

M.17.01.03 ŁOŻYSKA GARNKOWE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z wykonaniem i montażem łożysk garnkowych przy budowie mostu na rzece Jeziorka w ciągu drogi powiatowej nr 2814W w miejscowości Chyliczki.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem, montażem i odbiorem łożysk garnkowych.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Łożysko - konstrukcja, której zadaniem jest przeniesienie sił z przęsła lub belki na podporę, umożliwiającą jednocześnie obroty przekrojów podporowych przęsła lub belki i, ewentualnie, przemieszczenia przęsła lub belki w płaszczyźnie podparcia.

1.4.2. Łożysko nieprzesuwne - łożysko uniemożliwiające przemieszczenia przęsła w płaszczyźnie podparcia.

1.4.3. Łożysko przesuwne - łożysko umożliwiające przemieszczenia przęsła w płaszczyźnie podparcia, w jednym lub wielu kierunkach.

1.4.4. Łożysko garnkowe - łożysko w kształcie płaskiego cylindra (garnka), w którym umieszczona jest warstwa elastomeru, dociskanego z zewnątrz tłokiem, wchodzącym częściowo w cylinder.

1.4.5. Politetrafluoroetylen (PTFE) - tworzywo sztuczne, fluorowęglowe, o bardzo małym współczynniku tarcia.

1.4.6. Stal austenityczna - rodzaj stali odpornej na korozję.

1.4.7. Smar silikonowy - smar stanowiący kompozycję oleju silikonowego oraz mydła litowego.

1.4.8. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 2.

2.2. Materiały do wykonania robót

2.2.1. Wymagania ogólne dla łożysk

Zastosowane łożyska garnkowe powinny:

- przekazywać obciążenia pionowe całą powierzchnią, z jednoczesnym zagwarantowaniem wielokierunkowych obrotów konstrukcji w punktach podparcia,
- być wyposażone w oddzielne powierzchnie do przenoszenia przemieszczeń liniowych i kątowych,

- przekazywać siły poziome z pominięciem powierzchni przenoszących naciski pionowe,
- zapewnić małe opory tarcia przy przemieszczeniach liniowych i kątowych poprzez zastosowanie w szczególności odpowiednio:
 - a) wkładki z PTFE o współczynniku tarcia nie większym niż 0,03 - przy naprężeniach dociskających nie mniejszych niż 30 MPa,
 - b) blach ślizgowych z wysokostopowych stali austenitycznych o chropowatości powierzchni spełniającej wymagania PN-EN 1337 Łożyska konstrukcyjne
 - c) chromowanych zakrzywionych powierzchni ślizgowych o chropowatości spełniającej wymagania PN-EN 1337 Łożyska konstrukcyjneZastosowane łożyska nie powinny przenosić:
 - obrotów większych niż 0,01 rad,
 - sił poziomych większych niż 10% wielkości nacisków pionowych.

Wkładki z PTFE powinny być osadzone częścią swej grubości w zagłębieniach stalowych elementów i powinny być wyposażone w kieszenie smarownicze, wypełnione smarem spełniającym wymagania pktu 2.2.2.2.

Zastosowane łożyska garnkowe powinny w szczególności mieć część garnkową łożyska z poduszką elastomerową:

- a) w łożyskach przesuwnych - w dolnej lub górnej ich części,
- b) w łożyskach stałych - w górnej ich części.

Zastosowane łożyska powinny być wyposażone w:

- element dociskający poduszkę elastomerową na jej styku z przykrywą garnka i zabezpieczający ją przed wyciśnięciem; osadzenie pokrywy w garnku nie powinno ograniczać obrotów łożyska i nie powinno powodować jego zaklinowania.
- dodatkowe płyty ślizgowe na pokrywie garnka, z odpowiednimi prowadnicami w przypadku ukierunkowania przesuwu; prowadnice powinny przenieść na pokrywę garnka siły poziome działające na łożysko, siły te powinny być przekazane na ścianki garnka poprzez bezpośredni docisk, bez oddziaływania na poduszkę elastomerową,
- elementy zabezpieczające powierzchnie ślizgowe przed zanieczyszczeniem,
- wskaźniki przesuwu łożyska - przy przemieszczeniach poszczególnych części łożysk większych niż 20 mm,
- elementy stabilizujące wzajemne położenie części łożyska w czasie transportu i montażu,
- uchwyty - usuwane po zmontowaniu łożyska.

Poszczególne elementy łożysk stalowych powinny być zabezpieczone odpowiednio przed korozją, w szczególności za pomocą:

- powłok metalizacyjnych lub powłok specjalnie utwardzonych na powierzchniach kontaktowych łożysk,
- materiałów nierdzewnych przewidzianych na powierzchniach kontaktowe,
- zabezpieczeń antykorozyjnych identycznych, jakie przewidziano dla konstrukcji stalowej przylegającej do łożyska,
- smarów o właściwościach antykorozyjnych na powierzchniach kontaktowych.

Łożyska po wykonaniu powinny być trwale oznakowane przez podanie nazwy producenta (lub nazwy handlowej) oraz numeru seryjnego i roku produkcji. Numer seryjny powinien być niepowtarzalny, aby umożliwić w razie potrzeby prześledzenie zapisów kontrolnych w procesie produkcyjnym. Numer seryjny powinien być także widoczny po ustawieniu łożyska na podporze. Górna powierzchnia łożyska powinna być wyraźnie oznakowana, a na niej zaznaczone: wielkość i kierunek projektowanego przemieszczenia oraz osie służące do ustawienia łożyska na podporze. Łożyska przesuwne projektowane na przesuw ≥ 20 mm, powinny mieć skalę przemieszczeń, pozwalającą określić wzajemne przesunięcie ruchomych elementów łożyska. Łożyska z elementami ślizgowymi i obrotowymi powinny mieć zaznaczone punkty kontroli: wysokość występu arkuszy PTFE poza osadzenie oraz wzajemnego położenia płyty górnej i dolnej po obrocie.

Sposób wykonania poszczególnych elementów łożysk (w tym wykończenie powierzchni stalowych, ochrona antykorozyjna, klejenie, wymagania geometryczne) oraz całych łożysk powinien być zgodny z PN-S-10060:1998 [2].

2.2.2. Materiały do wykonania łożysk garnkowych

Materiały do wykonania łożysk garnkowych i same łożyska powinny być zgodne z wymaganiami PN-S-10060:1998 [2]. Podstawowe wymagania dla materiałów, zgodne z powyższą normą podano w dalszym ciągu.

2.2.2.1. Stal na łożyska

Jeżeli łożyska garnkowe są wykonywane ze staliwa lub stali węglowej, to stal garnka powinna mieć $R_e \geq 205$ MPa, a w pozostałych elementach $R_e \geq 175$ MPa. W przypadku grubości elementów większej niż 100 mm, powinna być wykonana próba udarności w temperaturze -20°C . Próba ta powinna dać wynik $\geq 16\text{J}$, zaś średnia z 3 próbek wynik $\geq 20\text{J}$.

W przypadku łożysk kotwionych bolce lub śruby kotwiące powinny być typu odpornego na drgania.

2.2.2.2. Smar

Smary przeznaczone do smarowania powierzchni ślizgowych powinny być trwałe i zachowywać swe właściwości w temperaturze eksploatacji łożyska. Smary nie powinny działać niszcząco na inne elementy łożysk. Do smarowania powierzchni ślizgowych (m.in. z PTFE) należy stosować smar silikonowy, zachowujący niezmiennie właściwości w zakresie temperatury od -35°C do $+50^\circ\text{C}$, spełniający wymagania podane w tabelicy 1.

Tablica 1. Właściwości fizyczno-mechaniczne smaru silikonowego

Lp.	Cecha	Wymagania normy	Jednostka	Wartość
1	Penetracja podczas pracy w temp. 25°C	PN-88/C-04133[3]	mm	od 26,5 do 29,5
2	Temperatura kroplenia	PN-84/C-04139[4]	$^\circ\text{C}$	≥ 180
3	Oddzielanie oleju: po 24 h w 100°C	PN-62/C-04144[5]	% (m/m)	≤ 3
4	Odporność na utlenianie: spadek ciśnienia po 100 h w 100°C	PN-56/C-04143[6]	MPa	$\leq 0,1$
5	Punkt ciekłości oleju	PN-62/C-04144[5]	$^\circ\text{C}$	< -60

2.2.2.3. Elastomer

Do wyrobu łożysk garnkowych należy stosować elastomer na bazie kauczuku naturalnego o twardości $(50 \pm 5)^\circ\text{Sh A}$, wg PN-80/C-04238 [17] spełniający poniższe wymagania:

- do produkcji łożysk nie można stosować żadnych odpadów gumowych lub gumy z odzysku,
- elastomer powinien charakteryzować się dobrą odpornością na działanie zmiennych warunków atmosferycznych, ozonu, promieniowania ultrafioletowego, olejów, smaru, benzyny, soli oraz ekstremalnych temperatur, w których eksploatowane jest łożysko (od -35°C do $+50^\circ\text{C}$).

Parametry fizyczno-mechaniczne elastomeru o twardości 50°Sh A powinny spełniać wymagania podane w tabelicy 2.

Tablica 2. Właściwości fizyczno-mechaniczne elastomeru o twardości 50°Sh A

Lp.	Cecha	Wymagania normy	Jednostka	Wartość
1	Moduł odkształcenia postaciowego	PN-93/C-04210 [7]	Mpa	$0,9 \pm 0,15$

2	Wytrzymałość na rozciąganie: - próbki formowane - próbki wycinane	PN-93/C-04205 [8]	Mpa	≥ 16 ≥ 14
3	Wydłużenie przy zerwaniu: - próbki formowane - próbki wycinane	(badanie na próbkach wioselkowych)	%	≥ 450 ≥ 400
4	Odkształcenie trwałe po 24 h w temp. 70°C	PN-80/C-04246 [9], PN-54/C-04253 [10] PN-80/C-04290 [11]	%	≥ 30
5	Wytrzymałość na rozdzieranie	PN-86/C-04254 [12]	kN/m	≥ 5
6	Odporność na starzenie: maksymalna zmiana wartości pierwotnej: - twardość - wytrzymałość na rozciąganie - wydłużenie przy zerwaniu	PN-82/C-04216 [13] Kauczuk naturalny powinien być poddany starzeniu przez 7d w temp. (70±2) °C.	°Sh A % %	+ 10 ± 15 ± 25
7	Odporność ozonowa: wydłużenie 30% przez 96 h w temp. (40±2)°C, stężenie 25 pphm	PN-85/C-05015 [14]	-	bez rys

2.2.2.4. Politetrafluoroetylen (PTFE)

PTFE, z którego są wykonane arkusze elementów ślizgowych, powinien być materiałem czystym, bez wypełniaczy, wcześniej nie przerabianym. Nie dopuszcza się materiału regenerowanego. PTFE powinien spełniać wymagania podane w tabelicy 3.

Tablica 3. Wymagania wobec PTFE

Lp.	Cecha	Wymagania normy	Jednostka	Wartość
1	Gęstość	PN-92/C-89035 [18]	g/cm ²	od 2,14 do 2,20
2	Wytrzymałość na rozciąganie	PN-81/C-89034 [19]	MPa	≥ 29
3	Wydłużenie przy zerwaniu		%	≥ 300
4	Twardość	PN-80/C-04238 [17]	°Sh D	≥ 65

2.3. Podlewka pod łożyska

Pod łożysko można stosować podlewki z niskoskurczowej zaprawy cementowej, żywicowej lub cementowo-żywicowej. Dla zastosowanej zaprawy Wykonawca przedstawi aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM potwierdzającą, że zaprawa przeznaczona jest na podlewki pod łożyska.

Jeżeli stosowana zaprawa jest na bazie żywicy, to chemiczne właściwości żywicy oraz stosunek żywicy do wypełniaczy powinny być dobrane w ten sposób, aby uzyskać konsystencję i czas wiązania umożliwiające prawidłowe ustawienie łożyska w warunkach budowy. Jeżeli zastosowana zaprawa ma być w bezpośrednim kontakcie z łożyskiem, to musi być ona chemicznie obojętna wobec materiału łożyska.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Do przygotowania i ułożenia zaprawy niskoskurczowej jako podlewki pod łożysko Wykonawca powinien dysponować szalunkami do zaprawy, mieszalnikiem wolnoobrotowym, pacą, szpachlą lub innym narzędziem do nakładania zaprawy ewentualnie aparaturą do wlewania lub tłoczenia zaprawy samorozlewnej pod łożysko z odpowiednim jej odpowietrzaniem.

W przypadku zastosowania łożysk kotwionych konieczne są wiertarki do betonu do wywiercenia otworów na sworznie kotwiące. Do montażu łożyska należy używać żurawi samochodowych o udźwigu odpowiednim do masy łożysk.

Sprzęt stosowany do montażu łożysk musi zostać zaakceptowany przez Inżyniera.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 4.

4.2. Przenoszenie, transport i przechowywanie łożysk

Podczas przenoszenia, transportu i przechowywania łożyska powinny być czyste oraz zabezpieczone od uszkodzeń mechanicznych, nadmiernej temperatury, opadów atmosferycznych, zanieczyszczeń i innych szkodliwych czynników. Łożyska powinny być pakowane w szczelne skrzynki, z ochroną elementów łożysk przed wzajemnym obcieraniem, a także wstrząsami i uderzeniami. Transport łożysk powinien odbywać się w krytych wagonach kolejowych lub pod plandeką w skrzyniach samochodów ciężarowych, zgodnie z obowiązującymi przepisami transportowymi. Łożyska przed ustawieniem na podporach powinny być chronione przed uszkodzeniem i korozją.

Łożyska powinny być zaopatrzone w odpowiednie uchwyty do ich przenoszenia. Do zachowania właściwego położenia elementów ruchomych łożysk, powinny być stosowane tymczasowe zaciski montażowe. Nie mogą być one używane do zawieszania lub chwywania łożysk, chyba że zostały specjalnie zaprojektowane do tego celu. Otwory na zaciski, z zwłaszcza części gwintowane otworów, powinny być chronione i zabezpieczone przed uszkodzeniem.

Materiały do wykonania podlewki powinny być transportowane i przechowywane zgodnie z wymaganiami producenta.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 5.

Roboty powinny być wykonane zgodnie z „Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie” [23] oraz zgodnie z PN-S-10060:1998 [2].

5.2. Dokumentacja projektowa

Przed przystąpieniem do wbudowania łożysk Wykonawca powinien przygotować:

- a) harmonogram wbudowania łożysk, z uwzględnieniem robót związanych z przygotowaniem łożysk i ciosów podłożyskowych,
- b) projekt montażu łożysk, uwzględniający zalecenia producenta łożysk. Projekt montażu łożysk powinien zawierać:
 - zestawienie zastosowanych łożysk i plan ich rozmieszczenia,
 - rysunki nisz pod łożyska w ciosach podłożyskowych na podporach,
 - szczegóły zamocowania łożysk na podporach oraz do ustroju niosącego,
 - wymagania odnośnie składania i montażu łożysk na podporach,
 - kolejność montowania łożysk.

Projekt powinien zawierać rysunki zbrojenia ciosów podłożyskowych i nadłożyskowych, w przypadku, gdy dokumentacja projektowa uzależnia gabaryty ciosów od wymiarów łożyska konkretnego producenta, który zostanie wybrany po wygraniu przetargu.

5.3. Montaż łożysk

Łożyska powinny być montowane zgodnie z dokumentacją projektową, projektem montażu i ST.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

1. roboty przygotowawcze,
2. przygotowanie podłoża do montażu łożyska,
3. montaż kotew łożysk kotwionych,
4. ustawienie łożyska,
5. roboty wykończeniowe.

5.4. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, ST lub wskazań Inżyniera:

- ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

5.5. Przygotowanie podłoża do montażu łożysk

Łożyska powinny być ustawiane na pośredniczących warstwach zaprawy, które służą jako warstwy wyrównawcze i poziomujące. Przed wykonaniem podsadzki, łożysko należy ustawić w projektowanym położeniu. Do tego celu służą śruby nastawcze, kliny lub inne podkłady. Do tymczasowego podparcia łożysk można stosować kliny stalowe lub poduszki gumowe.

Niedopuszczalne jest pozostawienie sztywnych elementów pod łożyskiem. Po osiągnięciu przez zaprawę wymaganej wytrzymałości, sztywne kliny i podkłady powinny być usunięte. Zalecane jest stosowanie klinów i podkładek z materiałów ściśliwych. Do tego celu nie nadają się elastomery, gdyż są materiałami nieściśliwymi.

Łożyska powinny być podsadzane na całej swej powierzchni. Po ich ustawieniu nie powinno być pod nimi pustek lub twardszych miejsc. Materiał do podsadzania powinien przenosić przewidziane obciążenia bez uszkodzeń. Powierzchnie pod podsadzki powinny być przygotowane odpowiednio do rodzaju zastosowanej zaprawy, zgodnie z wymaganiami producenta zaprawy. Zwykle przed przystąpieniem do wykonania podlewki z zaprawy lub zaczynu cementowego wymagane jest, aby beton ciosu podłożyskowego został nasycony wodą, aby uniknąć potem jej odsączenia z zaprawy. Nadmiar wody powstały na powierzchni po wylaniu zaprawy powinien być usunięty. Górna powierzchnia każdej podsadzki powinna mieć spadki na zewnątrz łożyska.

Grubość niezbrojonej warstwy podlewki z zaprawy między łożyskiem a ciosem podłożyskowym nie powinna przekraczać wartości: 50 mm lub $0,1 \times (\text{pole kontaktu} / \text{obwód pola kontaktu}) + 15$ mm, przy czym decyduje wartość mniejsza. Grubość podlewki nie powinna być także mniejsza od 3-krotnej średnicy maksymalnych ziarn kruszywa.

Dopuszczalne są następujące sposoby wykonania podsadzki:

- a) przez ułożenie gęsto plastycznej zaprawy w formie stożka i opuszczenie na nią łożyska w ten sposób, że nadmiar zaprawy będzie wyciśnięty na wszystkich jego bokach,
- b) przez wlewanie lub tłoczenie zaprawy samorozlewnej z odpowiednim jej odpowietrzaniem,
- c) przez podbijanie wciskaną zaprawą gęstoplastyczną.

Sposób b) powinien być stosowany w przypadku łożysk z kotwami lub sworzniami czołowo spawanymi do dolnej płyty łożyska. Sposób c) zaleca się stosować w przypadku, gdy krawędzie łożyska są krótsze niż 50 cm.

Deskowania do zaprawy nie należy usuwać wcześniej niż zwiąże zaprawa. Musi być ono jednak usunięte w chwili włączania łożyska do współpracy z konstrukcją niosącą. Usuwanie deskowania przez jego wypalanie jest niedopuszczalne.

5.6. Montaż łożysk

Przy montażu łożysk należy przestrzegać następujących ustaleń:

- łożyska powinny być ustawiane na podporach zgodnie z dokumentacją projektową oraz projektem montażu łożysk, z uwzględnieniem oznaczeń na wierzchu łożyska. Pierwsze łożysko powinno zostać ustawione w obecności przedstawiciela producenta łożysk lub upoważnionego przez niego przedstawiciela,
- łożyska wcześniej zmontowane w wytwórni nie mogą być rozkładane, chyba że zachodzą istotne okoliczności wymagające ich rozłożenia,
- ustawienie łożysk bez zapewnienia spływu wody z poszczególnych ich elementów i niszy łożyskowej nie jest dozwolone,
- łożyska ruchome powinny być ustawione w ten sposób, aby położenie neutralne zajmowały w temperaturze otoczenia +10°C i w przypadku obciążenia przęsła połową obciążenia ruchomego przyjętego w dokumentacji projektowej. Przed ustawieniem łożyska należy sprawdzić czy temperatura konstrukcji przęsła w czasie montażu łożyska mieści się w zakresie tolerancji przewidzianych w dokumentacji projektowej w stosunku do temperatury +10°C,
- po ustawieniu, łożyska i ich otoczenie powinny być czyste. Tymczasowe zaciski montażowe powinny być poluzowane lub usunięte. Wbudowane łożyska powinny być skontrolowane po ich włączeniu do współpracy z konstrukcją przęsła i podpory.

5.7. Opuszczanie konstrukcji przęsła na łożyska

Opuszczanie konstrukcji przęsła na łożyska powinno przebiegać zgodnie z dokumentacją projektową. Może to nastąpić dopiero po osiągnięciu przez podsadzkę wymaganej wytrzymałości.

Wszystkie śruby nastawcze powinny być dostępne, aż do chwili związania zaprawy podlewki. Wszystkie elementy sztywne, przeszkadzające swobodnym ruchom łożyska powinny być usunięte,

Konstrukcje przęseł betonowanych na miejscu mogą być wylewane bezpośrednio nad górną powierzchnią łożyska, po jego właściwym ustawieniu. W tym przypadku powierzchnia łożyska oraz przęsła powinny być w bezpośrednim kontakcie, bez żadnych warstw oddzielających. Pozostałe powierzchnie łożysk powinny być zabezpieczone przed zalaniem ich masą betonową. W tym celu łożyska można osłonić płytami styropianowymi lub miękkimi płytami pilśniowymi nasasyconymi bitumem i uszczelnionymi gipsem.

W przypadku przęseł prefabrykowanych lub stalowych, należy przewidzieć podkładki wyrównawcze, zapewniające równomierność docisku między konstrukcją przęsła a górną powierzchnią łożyska.

Jeżeli jest konieczna korekta rzędnych posadowienia łożyska, to powinna być ona przeprowadzona metodą tłoczenia lub podbijania dolnej płyty łożyska przy użyciu zaprawy.

5.8. Protokół z ustawiania łożysk

Z ustawienia łożysk należy sporządzić protokół, który powinien zawierać:

- daty ustawienia,
- temperaturę konstrukcji,
- sposób osadzenia łożysk,
- położenie łożyska względem konstrukcji przęsła i podpory oraz względem ich osi,
- opis stanu łożyska i jego zabezpieczenia antykorozyjnego,
- wielkość wstępnego ustawienia części ruchomych,
- opis stanu zacisków montażowych,
- opis stanu podpory i podstawy łożyska,
- sprawozdanie z kontroli zgodności wykonania podsadzki z pkt.5.5.

Należy także odnotować, czy po związaniu podlewki łożysko znalazło się w projektowanym położeniu, czy usunięto zaciski montażowe oraz, czy wzajemne położenia części ruchomych łożyska zapewniają przewidzianą dla nich możliwość obrotu i przesuwu.

5.9. Roboty wykończeniowe

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową i ST. Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do warunków budowy obiektu i roboty porządkujące.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 6.

6.2. Badania materiałów

6.2.1. Kontrola producenta

Łożyska garnkowe powinny być dostarczone przez producenta jako komplet gotowy do zmontowania. Kontrola wykonania warsztatowego w wytwórni spoczywa na producencie.

Badania łożysk kompletnych powinny być wykonane w wytwórni i powinny obejmować:

- badania prototypów, w celu sprawdzenia zgodności ich z projektem,
- badania podczas produkcji, w celu sprawdzenia, czy zostały użyte właściwe materiały i procedury technologiczne,
- badania odbiorcze, w celu potwierdzenia, że łożyska spełniają wymagania Polskiej Normy lub aprobaty technicznej; podczas tych badań mogą być wykorzystane wyniki badań prototypów i badań wykonywanych podczas produkcji.

Należy wykonać przynajmniej jedną pełną serię badań kompletnych na trzech elementach wybranych losowo z serii produkcyjnej 150 łożysk. Z badania materiałów i łożysk kompletnych powinien zostać sporządzony protokół. Protokoły kontroli materiałów i kompletnych łożysk oraz odbioru w wytwórni powinny być dostarczone na budowę łącznie z łożyskami.

Protokół z badań powinien zawierać:

- opis łożyska i jego numer identyfikacyjny,
- wymiary łożyska poddanego badaniom,
- atesty materiałowe,
- daty i czas trwania badań,
- wykaz odstępstw od Polskich Norm,
- uwagi o stanie łożyska po badaniu,
- fotografie z badań,
- wyniki pomiaru wszystkich odkształceń, przemieszczeń i obciążeń,
- wymiary elementów składowych łożyska po badaniu,
- powołanie na odpowiednie normy.

6.2.2. Kontrola przy odbiorze łożysk po transporcie na budowie

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- a) uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, protokoły z badań łożysk w wytwórni itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pktu 2 niniejszej specyfikacji,
- b) ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pktcie 2 lub przez Inżyniera,
- c) dokonać oględzin zewnętrznych poszczególnych części łożysk, szczególną uwagę zwracając na:

- widoczne uszkodzenia, zwłaszcza powłoki antykorozyjnej (rodzaj i zakres każdego uszkodzenia powinien być opisany),
 - czystość powierzchni zewnętrznych,
 - pewność tymczasowych zacisków montażowych,
 - zgodność z rysunkami, przy zachowaniu dopuszczalnych odchyłek wymiarów zewnętrznych ± 3 mm dla wymiarów w planie i wysokości, dopuszczalnych różnic między dwoma sąsiednimi narożami łożyska 0,2% odległości między nimi lub 1 mm (decyduje wartość większa), dopuszczalnych odchyłek grubości płyty elastomeru: +2,5 mm, -0 mm w przypadku, gdy $d \leq 750$ mm, $d/300$, -0 mm, w przypadku gdy 750 mm $< d < 1500$ mm, dopuszczalnego luzu między ścianą garnka a płytą elastomeru w stanie bez obciążenia $\leq 0,2\%$ średnicy płyty elastomeru lub 0,5 mm (decyduje wartość większa),
 - oznakowanie na górnej powierzchni łożyska i na tabliczce znamionowej (oznaczenie kierunków osi x i y oraz, jeżeli ma to miejsce, wstępnego przesunięcia na powierzchniach górnej i dolnej części łożyska),
 - położenie urządzeń nastawczych,
 - usytuowanie wskaźników przesuwów,
 - wielkość i kierunek wstępnego przesunięcia elementów ruchomych,
 - możliwość regulacji ustawienia,
 - opakowanie,
- d) sprawdzić kompletność dostarczonych łożysk.
Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

6.3 Kontrola powierzchni betonowych pod łożyskiem

Powierzchnie konstrukcji kontaktującej się z łożyskiem nie powinny mieć zagłębień większych niż 3 mm lub stanowiących 0,4% przekątnej łożyska w planie (decyduje wartość większa).

6.4. Kontrola ustawienia łożysk

Zakres badań powinien obejmować sprawdzenie:

- usytuowania łożysk w planie, przy czym sprawdzenie usytuowania łożysk w planie należy przeprowadzać przez pomiar wielkości liniowych odchylenia ustawienia łożysk w planie w stosunku do projektowanego, które w przypadku konstrukcji niosących betonowanych na mokro nie powinno przekraczać 5 mm, a w przypadku pozostałych konstrukcji 2 mm w stosunku do rzeczywistego położenia konstrukcji po zmontowaniu,
- ustawienia poziomego lub pochylego poszczególnych łożysk, przy czym:
 - a) sprawdzenie ustawienia poziomego lub pochylego poszczególnych łożysk należy wykonać poziomnicą,
 - b) sprawdzenie rzędnych łożysk powinno być wykonane niwelatorem precyzyjnym, przy czym:
 - łożyska powinny być ustawione w ten sposób, że położenie ich osi nie powinno odbiegać więcej niż ± 3 mm od projektowanego położenia,
 - poziom jednego łożyska lub średnie poziomy kilku łożysk na dowolnej podporze powinny mieścić się w odchyłce $\pm 0,0001$ sumy długości sąsiednich przęseł belki ciągłej, ale nie powinny przekraczać ± 5 mm,
 - dopuszczalne odchylenie od płaszczyzny poziomej wynosi 1:200 w dowolnym kierunku,
- przylegania poszczególnych części łożysk, które można przeprowadzić wizualnie.
Dla łożysk garnkowych powinien być spełniony warunek, aby luz między tłokiem a cylindrem wynosił najwyżej 1,0 mm - w przypadku pierścieni uszczelniających metalowych oraz 0,5 mm - w przypadku pierścieni z innych materiałów.

- chropowatości powierzchni R_z wg PN-87/M-04251 [15] oraz PN-85/M-04254 [16] wewnętrznych cylindrycznych powierzchni garnka, kontaktujących się z elastomerem, nie powinna przekraczać 6,3 μm .
W przypadku płaskiej powierzchni garnka oraz płaskiej powierzchni tłoka, ograniczenie to wynosi 25 μm .

Poza tym dopuszczalne odchyłki wymiarowe nie mogą być większe niż określone w aprobacie technicznej lub instrukcji montażu i w zaleceniach producenta.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 szt. (sztuka) łożyska określonego typu i nośności.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- podłoże betonowe przygotowane do ustawienia łożyska,
- ewentualne osadzenie sworzni kotwiących.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami pktu 8.2 SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] oraz niniejszej SST.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostki obmiarowej obejmuje:

- indywidualny projekt łożysk umożliwiających przejęcie sił ujemnych i/lub korektę rozwiązania projektowego w tym zakresie,
- zapewnienie niezbędnych środków produkcji, w tym projektu łożysk z kotwami,
- prace pomiarowe,
- opracowanie harmonogramu i projektu montażu łożysk,
- przygotowanie gniazda pod łożysko wraz z kotwami,
- ustawienie na podlewce, regulację i zamocowanie łożyska,
- wykonanie i rozebranie rusztowań,
- oczyszczenie stanowiska i usunięcie materiałów pomocniczych poza pas drogowy,
- wykonanie badań i pomiarów.

9.3. Sposób rozliczania robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszą SST obejmuje:

- 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

10.1. Szczegółowe specyfikacje techniczne (SST)

1. D-M-00.00.00 Wymagania ogólne

10.2. Normy

2. PN EN 1337 Łożyska konstrukcyjne
3. PN-88/C-04133 Przetwory naftowe. Pomiar penetracji smarów plastycznych i petrolatum penetrometrem ze stożkiem
4. PN-84/C-04139 Przetwory naftowe. Oznaczanie temperatury kroplenia smarów plastycznych.
5. PN-62/C-04144 Przetwory naftowe. Oznaczanie stabilności mechanicznej smarów stałych.
6. PN-56/C-04143 Przetwory naftowe. Smary stałe. Badanie odporności na utlenianie
7. PN-93/C-04210 Guma i elastomery plastyczne. Oznaczanie modułu przy ściskaniu oraz wytrzymałości połączenia z płytkami z materiałów sztywnych. Metoda ścinania czterech powierzchni
8. PN-93/C-04205 Guma. Oznaczanie właściwości wytrzymałościowych przy rozciąganiu
9. PN-80/C-04246 Guma. Oznaczanie relaksacji naprężenia przy ściskaniu w podwyższonej temperaturze
10. PN-54/C-04253 Guma. Oznaczanie odkształcenia przy ściskaniu.
11. PN-80/C-04290 Guma. Oznaczanie trwałego odkształcenia przy ściskaniu
12. PN-86/C-04254 Guma. Oznaczanie wytrzymałości na rozdzieranie
13. PN-82/C-04216 Guma. Oznaczanie odporności na przyspieszone starzenie w powietrzu o podwyższonej temperaturze za pomocą zmian właściwości fizycznych
14. PN-85/C-05015 Guma. Oznaczanie odporności na działanie ozonu w warunkach wydłużeń statycznych
15. PN-87/M-04251 Struktura geometryczna powierzchni. Chropowatość powierzchni. Wartości liczbowe parametrów
16. PN-85/M-04254 Struktura geometryczna powierzchni. Porównawcze wzorce chropowatości powierzchni obrabianych
17. PN-80/C-04238 Guma. Oznaczanie twardości wg metody Shore'a
18. PN-92/C-89035 Tworzywa sztuczne. Metody oznaczania gęstości i gęstości względnej tworzyw nieporowatych
19. PN-81/C-89034 Tworzywa sztuczne. Oznaczanie cech wytrzymałościowych przy statycznym rozciąganiu
20. PN-81/C-04200 Guma. Ogólne wytyczne wykonywania badań właściwości fizycznych
21. PN-75/C-94099 Wyroby gumowe. Wytyczne przechowywania
22. PN-88/M-85030 Kołki. Wymagania i badania

10.3. Inne dokumenty

23. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz.U. nr 63, poz. 735)