

M-17.01.01**ŁOŻYSKA GARNKOWE****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot STWiORB (Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych)**

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z montażem łożysk garnkowych na obiektach inżynierskich w ramach zadania: „Remont mostu Łazienkowskiego w Warszawie”.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

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

- wielokierunkowo przesuwnych,
- jednokierunkowo przesuwnych,
- stałych.

na części stalowej mostu Łazienkowskiego.

Łożyska garnkowe będą montowane na wyremontowanych podporach mostu.

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 austeniczna - 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 D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w 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 D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 2.

2.2. Materiały do wykonania łożysk**2.2.1. Wymagania ogólne dla łożysk**

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej.

Należy stosować łożyska, które są oznakowane CE dla których Wykonawca przedstawi Certyfikat Zgodności WE i Deklarację Zgodności WE z normą PN-EN 1337-5[2] lub łożyska oznakowane znakiem budowlanym świadczącym o zgodności z aprobatą techniczną wydaną przez IBDiM.

Łożyska powinny być wyposażone w:

- 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.

Łożysko powinno być zaopatrzone w tabliczkę znamionową podającą charakterystyczne dane łożyska: nazwę producenta, typ i numer łożyska, założony przesuw i wstępne ustawienie części ruchomych, a także znak CE z numerem certyfikatu Zgodności WE lub znak budowlany z numerem Aprobaty Technicznej IBDiM. Na wierzchu łożyska powinny znajdować się oznaczenia podające numer i typ łożyska, pozycję ustawienia w konstrukcji, osie konstrukcji i łożyska, projektowany kierunek przemieszczenia i ewentualnie wyprzedzenie. Jeżeli projektowane przemieszczenie na łożysku przesuwym jest większe niż ± 20 mm, to łożysko to powinno być zaopatrzone we wskaźnik i skalę przemieszczeń. Wskaźniki te powinny być mocowane w wytwórni i powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem na czas transportu.

Materiały i sposób wykonania poszczególnych elementów łożysk garnkowych (w tym wykończenie powierzchni stalowych, ochrona antykorozyjna, klejenie, wymagania geometryczne) oraz całych łożysk powinien być zgodny z PN-EN 1337-5[2]. Elementy ślizgowe powinny spełniać wymagania PN-EN 1337-2 [3].

2.2.2. Zabezpieczenie antykorozyjne elementów stalowych łożysk

Zabezpieczenie antykorozyjne łożysk powinno być zgodne z PN-EN 1337-9[6]. Ponadto powinny być spełnione warunki podane poniżej:

-Elementy stalowe łożysk narażone na korozję i nie kontaktujące się bezpośrednio z betonem oraz pas o szerokości ≥ 50 mm na brzegu płyty przeznaczone do zabetonowania powinny być zabezpieczone przed korozją wielowarstwową powłoką ochronną o grubości nie mniejszej niż 200 μm .

-Powierzchnie płaskie pod arkuszami PRFE powinny być pokryte co najmniej jedną warstwą zabezpieczającą grubości od 20 do 100 μm . Powłoka ta powinna być nałożona w ten sposób, aby zachowana była ostra krawędź wycięcia na osadzenie arkusza PTFE (promień przejścia ze ścianki pionowej wycięcia do jego dna nie powinien przekraczać 1 mm).

-Powierzchnia stali pod blachą ślizgową powinna być również zabezpieczona powłoką ochronną

-Gwintowane otwory montażowe na bocznych powierzchniach płyt powinny być zabezpieczone smarem i kołkiem np. z PTFE lub innego tworzywa sztucznego

-W łożysku nieprzesuwym między kołnierzem pierścieniowym płyty górnej a cylindrem łożyska garnkowego powinno znajdować się uszczelnienie z pianki z tworzywa sztucznego (np. poliestrowej), dobranej wymiarowo w ten sposób, aby jej dociśnięcie wynosiło do 75% początkowej grubości

-Powierzchnie ślizgowe łożysk jedno- oraz wielokierunkowo przesuwnych powinny być zabezpieczone przed zanieczyszczeniami i uszkodzeniami fartuchem ochronnym. Fartuch ten powinien być wystarczająco giętki, w celu umożliwienia oględzin powierzchni ślizgowych oraz pomiaru wysokości wysięgu arkusza PTFE poza osadzenie. Powinien on być trwale zamocowany na obrzeżu górnej płyty ślizgowej np. za pomocą śrub z podkładkami oraz taśmy ze stali nierdzewnej.

2.3. Zakotwienia łożysk

Zakotwienie powinno umożliwiać w przyszłości ewentualną wymianę całego łożyska, bądź jego elementów. Zakotwienie może być wykonane wyłącznie w postaci kotew stalowych przykręcanych. Nie dopuszcza się śrub lub sworzni czołowo spawanych bezpośrednio do garnka lub płyty górnej łożyska. Każda z płyt (górna i dolna) powinna być stabilizowana co najmniej czterema kotwami.

Sworznie mogą być spawane czołowo do dodatkowej przekładkowej płyty kotwowej. Grubość tej płyty powinna wynosić co najmniej 0,02 jej przekątnej lub średnicy, ale nie mniej niż 18 mm. Rozstaw osiowy sworzni czołowo spawanych w kierunku działania siły poziomej nie powinien być mniejszy niż 5d, a w kierunku prostopadłym nie mniejszy niż 4d (d-średnica sworznia). Zakotwienia przykręcane lub mocowane na śruby mogą być dostarczane osobno, a ich montaż może odbywać się na budowie. Sworznie czołowo spawane powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem na czas transportu.

2.4. Podlewka pod łożyska

Pod łożysko można stosować podlewki z niskoskurczowej zaprawy cementowej, żywicznej lub cementowo-żywicznej. Dla zastosowanej zaprawy Wykonawca przedstawi PN lub Aprobata Techniczną, potwierdzającą, że zaprawa przeznaczona jest na podlewki pod łożyska. O wyborze zaprawy powinien decydować producent łożyska na podstawie własnych doświadczeń, w zależności od warunków, w jakich zapraw będzie układana, tzn. temperatura otoczenia, wielkość podlewki itp.

Materiał na podlewkę powinien przenosić przewidziane w Dokumentacji Projektowej obciążenia bez uszkodzeń oraz spełniać minimalne wymagania Producenta.

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 zaprawa na bazie żywicy ma być w bezpośrednim kontakcie z łożyskiem to należy sprawdzić doświadczalnie jej obojętność chemiczną wobec materiału łożyska oraz współczynnik tarcia.

Grubość niezbrojonej warstwy podlewki między łożyskiem i ciosem podłożyskowym nie powinna przekraczać wartości 50 mm lub $0,1x$ (pole kontaktu/obwód pola kontaktu) + 15 mm.

Przy czym decyduje mniejsza wartość. Grubość podlewki nie powinna być także mniejsza od 3-krotnej średnicy maksymalnych ziaren kruszywa i nie mniejsza niż 20 mm.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w 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, mieszalnikami wolnoobrotowymi, pacą, szpachlą lub innym narzędziem do nakładania zaprawy ewentualnie aparaturą do wlewania lub tłoczenia zaprawy samorozlewnej pod łożysko z odpowiednim jej odpowietrzaniem.

Do montażu łożyska należy używać żurawi samochodowych o udźwigu odpowiednim do masy łożysk.

Wykonawca powinien dysponować sprzętem do pomiaru temperatury powierzchni konstrukcji np. termometrem cyfrowym z czujnikiem temperatury lub termoelementami foliowymi.

Sprzęt stosowany do montażu łożysk musi zostać zaakceptowany przez Inżyniera.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Przenoszenie, transport i przechowywanie łożysk i tłumików

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 łożysk sposób zabezpieczający przed wzajemnym obcieraniem, a także uderzeniami. Transport łożysk powinien odbywać się w krytych wagonach kolejowych lub pod plandeką w skrzyniach samochodów ciężarowych, zgodnie z obowiązującymi przepisami transportowymi. Do rozładowywania należy używać dźwigni chwytając za palety, na których ułożone są łożyska bądź stosując trawersy lub innego tego typu specjalne konstrukcje. Niedopuszczalny jest rozładunek łożysk przez zsuwanie ze skrzyni ładunkowej środka transportu. Po nadejściu dostawy łożysk należy sprawdzić:

- kompletność dostawy zgodnie z listem przewozowym,
- zgodność z zamówieniem,
- stan powłok antykorozyjnych,
- stań zabezpieczeń montażowych,
- występowanie oznaczeń na łożyskach i ich zgodność z przedłożonym uprzednio planem sytuowania łożysk.

Łożyska przed ustawieniem na podporach powinny być chronione przed uszkodzeniem i korozją. Jeżeli łożyska nie są ustawiane na konstrukcji bezpośrednio po dostarczeniu, to powinny być one magazynowane na odpowiednim podłożu, np. na podkładach drewnianych, z przykryciem oraz z odpowiednią wentylacją od spodu. Tymczasowe składowanie należy prowadzić w taki sposób, aby z powodów wpływów atmosferycznych (upał, deszcz, śnieg lub grad), ani z powodu środków niszczących lub innych czynników (np. postępujące roboty budowlane lub transport na budowie) łożyska nie uległy uszkodzeniu.

Łożyska oraz 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 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” [7] oraz zgodnie z PN EN 1337-5 [2] oraz PN-EN 1337-11 [4].

5.2. Dokumentacja projektowa

Wykonawca przed przystąpieniem do robót przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót wraz z Programem Zapewnienia Jakości dla Robót (PZJdR) uwzględniającym wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty. W Projekcie Technologii i Organizacji Robót Wykonawca m.in. zawrze plan usytuowania łożyska oraz projekt montażu łożysk.

Plan usytuowania łożyska powinien podać wszystkie dane wymagane do ustawienia łożyska, m.in.:

- wymiary
- rzędne
- pochylenia
- położenie w kierunku poprzecznym i podłużnym
- tolerancje
- materiały konieczne do wbudowania łożyska
- wstępne nastawienie części ruchomych łożyska w funkcji temperatury konstrukcji

Projekt montażu łożysk powinien zawierać:

- Opis robót związanych z przygotowaniem łożysk i ciosów podłożyskowych oraz kolejność montowania łożysk
- zestawienie zastosowanych łożysk i plan ich rozmieszczenia, z wyraźnie określonymi osiami działania sił oraz przemieszczeń,
- rysunki nisz pod łożyska w ciosach podłożyskowych na podporach,
- szczegóły zamocowania łożysk na podporach oraz do ustroju niosącego,
- wymagania odnośnie składania i montażu łożysk,
- kolejność montowania łożysk,
- blokady tymczasowe łożysk na czas betonowania
- wartości ustawień płyt górnych łożysk ruchomych

W projekcie montażu łożysk pod konstrukcjami betonowymi na miejscu należy uwzględnić:

- skurcz i pęcznienie betonu
- temperaturę konstrukcji betonu stwardniałego
- skrócenie sprężyste od sprężania
- technologie wykonywania ustroju niosącego

W projekcie montażu łożysk Wykonawca dostosuje wymiary i zbrojenie ciosów podłożyskowych do wymiarów łożysk konkretnego wybranego Producenta.

5.3. Roboty przygotowawcze

Przed rozpoczęciem montażu łożysk należy zweryfikować oznaczenia na łożyskach w odniesieniu do schematu łożyskowania. Dodatkowo przed przystąpieniem do montażu łożysk, na ciosach podłożyskowych powinny być naniesione przez geodetę osie łożysk. Obsługa geodezyjna powinna również kontrolować rzędne wysokościowe łożysk po ich ustawianiu a przed wykonaniem podlewki i podlaniem kotew.

W trakcie wykonywania ciosów podłożyskowych należy pozostawić nisze lub gniazda do zamocowania zgodnie z Projektem montażu łożysk i instrukcją producenta.

5.4. Montaż łożysk

Montaż łożysk powinien odbywać się zgodnie z wymaganiami podanymi w PN-EN 1337-11 [4]. Montaż łożyska przeprowadzany jest przy użyciu elementów do regulacji jego położenia, których typ jest uzależniony do wymiarów łożyska i dostępu do miejsc wbudowania. Ustawienie łożysk pod względem wysokościowym można prowadzić przy użyciu urządzeń pomocniczych, jak kliny, śruby nastawcze, konstrukcje wsporcze itp.

Prawidłowe osadzenie łożysk polega na:

- ustawieniu łożyska na odpowiedniej rzędnej,
- zachowaniu poziomu w płaszczyźnie łożyska,
- zgodności i kierunku przesuwu obiektu z prowadnicami łożyska,
- dostatecznym zakotwieniu łożyska,
- zapewnieniu pełnego docisku płyty łożyska do ciosu podłożyskowego,
- ustawieniu wyprzedzeń w prawidłowym kierunku (tam, gdzie dotyczy).

Po dostarczeniu łożysk na budowę należy w dowiązaniu do ich wysokości ustalić wysokość ciosów podłożyskowych,

W trakcie montażu łożysk powinny być spełnione następujące warunki:

- 1) Łożyska powinny być składane w wytwórni. Łożyska wcześniej zmontowane w wytwórni nie mogą być rozkładane, chyba że zachodzą istotne okoliczności wymagające ich rozłożenia. W takiej sytuacji rozłożenie i ponowne złożenie musi odbywać się w obecności upoważnionego przedstawiciela Producenta. Jeżeli wymagane jest wstępne ustalenie wzajemnego położenia ruchomych elementów łożysk należy o tym uprzedzić Producenta. Czynność ta powinna być wykonywana w wytwórni, a nie na budowie
- 2) Łożyska powinny być ustawiane na podporach zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz projektem montażu łożysk, z uwzględnieniem oznaczeń na wierzchu łożyska. Należy zwracać uwagę na wszelkie zamieszczone uwagi dotyczące ewentualnych odstępstw i uściśleń. Jeśli Producent tak wymaga, pierwsze łożysko danego typu powinno zostać ustawione w obecności przedstawiciela Producenta łożysk.
- 3) Po dostarczeniu łożysk na budowę powinny być one przechowywane w pomieszczeniu osłoniętym od wpływów atmosferycznych i zanieczyszczeń. Nie należy zdejmować ich z palet i należy dbać o nieuszkodzenie zabezpieczającej je folii. Łożyska nie nadające się do przenoszenia ręcznego powinny być zaopatrzone w odpowiednie uchwyty transportowe. Łożysk nie można chwycić za zaciski montażowe
- 4) Po dostarczeniu łożysk na budowę należy w zależności do ich wysokości ustalić wysokość ciosów podłożyskowych,
- 5) Łożyska ruchome powinny być ustawione w temperaturze otoczenia $+10^{\circ}\text{C}$. Jeżeli temperatura jest inna należy to uwzględnić w montażu łożyska – procedury postępowania z tym związane należy zawrzeć w projekcie montażu łożysk. Przed ustawieniem łożyska należy sprawdzić czy temperatura konstrukcji przeszła w czasie montażu łożyska mieści się w zakresie tolerancji przewidzianych w Dokumentacji Projektowej w stosunku do temperatury $+10^{\circ}\text{C}$. Średnią temperaturę konstrukcji należy mierzyć wg zasad podanych w PN-EN 1337-11[4]. Punktem odniesienia do ustawienia wysokościowego jest środek górnej płyty lub płyty ślizgowej, a do ustawienia łożyska w poziomie –górna krawędź płyty dolnej lub powierzchni ślizgowej (w łożyskach przesuwnych)
- 6) W czasie betonowania ciosów należy zabetonować kotwy łożyskowe,
- 7) Kotwy lub sworznie powinny być osadzone w uzbrojonym betonie na głębokość co najmniej 90 mm. Zbrojenie betonu powinno składać się z siatek prętów użebrowanych o średnicy co najmniej $\varnothing 10$ mm
- 8) Podczas betonowania powierzchnie ciosów powinny być wyrównane, tak aby nie odbiegały od płaszczyzny poziomej o więcej niż 0,1%,
- 9) 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 przeszłą i podpory.
- 10) Każda z płyt łożyska (górna i dolna) powinna być stabilizowana co najmniej czterema kotwami lub sworzniami,
- 11) Po zamontowaniu łożyska powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem przy wykonywaniu innych prac na budowie, jak np. czyszczenie strumieniowo-ścierne konstrukcji.
- 12) Roboty spawalnicze przy łożyskach, jak np. mocowanie sworzni i uchwytów, są dopuszczalne do wykonania tylko za zgodą Producenta łożysk. Wykonując spawanie w sąsiedztwie elastomeru i arkuszy PTFE należy w ciągły sposób kontrolować temperaturę tych materiałów
- 13) W przypadku przewidywanego osiadania fundamentu podpory, powinna być zapewniona możliwość wstawienia płyty rektyfikacyjnej

5.5. Podosadzanie łożysk

Łożyska powinny być ustawiane na podlewce z zaprawy niskoskurczowej wg pkt.2.4. Przed wykonaniem podlewki, łożysko należy ustawić w projektowanym położeniu. Do tego celu służą śruby nastawcze, kliny lub inne podkładki. Do tymczasowego podparcia łożysk można stosować kliny stalowe .

Niedopuszczalne jest pozostawienie sztywnych elementów pod łożyskiem. Po osiągnięciu przez zaprawę wymaganej wytrzymałości, sztywne kliny i podkładki powinny być usunięte.

Łożyska powinny być podsadzane na całej swej powierzchni. Po ich ustawieniu nie powinno być pod nimi pustek lub twardszych miejsc. Materiał do podlewania powinien przenosić przewidziane obciążenia bez uszkodzeń.

Powierzchnie pod podlewki 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 przygotowany przez piaskowanie lub groszkowanie, a następnie został nasycony wodą, aby uniknąć potem jej odsączenia z zaprawy. Nadmiar wody powstały na powierzchni po wylaniu zaprawy powinien być usunięty przez przedmuchiwanie.

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 upychanie zaprawy pod podsadzone łożysko – metoda ta jest zalecana do stosowania tylko wtedy, gdy długość krótszego boku jest mniejsza od 500 mm

Aby zapewnić całkowite, wolne od pęcherzy powietrznych wypełnienie pod łożyskiem w przypadku montażu łożysk z późniejszym ułożeniem podlewki zalecane jest wlewanie zaprawy wyłącznie z jednego naroża deskowania i rozprowadzanie masy przez tzw. „łańcuszkowanie”.

O ile występują nisze kotew należy w pierwszej kolejności wypełnić je zaprawą.

Producent podlewki w Deklaracji Zgodności powinien zagwarantować osiągnięcie przez podlewkę odpowiedniej wytrzymałości. W przypadku braku takich danych w czasie wykonywania podlewki należy pobrać próbki zaprawy w celu wykonania badań wytrzymałościowych na ściskanie. Wyniki badań dają informację, czy możliwe jest już obciążenie łożysk. Obciążenie łożysk może nastąpić po osiągnięciu przez zaprawę wystarczającej wytrzymałości na ściskanie. Podczas mieszania zaprawy należy bezwzględnie przestrzegać zaleceń Producenta dotyczących jej przygotowania. Podczas wykonywania podlewki lub nadlewki bardzo ważnym elementem jest niedopuszczenie do powstania pustek powietrznych pod i nad łożyskiem.

Deskowania do zaprawy nie należy usuwać wcześniej nim zwiąże zaprawa. Usuwanie deskowania przez jego wypalanie jest niedopuszczalne.

Po wykonaniu podlewki powinna być pielęgnowana zgodnie z zaleceniami Producenta.

Bezpośrednio po montażu należy oczyścić łożysko z zanieczyszczeń z zaprawy

Po zamontowaniu łożyska powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem przy wykonywaniu innych prac na budowie, jak np. czyszczenie strumieniowo-ścierne konstrukcji.

5.6. Oparcie konstrukcji przęsła na łożyskach

Oparcie konstrukcji przęsła na łożyskach może nastąpić dopiero po osiągnięciu przez podlewkę wymaganej wytrzymałości.

W wytwórni płyta górna (ślizgowa) i dolna powinny być skręcone za pomocą śrub stalowych, aluminiowych lub z tworzywa sztucznego. Po ustawieniu na podporach i opuszczeniu na nie konstrukcji przęsła powinny być one usunięte. Śruby metalowe powinny być malowane na jaskrawy kolor. Mogą być one także zaprojektowane w ten sposób, że pękają samoczynnie po włączeniu łożyska do współpracy z przęsłem

Wbudowane łożyska powinny być skontrolowane po ich włączeniu do współpracy z konstrukcją przęsła i podpory.

W trakcie operacji ustawiania łożyska powinny być utrzymywane w ich położeniu projektowanym dla różnych etapów budowy oraz powinny być zabezpieczone przed zukosowaniem lub mimośrodowością.

Wszystkie elementy sztywne, przeszkadzające swobodnym ruchom łożyska powinny być usunięte.

Powinny być podjęte odpowiednie zabiegi w celu zapewnienia równomiernego kontaktu przęsła z łożyskami. Nie dopuszcza się mocowania łożysk za pomocą spawania. Jeżeli okaże się konieczna korekta wysokości to powinna być ona przeprowadzona za pomocą iniekcji lub wtłaczania drobnoziarnistej zaprawy lub podobnych materiałów. Korekta wysokości za pomocą dodatkowych płyt metalowych jest dopuszczalna tylko wtedy, gdy obie powierzchnie metalowe są obrobione mechanicznie i jeżeli można zapewnić, że pozostaną one płaskie aż do chwili zakończenia ich ustawienia. Należy również zwracać uwagę na wymagane zabezpieczenie antykorozyjne płyt.

W przypadku stosowania iniekcji lub wtłaczania zaprawy należy zwrócić szczególną uwagę na zabezpieczenie boków łożyska przed przeciekami betonu na płytę ślizgową lub do wnętrza łożyska. W tym przypadku szczelinę między łożyskiem a płytą pomostu należy starannie zaszalować, aby zapewnić doskonałą szczelność. W zależności od konsystencji nadlewki szalowanie jest montowane z trzech stron, a z czwartej podawana jest zaprawa - w przypadku jej gęstej konsystencji. Gdy materiał na nadlewkę ma płynną konsystencję należy wykonać uszczelnienie z czterech stron łożyska, pozostawiając dwa otwory: jeden do wpompowania nadlewki, drugi do odpowietrzania. Otwory powinny znajdować się na przeciwległych bokach łożyska. Szalunek musi być dostatecznie wytrzymały i szczelny, gdyż wpompowywanie zaprawy w przypadku płynnego zaczynu wymaga użycia podwyższonego ciśnienia.

Podczas usuwania konstrukcji pomocniczych służących do opuszczania konstrukcji przęsła na łożyska należy łożysko zabezpieczyć przed nagłym przekazaniem na nie obciążenia.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

Kontroli jakości wykonania nie podlegają łożyska oznakowane symbolem CE. Pozostałe łożyska powinny być dostarczone wraz z kartami kontroli według wzoru podanego w Załączniku A.3 Zaleceń dotyczących łożyskowania obiektów mostowych oraz kontroli łożysk podczas eksploatacji (wyd. IBDiM, Warszawa 2005) [8].

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.

Kontrola powinna być przeprowadzona zgodnie z PN-EN 1337-5[2].

Z badania materiałów i łożysk kompletnych powinien zostać sporządzony protokół.

Jeżeli łożysko nie jest oznakowane znakiem CE, to powinny być dostarczone na budowę kopie atestów materiałowych wszystkich podstawowych materiałów użytych do jego wytworzenia:

- PTFE,
- Blacha austenityczna,
- Stal gruba gat. S355 lub o nie gorszych właściwościach,
- Elastomer NR lub CR,
- Materiał uszczelki pierścieniowej wewnątrz cylindra,
- Materiał kompozytowy CM1 albo CM2 (jeżeli został zastosowany),
- smar silikonowy.

Atesty materiałowe powinny być potwierdzeniem własności materiałowych podanych w Aprobacie Technicznej IBDiM, ewentualnie normie PN-EN 1337. Protokoły kontroli materiałów i kompletnych łożysk oraz odbioru w wytwórni powinny być dostarczone na budowę łącznie z łożyskami.

6.2.2. Kontrola przy odbiorze łożysk po transporcie na budowie

Łożyska garnkowe powinny być dostarczone przez producenta jako komplet gotowy do zamontowania.

Kontrola przy odbiorze łożysk po transporcie na budowie powinna obejmować:

- sprawdzenie protokołów kontroli i odbioru w wytwórni oraz aktualności Aprobaty Technicznej IBDiM (nie dotyczy łożysk oznakowanych CE),
- oględziny zewnętrzne poszczególnych części łożysk,
- sprawdzenie kompletności dostarczonych łożysk,

Podczas oględzin zewnętrznych poszczególnych części łożysk, szczególną uwagę należy zwrócić na:

- widoczne uszkodzenia, zwłaszcza powłoki antykorozyjnej (rodzaj i zakres każdego uszkodzenia powinien być opisany)
- czystość powierzchni zewnętrznych,
- pewność tymczasowych zacisków montażowych,
- zgodność z rysunkami:
 - Dopuszczalne odchyłki wymiarów zewnętrznych wynoszą ± 3 mm dla wymiarów w planie i wysokości.
 - Dopuszczalne różnice między dwoma sąsiednimi narożami łożyska wynoszą 0,1% odległości między nimi lub 1 mm (decyduje wartość większa).
- oznakowanie i wyposażenie łożyska:
 - łożysko powinno być zaopatrzone w tabliczkę znamionową podającą charakterystyczne dane łożyska: nazwę Producenta, typ i numer łożyska, rok produkcji, założony przesuw i wstępne ustawienie części ruchomych, a także numer Aprobaty Technicznej IBDiM lub Normy
 - na wierzchu łożyska powinny znajdować się oznaczenia podające numer i typ łożyska, pozycję ustawienia w konstrukcji, osie konstrukcji i łożyska, projektowany kierunek przemieszczenia i ewentualnie wartość wyprzedzenia oraz ciężar łożyska
 - jeżeli projektowane przemieszczenie na łożysku przesuwym jest większe od ± 20 mm to łożysko to powinno być zaopatrzone we wskaźnik i skalę przemieszczeń. Wskaźniki te mogą być mocowane dopiero po ustawieniu łożyska w pozycji projektowanej. Jeżeli są mocowane w wytwórni to powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem na czas transportu.
- położenie urządzeń nastawczych,
- usytuowanie wskaźników przesuwów,
- wielkość i kierunek wstępnego przesunięcia elementów ruchomych,
- możliwość regulacji ustawienia,
- opakowanie i tymczasowe magazynowanie na budowie.
- tymczasowe magazynowanie na budowie na zgodność z PN-EN 1337-11 [4]

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

Kontrolę ustawienia łożysk należy przeprowadzić zgodnie z PN-EN 1337-11 [4].

Zakres badań powinien obejmować sprawdzenie:

- Usytuowanie łożysk w planie
Sprawdzenie usytuowania łożysk w planie należy przeprowadzać przez pomiar wielkości liniowych:
 - Odchylenie ustawienia łożysk w planie w stosunku do projektowanego nie powinno przekraczać 2 mm w stosunku do rzeczywistego położenia konstrukcji po zmontowaniu.
- Usytuowanie wysokościowe łożysk
 - Tolerancja usytuowania wysokościowego łożysk wynosi 2 mm. Należy uwzględnić rzeczywistą wysokość łożyska z uwagi na tolerancje wymiarowe wykonania łożyska.
- Ustawienie osi przemieszczeń łożysk zgodnie z wymaganymi kierunkami przesuwu,
- Ustawienia poziomego łożysk,
- Ustawienia wyprzedzenia płyt górnych łożysk przesuwnych w stosunku do garnka,
- Połączeń łożysk z elementami podpór i przęseł.

Ponadto dopuszczalne odchyłki wymiarowe nie mogą być większe niż określone w PN-EN 1337-5, aprobatie technicznej IBDiM, instrukcji montażu i zaleceniach producenta.

6.5 Protokół z badań

Po ustawieniu łożyska należy sporządzić protokół (wzór protokołu podano w Załączniku Nr 1). Wskazówki do wypełniania poszczególnych pozycji formularza protokołu zostały podane w PN-EN 1337-11 [4].

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru dla M.17.01.01. „Łożyska garnkowe” jest szt. (sztuka) łożyska garnkowego o danej nośności.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i uzasadnionymi 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,
- osadzenie sworzni kotwiących.

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

8.3. Odbiór ostateczny

Odbiór robót dokonuje się protokolanie na podstawie oględzin, badań materiałów, pomiarów geodezyjnych sytuacyjno-wysokościowych, deklaracji zgodności przedstawionych przez producenta oraz protokołów odbioru stwierdzających poprawność montażu. Do materiałów odbiorowych i Dziennika Budowy należy załączyć szkic inwentaryzacyjny z rozmieszczenia łożysk na podporach z opisem ich parametrów i identyfikacją numerów.

Na podstawie wyników badań i kontroli przeprowadzonych należy sporządzić protokoły odbioru Robót końcowych. Jeżeli wszystkie badania i odbiory dały wyniki dodatnie, wykonane Roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami STWiORB. W przeciwnym przypadku Wykonawca zobowiązany jest doprowadzić Roboty do zgodności z wymaganiami STWiORB i przedstawić do ponownego odbioru.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2.Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa montażu łożyska obejmuje:

- prace przygotowawcze i pomiarowe,
- bieżącą obsługę geodezyjną,
- opracowanie harmonogramu i projektu montażu łożysk
- dostarczenie materiałów i wszystkich pozostałych środków produkcji
- wykonanie niezbędnych rusztowań roboczych,
- przygotowanie powierzchni ciosu do obsadzenia łożyska,
- ustawienie klinów,
- montaż kotew,
- regulację położenia łożysk i ich zamocowanie,
- podlanie łożyska z wykonaniem deskowania dla podlewki,
- zabezpieczenie łożyska na czas robót,
- rozbiórkę rusztowań i deskowań,
- oczyszczenie stanowiska,
- wykonanie badań,
- wykonanie szkiców powykonawczych.

Ceny wykonania robót określonych niniejszą STWiORB obejmuje również:

- 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. Specyfikacje Techniczne (STWiORB)

1. D-M-00.00.00 Wymagania ogólne

10.2. Normy

- | | |
|------------------|---|
| 2. PN-EN 1337-5 | Łożyska konstrukcyjne-Część 5: Łożyska garnkowe. |
| 3. PN-EN 1337-2 | Łożyska konstrukcyjne. Część 2: Elementy ślizgowe. |
| 4. PN-EN 1337-11 | Łożyska konstrukcyjne. Część 11: Transport, magazynowanie i ustawianie. |
| 5. PN-EN 1337-1 | Łożyska konstrukcyjne. Część 1: Postanowienia ogólne. |
| 6. PN-EN 1337-9 | Łożyska konstrukcyjne-Część 9:Zabezpieczenie. |

10.3. Inne dokumenty

7. 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)
8. Zalecenia dotyczące łożyskowania obiektów mostowych oraz kontroli łożysk podczas eksploatacji (IBDiM, Warszawa 2005) – załącznik do Zarządzenia nr 10 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 8 lutego 2006 roku

Załącznik nr 1

Protokół z ustawienia łożyska

Konstrukcja (opis, położenie):.....
 Metoda budowy:.....
 Zamawiający:.....
 Wykonawca:.....
 Rodzaj łożyska:.....
 Producent/Umowa nr:.....
 Niezależna kontrola, jeżeli wymagana, przez:.....
 Schemat systemu łożyskowania i/lub plan usytuowania łożysk nr:.....
 Rodzaj zastosowanej zaprawy i badanie jej zgodności:.....
 Sposób wykonania podlewki:.....
 Sposób wykonania nadlewki:.....

| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
|----|---|--|---|---|---|
| 1 | Pozycja ustawienia (nr podpory/kierunek) jak na rysunku | | | | |
| 2 | Przed ustawieniem | Rodzaj łożyska (skrót zgodnie z pr PN-EN 1337-1:2003[5] łożysko nr | | | |
| 3 | | Obciążenie F_z w kN | | | |
| 4 | | Siły poziome F_x/F_y w kN | | | |
| 5 | | Obliczone przemieszczenie w mm, + wskazuje kierunek przesunięcia od punktu stałego $V_{x\pm}$ $V_{y\pm}$ | | | |
| 6 | | Wyprzedzenie w mm e_{vx} e_{vy} | | | |
| 7 | | Rysunek nr/arkusz nr | | | |
| 8 | | Data dostawy | | | |
| 9 | | Właściwe rozładowanie, ułożenie na palecie i przykrycie | | | |
| 10 | | Umieszczenie oznaczeń na górnej powierzchni łożyska | | | |
| 11 | | Dostarczony wskaźnik przemieszczeń | | | |
| 12 | | Tabliczka wskazująca typ łożyska | | | |
| 13 | | 3-punktowa płytka pomiarowa na dolnej powierzchni łożyska | | | |
| 14 | | Czystość i ochrona przed korozją | | | |
| 15 | | Właściwe i pewne zamocowanie tymczasowych zacisków montażowych | | | |
| 16 | | Pozycja ustawienia jak w wierszu 1 | | | |
| 17 | | Uniesienia konstrukcji noszącej Data i godzina | | | |
| 18 | | Czystość powierzchni kontaktujących się z zaprawą | | | |

| | 0 | | 1 | 2 | 3 | 4 |
|--|--|---|---|---|---|---|
| 19 | Ustawianie | Kierunek i wartość wyprzedzenia w milimetrach, +wskazuje kierunek od punktu stałego | | | | |
| 20 | | Odchylenie od poziomu, w milimetrach na metr, wyznaczone w punktach pomiarowych (podłużne/poprzeczne) | | | | |
| 21 | | Układanie zaprawy Data Godzina (od..do..) | | | | |
| 22 | | Temperatura powietrza/temperatura konstrukcji, w stopniach Celsjusza | | | | |
| 23 | | Grubość podlewki górna z zaprawy w milimetrach dolna (u)=niezbrojona, (b)=zbrojona | | | | |
| 24 | Początek pracy | Opuszczanie konstrukcji niosącej Data/godzina | | | | |
| 25 | | Zwolnienie/usunięcie tymczasowych zacisków montażowych | | | | |
| 26 | | Ochrona powierzchni ślizgowych na miejscu | | | | |
| 27 | | Czystość i ochrona przed korozją | | | | |
| 28 | Pomiary wyjściowe | Data/godzina | | | | |
| 29 | | Temperatura powietrza/Temperatura konstrukcji, w stopniach Celsjusza | | | | |
| 30 | | Odchylenie od poziomu, w milimetrach/metr, wyznaczone w punktach pomiarowych (podłużne/poprzeczne) | | | | |
| 31 | | Przemieszczenie w milimetrach, +wskazuje kierunek od punktu stałego Vx/Vy | | | | |
| 32 | | Szczelina ślizgowa w milimetrach max/min | | | | |
| 33 | | Szczelina przechyłowa w milimetrach max/min | | | | |
| 34 | Uwagi lub inne informacje, np. uwzględniające procedury budowy, tymczasowe zmiany punktów stałych itd. | | | | | |
| Uwaga: Łożyska powinny być regulowane tylko za pomocą śrub nastawczych | | | | | | |

Sporządzony przez:.....

Zatwierdzony przez:.....

Miejscowość:.....

Miejscowość:.....

Data:.....

Data:.....

Wykonawca:.....

Zamawiający:.....

