLA JAKOŚCI

Wykonawca powinien opracować plan kontroli jakości robót. Plan powinien dotyczyć wbudowywanych materiałów i wyrobów.

Wykonawca ponosi pełną odpowiedzialność za użyte materiały oraz jakość robót.

6.3. BADANIA MATERIAŁÓW

Materiały powinny być sprawdzane na podstawie atestów producenta oraz oględzin zewnętrznych.

6.3.1. Pręty

Zakres badań powinien obejmować:

- sprawdzenie zgodności z wymaganiami normy PN-M-80236:1971 [10] lub Aprobata Techniczną,
- oględziny zewnętrzne i sprawdzenie wymiarów kabli (wygląd zewnętrzny, średnica) - zgodne z PN-M-80236:1971 [10] lub Aprobata Techniczną.
- W przypadku stwierdzenia niezgodności danych podanych w atestach z wymaganiami PN-M-80236:1971 [10] lub Aprobata Techniczną, lub braku tych danych, należy wykonać:
 - badanie własności mechanicznych (współczynnik sprężystości, rzeczywista siła zrywająca linę),

Wielkości geometryczne należy mierzyć z dokładnością do 0,01mm.

Badania wytrzymałościowe prętów należy przeprowadzić w maszynie wytrzymałościowej posiadającej aktualne świadectwo legalizacji.

Temperatura otoczenia w czasie badań nie powinna być niższa niż +10° C.

6.3.2. Zakotwienia i łączniki

Zakres badań powinien obejmować:

- oględziny zewnętrzne (sprawdzenie nieuzbrojonym okiem, czy na powierzchni poszczególnych elementów nie ma rys, pęknięć itp.),
- sprawdzenie wymiarów i kształtu z określeniem, czy mieszczą się w granicach tolerancji dopuszczonych w dokumentacji systemu sprężania,
- sprawdzenie materiału (zgodność z wymaganiami w oparciu o atesty),
- sprawdzenie wzajemnego dostosowania poszczególnych elementów zakotwienia,
- sprawdzenie poprawności montażu.

Wielkości geometryczne powinny być mierzone z dokładnością do 0,01mm.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT

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

7.2. JEDNOSTKA OBMIAROWA

Jednostką obmiaru jest 1 kilogram (kg) wbudowanych prętów (nie dolicza się konstrukcji trasujących rury osłonowe itp.), oraz 1 sztuka urządzeń kotwiących.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Na podstawie wyników badań i kontroli przeprowadzanych według pkt. 6, należy sporządzić protokoły odbioru robót końcowych. Jeżeli wszystkie badania i odbiory dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Jeżeli choć jedno badanie lub odbiór dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 9.

9.2. CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ

Cena jednostkowa montażu jednego pęta sprężającego obejmuje:

- zakup i transport wszystkich materiałów i urządzeń potrzebnych do wykonania sprężania,

- montaż prętów w konstrukcji,
- dokręcenie nakrętek wraz z regulacją położenia podstawy łuku,
- wykonanie zakotwienia pręta, łącznie z zabezpieczeniem antykorozyjnym,
- wykonanie ewentualnych rusztowań wymaganych z uwagi na sprężenie,
- wykonanie badań,
- uporządkowanie miejsca robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- [1]. PN-S-10042:1991 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe, sprężone. Projektowanie.
- [2]. PN-S-10040:1999 Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania.
- [3]. PN-EN 206-1:2003 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
- [4]. EN 10138 – 1:1991 Prestressing steels; part 1: general requirements
- [5]. EN 10138 – 2:1991 Prestressing steels; part 2: stress relieved cold drawn wire
- [6]. EN 10138 – 3:1991 Prestressing steels; part 3: strand
- [7]. PN-EN 10025 Wyroby walcowane na gorąco z niestopowych stali konstrukcyjnych. Warunki techniczne dostawy
- [8]. PN-EN 10080:2007 Stal do zbrojenia betonu. Spawalna stal zbrojeniowa. Postanowienia ogólne.
- [9]. PN-EN 10204:2006 Wyroby metalowe. Rodzaje dokumentów kontroli
- [10]. PN-M-80236:1971 Liny do konstrukcji sprężonych
- [11]. PN-72/B-06270 Roboty betonowe i żelbetowe. Konstrukcje kablobetonowe. Wymagania przy odbiorze.