

M.13.03.04. Belki prefabrykowane, sprężone, typu DS-9

1. Wstęp

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót budowlanych w ramach realizacji zadania: **Przebudowa mostu wraz z dojazdami, na rzece Żeglinie w miejscowości Dębołęka w ciągu drogi gminnej nr 114154E w km 0+148.**

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w pkt.1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności związane z montażem prefabrykowanych belek sprężonych typu „DS9” o długości zgodnej z Dokumentacją Projektową, w ustroju niosącym obiektów mostowych i obejmują:

- zakup belek (desek),
- transport belek z miejsca zakupu u producenta na plac budowy,
- montaż belek

zgodnie z Dokumentacją Projektową dla następujących obiektów:

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi normami i przepisami zawartymi w pkt. 10 niniejszej STWiORB oraz z określeniami podanymi w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne" oraz STWiORB M 13.01.00 „Beton konstrukcyjny”.

1.4.1. Prefabrykat z betonu sprężonego - element z betonu sprężonego wykonany w formie, poza miejscem i przed czasem wbudowania go, bez względu na to, czy został wykonany na placu budowy czy w wytwórni stałej.

1.4.2. Konstrukcje z betonu sprężonego - konstrukcje betonowe, zbrojone cięgnami sprężającymi, w których siły sprężające są wywołane celowo i przekazywane na beton, w celu zabezpieczenia konstrukcji przed pojawieniem się rys lub ograniczenia ich rozwarcia.

1.4.3. Cięgna sprężające - druty, sploty, liny lub pręty pojedyncze oraz ich wiązki (kable), ze stali o wysokiej wytrzymałości, służące do wywoływania sił sprężających.

1.4.4. Konstrukcje strunobetonowe - konstrukcje z betonu sprężone za pomocą drutów lub splotów, naprężonych przed betonowaniem, w których przekazywanie sił sprężających z cięgien na beton dokonuje się głównie za pomocą przyczepności.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania Ogólne".

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót i ich zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera.

Niezbędne dane istotne z punktu widzenia:

- organizacji robót budowlanych;
- zabezpieczenia interesu osób trzecich;
- ochrony środowiska;
- warunków bezpieczeństwa pracy;
- zaplecza dla potrzeb Wykonawcy;
- warunków organizacji ruchu;
- zabezpieczenia chodników i jezdni

podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne”

1.6. Wspólny Słownik Zamówień (CPV)

Kody grup, klas i kategorii robót Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dotyczących przedmiotu zamówienia podano w STWiORB DM 00.00.00. „Wymagania Ogólne”

2. Materiały

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

2.1. Belki prefabrykowane

Belki powinny być wykonane w Wytwórni na podstawie Dokumentacji Projektowej oraz katalogu belek prefabrykowanych strunobetonowych typu „DS-9”. Nadrzędna jest Dokumentacja Projektowa.

Każda belka powinna posiadać deklarację zgodności wystawioną przez Wytwornię określającą jej parametry wytrzymałościowe, gabaryty oraz cechy użytych materiałów. Prawdliwość wykonania każdej belki powinna być potwierdzona w jej karcie odbioru.

Za jakość wykonywanych belek odpowiedzialny jest Wykonawca, który jest zobowiązany do prowadzenia stałej i skutecznej kontroli technicznej oraz do przestrzegania przepisów obowiązujących w zakresie jakości materiałów wyjściowych i prawidłowego wykonywania poszczególnych robót. Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia wytwórcę prefabrykatów (Wytwornię). Przed przystąpieniem do produkcji prefabrykatów, Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia Specyfikację Techniczną Wykonania i Odbioru prefabrykatów w Wytwórni.

Każdy wyprodukowany prefabrykat podlega odcenieniu przy odbiorze. Należy go cechować w sposób czytelny i trwały w górnej części środka belki na jednym z końców. Cecha powinna zawierać znak Wytwórni, symbol obiektu, numer prefabrykatu.

Beton klasy B45 do produkcji belek prefabrykowanych powinien odpowiadać wymaganiom M 13.01.00.

Stal zbrojeniowa o następujących właściwościach mechanicznych i technologicznych:

- A-I - pręty okrągłe ze stali klasy AI posiadające Deklarację zgodności producenta o następujących parametrach:

- średnica pręta w mm	5,5 ÷ 40
- granica plastyczności R_e (min) w MPa	240
- wytrzymałość na rozciąganie R_m (min) w MPa	370
- wytrzymałość charakterystyczna w MPa	240
- wytrzymałość obliczeniowa w MPa	200
- wydłużenie (min) w %	24
- zginanie do kąta 180°	brak pęknięć i rys w złączu.

- A-II - pręty okrągłe ze stali klasy AII posiadające Deklarację Zgodności producenta o następujących parametrach:

- średnica pręta w mm	6 ÷ 32
- granica plastyczności R_e (min) w MPa	355
- wytrzymałość na rozciąganie R_m (min) w MPa	490
- wytrzymałość charakterystyczna w MPa	355
- wytrzymałość obliczeniowa w MPa	295
- wydłużenie (min) w %	20 (18G2-b, 20G2Y), 17 (St50B)
- zginanie do kąta 180	brak pęknięć i rys w złączu.

- A-IIIN - pręty okrągłe, żebrowane ze stali klasy A-IIIN posiadające Deklarację Zgodności producenta o następujących parametrach:

- średnica pręta w mm	10 ÷ 32
- granica plastyczności R_e (min) w MPa	500
- wytrzymałość na rozciąganie R_m (min) w MPa	550
- wytrzymałość charakterystyczna w MPa	490
- wytrzymałość obliczeniowa w MPa	375
- wydłużenie (min) w %	10
- zginanie do kąta 60	brak pęknięć i rys w złączu.

Pozostałe właściwości i wymagania dla stali wg M.12.01.02.

Stal sprężająca:

- liny spełniające wymagania PN-M-80236:1971, o średnicy 15,5 mm, odmiana I,
- stal sprężająca powinna spełniać wymagania podane w normie PN-S-10042:1991,
- dla zastosowanych lin wytwórca przedstawi Polską Normę, aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM lub europejską aprobatę techniczną,
- na powierzchni drutów nie powinno być rdzy, pęknięć, łusek, rozwarstwień. Druty nie powinny mieć załamać lub uszkodzeń mechanicznych. Niedopuszczalne są łączenia drutów w linie,
- liny powinny być zabezpieczone przed rozwinięciem. Jeżeli po zdjęciu zabezpieczeń z końcowego odcinka liny nastąpi jej rozwinięcie, powinno być ono możliwe do ręcznego naprawienia,
- zakotwienia, techniki sprężania, montaż cięgien powinny spełniać wymagania podane w PN-S- 10040:1999.

3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Rodzaj sprzętu, maszyn i urządzeń pozostawia się do uznania Wykonawcy po uzyskaniu akceptacji Inżyniera. Wykonawca dobierając sprzęt musi wziąć pod uwagę rodzaj powierzchni placu montażowego i dróg dojazdowych.

4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

4.1. Transport i składowanie belek

Prefabrykaty można transportować po rozformowaniu i osiągnięciu 100% wytrzymałości projektowej jego betonu. Składowanie elementów na wolnym powietrzu w przypadku spadku temperatury poniżej 0°C jest dopuszczalne tylko po osiągnięciu przez beton pełnej mrozoodporności.

Podczas składowania należy przestrzegać następujących warunków:

- belka ma być podparta na krawędziakach drewnianych i ustawiona w pozycji poziomej,
- niedopuszczalne jest ustawienie belki w pozycji pochylej poprzecznie z powodu możliwości przewrócenia i zniszczenia belki,
- belki należy zabezpieczyć przed wywróceniem,
- w miejscu podparcia dolna płaszczyzna stopki belki powinna przylegać do krawędziaka drewnianego na całej szerokości,
- należy zwrócić szczególną uwagę na zabezpieczenie wystającego zbrojenia przed odgięciem,
- podczas przestawiania belek, ich transportu i ponownego ustawiania niedopuszczalne są uderzenia i wstrząsy mogące spowodować mechaniczne uszkodzenia krawędzi betonu i betonu wokół wystających prętów zbrojeniowych,
- podczas przenoszenia prefabrykat powinien być zawieszany na wystających z niego hakach przewidzianych w Dokumentacji Projektowej.

5. Wykonanie robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

5.1. Wymagania ogólne

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty. Dokumentacja ta powinna zawierać projekt konstrukcji tymczasowych podpór (obciążenia i osiadania podpór tymczasowych) i innych obiektów pomocniczych oraz Projekt Montażu Belek wraz z uzasadnieniem dobranego sprzętu montażowego (dobór udźwigu i wysięgu dźwigu montażowego do ciężaru, ewentualnie trawersy i położenia prefabrykatu).

5.2. Roboty przygotowawcze

Do montażu przęseł za pomocą samojezdnych hydraulicznych dźwigów samochodowych należy wykonać przed przystąpieniem do montażu następujące tymczasowe obiekty pomocnicze:

- w przypadku budowy wiaduktu np:
 - drogi dojazdowe o nawierzchni równej i utwardzonej wzdłuż całego obiektu, drogi montażowe wzdłuż całego obiektu, place montażowe pod przęsłami, podpory tymczasowe,
 - składowiska belek (możliwie jak najbliżej jej późniejszego montażu).
- w przypadku budowy przęsła nad wodą np:
 - drogi dojazdowe o nawierzchni utwardzonej do placu montażowego,
 - place montażowe, podpory tymczasowe,
 - składowiska belek (możliwie jak najbliżej jej późniejszego montażu).

5.3. Montaż prefabrykatów

Montaż prefabrykatów powinien się odbywać według Projektu Montażu Belek (pkt.5.1) opracowanego przez Wykonawcę i zatwierdzonego przez Inżyniera. Przed przystąpieniem do montażu należy ocenić stan techniczny prefabrykatu. Z powierzchni stykających się w zespoleniu z płytą pomostu należy usunąć szkliwo i oczyścić powierzchnię styku.

Przy montażu belek szczególną uwagę należy zwrócić na prawidłowe oparcie belek na podporach tymczasowych. Poszczególne belki należy układać w rozstawie względem siebie zgodnym z Dokumentacją Projektową. Należy przestrzegać przewidzianych w Dokumentacji Technicznej tolerancji i wymiarów. Belki w przęsle należy dobierać strzałkami pionowymi i krzywiznami w płaszczyźnie poziomej.

Wierzch uszczelnienia szczelin między belkami nie może wystawać ponad górne powierzchnie prefabrykatów. Sposób uszczelnienia Wykonawca przedstawi do uzgodnienia Inżynierowi. Wykonawca może zastosować inną metodę zakrycia szczelin po uzyskaniu zgody Inżyniera, pod warunkiem uzyskania estetycznego wyglądu połączeń w spodzie płyty pomostu. Przed przystąpieniem do betonowania nadbetonu i uszczelnień między belkami w miejscach podparć powierzchnie belek stykające się z nowym betonem, jak również powierzchnie deskowania - należy starannie zwilżyć wodą.

6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”

6.1. Badania

6.1.1. Program badań

- a) badania w czasie budowy,
- b) badania dodatkowe.

6.1.2. Badania w czasie budowy

Badania w czasie budowy obejmują:

- a) sprawdzenie dokumentów dotyczących materiałów,
- b) sprawdzenie konstrukcji tymczasowych i pomocniczych,
- c) sprawdzenie warunków transportu i składowania elementów prefabrykowanych,
- d) sprawdzenie elementów prefabrykowanych,
- e) sprawdzenie montażu prefabrykatów.

6.1.3. Badania dodatkowe

Wykonuje się w przypadku, gdy badanie wg 6.1.1.(a) lub 6.1.2.(d) dało wynik niezadowalający lub wątpliwy. Rodzaj badania ustala Inżynier w porozumieniu z Wykonawcą.

6.1.4. Opis badań w czasie budowy

6.1.4.1. Sprawdzenie materiałów

Polega na kontroli rodzaju i gatunku materiałów z dokumentacji belek (atesty, protokoły odbioru itp.): stwierdzeniu zgodności z normami przedmiotowymi, Dokumentacją Projektową oraz katalogiem belek strunobetonowych.

6.1.4.2. Sprawdzenie konstrukcji tymczasowych i pomocniczych.

Polega na sprawdzeniu zgodności wykonanych konstrukcji z projektami uzgodnionymi przez Inżyniera.

6.1.4.3. Sprawdzenie warunków transportu i składowania

Polega na sprawdzeniu zgodności z zasadami przyjętymi w niniejszej Specyfikacji.

6.1.4.4. Sprawdzenie elementów prefabrykowanych Polega na kontroli:

- a) ogólnego wyglądu prefabrykatu,
- b) wartości odchyłek wymiarów i porównanie ich z dopuszczalnymi.

Sprawdza się:

- c) wygląd zewnętrzny, kształt i wymiary;
- d) odczekanie belki;
- e) zgodność parametrów belki podanych w atście Wytwórni z wymaganiami Dokumentacji Projektowej i katalogu belek strunobetonowych typu „T” (pkt. 10.2.). Attest Wytwórni (zaświadczenie o jakości) musi zawierać:

- * datę wystawienia,
- * nazwę i adres producenta,
- * wykaz cech elementów objętych atestem:
 - między innymi należy podać charakterystykę drutu stali sprężającej (nazwę wytwórni, klasę, średnicę i wytrzymałość na rozciąganie itp.), dane dotyczące cięgien sprężających (nazwę wytwórni, numer zamówienia, oznaczenie, datę wykonania liny, wartość siły zrywającej linę itp.);
 - należy podać datę rozformowania, uzyskaną siłę sprężającą, strzałkę podniesienia,
- * krótki opis przeprowadzonych badań elementów wynikami,
- * podpisy osób przeprowadzających badania,

W trakcie odbioru Inżynier może zażądać przekazania kopii wyników badań ustalonych dla wykonania belek w Wytwórni oraz kopii kart sprężania odbieranych belek.

Powierzchnia elementów prefabrykowanych powinna być gładka, a nierówności oraz ubytki nie powinny przekraczać poniżej podanych odchyłek. Pęknięcia i rysy na powierzchni elementów z betonu sprężonego są niedopuszczalne.

Rysy powierzchniowe skurczowe w elementach żelbetowych są dopuszczalne pod warunkiem spełnienia wymagań STWiORB M.13.01.00. Pustki, raki i wykruszyny w elementach prefabrykowanych są dopuszczalne w granicach podanych w PN-91/S-10042 i PN-S-10040:1999 dla elementów żelbetowych. Należy sprawdzić czy pręty przeznaczone do zespolenia z nadbetonem są odspojone, wyprostowane i oczyszczone. Wytrzymałość betonu w prefabrykatkach powinna odpowiadać założonej w Dokumentacji Projektowej klasie betonu. Beton prefabrykatów musi spełniać wymagania STWiORB.M.13.01.00.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów prefabrykatów powinny być zgodne z podanymi wartościami (pomiar przy odbiorze prefabrykatu):

- +0,5% i -0,2% w odniesieniu do wysokości dźwigara, lecz nie więcej niż 5 mm,
- +0,4% i -0,2% w odniesieniu do szerokości dźwigara, lecz nie więcej niż 3 mm,
- odchylenie od prostoliniowości dźwigara w płaszczyźnie pionowej może wynosić w górę 0,08% (lecz nie więcej niż 25 mm) i 0% w dół,
- odchylenie od prostoliniowości dźwigara w płaszczyźnie poziomej może wynosić +0,1% długości dźwigara, lecz nie więcej niż 40mm.

6.1.4.5. Sprawdzenie montażu prefabrykatów

Należy wykonać powszechnie przyjętymi metodami pomiarów geodezyjnych, przy czym dopuszczalne błędy nie mogą przekraczać:

- a) dla pomiarów niwelacyjnych 1 mm,
- b) dla pomiarów liniowych 0,1 %.

Oprócz pomiarów usytuowania belek należy wykonać pomiar strzałek podniesienia belek w momencie ich montażu i tuż po zabetonowaniu płyty pomostu.

Należy kontrolować zgodność montażu prefabrykatów z Projektem organizacji montażu (opracowanym przez Wykonawcę i zatwierdzonym przez Inżyniera).

Przy montażu belek szczególną uwagę należy zwrócić na prawidłowe oparcie belek na tymczasowych podporach pośrednich. Należy sprawdzić stabilność i rozstaw ustawionych belek.

Dopuszczalne odchyłki ustawienia belek w stosunku do Dokumentacji

Projektowej: przesunięcie elementu w pionie w przęśle	± 15 mm
przesunięcie elementu w pionie na podporze	± 10 mm
przesunięcie elementu w poziomie	± 10 mm

Różnice strzałek krzywizny dźwigarów głównych, montowanych w tym samym przęśle, mierzone w płaszczyźnie pionowej, nie powinny przekraczać dopuszczalnych odchyłek przesunięcia w pionie.

Należy sprawdzić czy wierzch płytek zakrywających szczeliny między dźwigarami i związane z nimi uszczelnienia nie wystają ponad górne powierzchnie prefabrykatów więcej niż o 4 mm - mierząc łatą między belkami podpierającymi płytki. Ewentualną wadę należy usunąć przed przystąpieniem do montażu zbrojenia.

6.2. Ocena wyników badań

Na podstawie wyników przeprowadzonych badań należy ustalić, czy konstrukcja mostowa wykonana jest zgodnie z niniejszą STWiORB.

W szczególności należy ustalić:

- a) czy stwierdzone odchyłki od Dokumentacji Projektowej przekraczają wartości dopuszczalne,
- b) rodzaje i liczbę usterek oraz możliwości ich usunięcia,
- c) wpływ stwierdzonych odchyłek i usterek na użytkową wartość obiektu.

W przypadku, gdy chociaż jeden wynik badania wykaże niezgodność z wymaganiami, całość lub część robót należy uznać za niezgodne z STWiORB. Roboty wykonane niezgodnie z STWiORB nie mogą być przyjęte. W przypadku takim sposób dalszego postępowania należy ustalić komisyjnie. Wyniki badań wraz z ich oceną powinny zostać ujęte w formie protokołu.

7. Obmiar robót

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest sztuka (szt.) belki strunobetonowej typu zgodnego z Dokumentacją Projektową.

8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Należy dokonać:

- oceny zgodności informacji zawartych w Atestach Wytwórci z Dokumentacją Projektową i katalogiem belek strunobetonowych typu „DS-9”.
- pomiaru strzałek podniesienia belek w momencie ich montażu i zabetonowania płyty pomostu,
- sprawdzenia wymiarów geometrycznych belek,
- sprawdzenie warunków transportu i składowania prefabrykatów,
- sprawdzenia konstrukcji podpór tymczasowych i obiektów pomocniczych,
- odbioru montażu belek,

Odbiór następuje na podstawie protokołów z badań i prób przeprowadzonych wg pkt. 6 niniejszej STWiORB.

W przypadku niezgodności, choć jednego elementu Robót z wymaganiami, Roboty uznaje się za niezgodne z Dokumentacją Projektową i Wykonawca zobowiązany jest do ich poprawy na własny koszt.

9. Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

9.1. Cena jednostkowa

Cena jednostkowa obejmuje:

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości (w tym opracowań wymienionych w pkt. 5.1 niniejszej STWiORB),
- opracowanie Projektu Montażu Belek,
- wykonanie wszystkich elementów wynikających z opracowań Wykonawcy,
- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót,
- koszt belki,
- transport na budowę i składowanie,
- wykonanie i rozbiórkę tymczasowych obiektów pomocniczych, w tym podpór tymczasowych,
- montaż w ustroju niosącym,
- zakrycie i uszczelnienie styków belek w przęśle,
- wykonanie niezbędnych pomiarów,
- likwidację skutków montażu i rekultywację terenu,
- koszt badań,
- konieczne roboty towarzyszące.

10. Przepisy związane

10.1. Normy

PN-88/B-06250	Beton zwykły
PN-S-10042:1991	Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie
PN-S-10040:1999	Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania.
BN-80/6775-03/01	Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania.
PN-EN 13369:2005	Wspólne wymagania dla prefabrykatów z betonu
PN-M-80236:1971	Liny do konstrukcji sprężonych
PN-B-10021:1980	Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych
PN-89/H-84023-06	Stal określonego stosowania. Stal do zbrojenia betonu .Gatunki.

10.2. Inne dokumenty

Katalog „Mosty drogowe. Zespólone mosty płytowe z belek strunobetonowych”, Transprojekt-Warszawa, Warszawa 2004 (autor mgr inż. W.Doboszyński, mgr inż. K. Nagórko)

Rozporządzenie MTiGM z dnia 30 maja 2000 r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. Dziennik Ustaw Nr 63 z dnia 3 sierpnia 2000 r.

WP-D.DP 31 „Rusztowania dla budowy mostów stalowych, żelbetowych lub z betonu sprężonego” Ministerstwo Komunikacji, Warszawa 1967 r.