

**M-17.01.02 ŁOŻYSKA ELASTOMEROWE****1. WSTĘP****1.1 Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z montażem łożysk mostowych elastomerowych na obiekcie mostowym realizowanym w ramach zadania:

„Budowa obwodnicy Maciejowej w Jeleniej Górze - budowa południowej obwodnicy miasta”.

**1.2 Zakres stosowania SST**

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

**1.3 Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej SST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z montażem łożysk mostów drogowych elastomerowych kotwionych o nośności określonej w Dokumentacji Projektowej.

**1.4 Określenia podstawowe**

**1.4.1 Łożysko mostowe** - część konstrukcji mostu przeznaczona do przenoszenia oddziaływań pręseł lub belek pomostu na podporę lub ustrój niosący, w sposób zamierzony przez projektanta z zapewnieniem możliwości przemieszczeń kątowych (obrotów) i ewentualnie przesunięć przekrojów podporowych tych pręseł lub belek względem osi podparcia lub zawieszenia (oś podparcia - linia styku płyty górnej i łożyska z wałkiem lub kadłubem).

**1.4.2 Łożysko przesuwne (ruchome)** - łożysko umożliwiające przesunięcia poziome (wzdłuż osi podłużnej belek) przekrojów podporowych pręseł lub belek pomostu względem punktu lub osi podparcia albo zawieszenia.

**1.4.3 Łożysko nieprzesuwne (stałe)** - łożysko uniemożliwiające przesunięcia poziome pręseł lub belek pomostu względem punktu lub osi podparcia albo zawieszenia.

**1.4.4 Łożysko jednokierunkowe** - łożysko, w którym przewidziane są przemieszczenia kątowe lub przemieszczenia i przesunięcia poziome przekrojów podporowych tylko wzdłuż osi podpartego elementu.

**1.4.5 Łożysko dwukierunkowe** - łożysko, w którym przewidziane są przemieszczenia kątowe lub przemieszczenia kątowe i przesunięcia poziome przekrojów podporowych zarówno wzdłuż, jak i w poprzek osi podpartego elementu.

**1.4.6 Łożysko działające bez wykorzystania odkształceń materiału** - łożysko, którego działanie uwarunkowane jest pokonywaniem oporów tarcia pomiędzy częściami łożyska, natomiast nie jest związane z odkształcalnością jego materiału konstrukcyjnego.

**1.4.7 Łożysko działające przy wykorzystaniu odkształceń materiału** - łożysko, którego działanie uwarunkowane jest występowaniem odkształceń plastycznych lub sprężystych materiału łożyska.

**1.5 Ogólne wymagania robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną oraz z zaleceniami Inżyniera.

**2. MATERIAŁY**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów stosować zgodnie z OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 2.

**2.1 Łożysko elastomerowe kotwione**

Wymagane parametry materiałów przeznaczonych do wykonania łożysk być zawarte w dokumentacji projektowej i katalogu Wytwórcy.

Łożysko powinno mieć znak kontroli technicznej i świadectwo jakości.

W przypadku łożysk elastomerowych atesty powinny dotyczyć:

- 1) Elastomeru CR lub NR,
- 2) Stali blach zbrojenia gatunku S 235 lub o niegorszych właściwościach.

**3. SPRZĘT**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu stosować zgodnie z OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 3.

**4. TRANSPORT**

Ogólne wymagania dotyczące transportu zgodnie z OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 4.

Transport dowolnym środkiem transportu.

Przed i po wyładowaniu sprawdzić ich kompletność oraz dla pewnych typów sprawdzić prawidłowość ich zestawienia (zmontowania).

Podczas transportu i składowania, łożyska chronić pod przykryciem, z dala od światła słonecznego, intensywnych źródeł ciepła oraz chemikaliów uważanych za szkodliwe na elastomery.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 5.

### 5.1 Przygotowanie powierzchni pod łożysko

Powierzchnia betonu, na której mają być ustawione łożyska, powinna być czysta i gładka. W razie potrzeby powierzchnię tę można wyrównać bezpośrednio przed ustawieniem łożysk zaprawą cementową lub żywicą epoksydową. Płaszczyzny kontaktu z łożyskiem powinny być równoległe, płaskie i poziome z tolerancją 1 mm na całej powierzchni kontaktu.

W trakcie betonowania przęsła na miejscu budowy boczne powierzchnie łożysk powinny być zabezpieczone przed zalaniem ich masą betonową. W tym celu łożyska można osłonić płytami styropianowymi lub miękkimi płytami pilśniowymi nasączoneymi bitumem i uszczelnionymi gipsem.

### 5.2 Usytuowanie łożysk na podporach

Położenie łożysk na podporze powinno być wyraźnie i trwale oznaczone. W czasie montażu łożyska należy poddać regulacji. Zasadą rozmieszczania łożysk na podporach jest wyznaczenie punktu stałego przęsła („środką rozszerzania”), a następnie na takim ustawieniu łożysk w pozostałych punktach podparcia, aby uniemożliwić obrót przęsła w płaszczyźnie poziomej.

W czasie montażu łożyska należy poddać regulacji, która powinna uwzględniać

- temperaturę montażu
- wydłużenie lub skrócenie dolnego włókna przęsła wywołane
  - obrotem przekroju podporowego
  - skurczem i pęczaniem betonu
  - sprężaniem kabli lub cięgien w mostach z betonu sprężonego
- metodę montażu przęsła
- wartość obciążenia stałego

W przypadkach zwykłych łożysk elastomerowych regulacja polega na uniesieniu przęsła nad łożyskiem w temperaturze otoczenia 10°C i ma na celu eliminację odkształceń postaciowych łożyska powstałych podczas budowy. Regulację przeprowadza Wykonawca obiektu.

### 5.3 Ustawienie łożysk

Łożyska powinny być ustawione na pośredniczących warstwach zaprawy, które służą jako warstwy wyrównawcze i poziomujące. Podlewkę należy wykonać z zaprawy nisko skurczowej zbrojonej siatką zbrojeniową zgodnie z projektem.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 6.

### 6.1 Kontrola łożysk przed wbudowaniem

Celem kontroli łożysk przed ich wbudowaniem jest sprawdzenie czy spełniają one wymagania aprobaty technicznej, szczegółowej specyfikacji technicznej lub norm i przepisów. Kontroli nie podlegają łożyska oznaczone symbolem CE. Pozostałe łożyska powinny być dostarczane wraz z kartami kontroli, które wypełnia producent łożysk, a inspektor nadzoru sprawdza zgodność zestawionych danych z odpowiednimi atestami materiałowymi. W przypadku zastrzeżeń co do jakości wykonania łożysk, braku kart kontroli lub niepełnych danych, inspektor nadzoru może zażądać przeprowadzenia dodatkowej kontroli łożysk przez niezależne laboratorium. Jeżeli z jakichś względów kontrola łożysk jest wymagana, to powinna być ona wykonywana w wytwórni u producenta przed wysyłką łożysk na budowę. Wyjątkowo kontrolę przeprowadzić można na budowie w obecności przedstawiciela producenta. Kontroli podlegają zasadniczo tylko te parametry łożysk, które mają istotny wpływ na prawidłową pracę i trwałość łożysk. Kartę protokołu łożyska powinien wypełnić wykonawca obiektu.

Kontrola łożysk polega na:

- a) sprawdzenie materiału przez kontrolę protokołów badań laboratoryjnych,
- b) sprawdzenie wykonania,
- c) sprawdzenie wymiarów i kształt,
- d) sprawdzenie zabezpieczenia antykorozyjnego łożysk,
- e) kontrola oznakowania i wyposażenia.

### 6.2 Badania łożysk i ich ustawienia

#### 6.2.1 Badania łożysk gotowych

Badania łożysk dzielą się na:

- badania prototypów w celu sprawdzenia ich zgodności z projektem, przeprowadzane są przez producenta,

- badania podczas produkcji w celu sprawdzenia czy zostały użyte właściwe materiały i procedury, przeprowadzane są przez producenta,
- badania odbiorcze w celu potwierdzenia spełnienia przez gotowe łożyska wymagań określonych w Dokumentacji Projektowej przeprowadzane są na życzenie Inżyniera przez wytypowaną jednostkę badawczą, podczas tych badań mogą być wykorzystane wyniki badań prototypów i badań wykonywanych podczas produkcji.

W przypadku zastrzeżeń do jakości wykonania łożyska należy je przeciąć w celu pomiaru grubości warstw elastomeru, usytuowania blach zbrojenia oraz otuliny zewnętrznej tych blach. Grubość blach wewnętrznych zbrojenia powinna wynosić co najmniej 2 mm. Grubość dolnej i górnej warstwy zewnętrznej elastomeru w zbrojonych łożyskach elastomerowych powinna wynosić co najmniej 2,5 mm z tolerancją: +2,0 mm oraz -0,0 mm. Minimalna odległość między blachami zbrojenia, a krawędzią boczną łożyska wynosi 4 mm.

Blachy zbrojenia powinny być całkowicie otulone elastomerem.

Dopuszczalne są zmiany grubości między dwoma sąsiednimi narożami łożyska jeżeli nie przekraczają 0,2% odległości między nimi lub 1,0 mm (decyduje większa wartość).

Płaskość określana jest poprzez pomiar szczeliny między spodem poziomicy, położonej wzdłuż przekątnej lub średnicy powierzchni obciążonej łożyska a tą powierzchnią. Szczelina ta nie może przekraczać 0,3% przekątnej (średnicy) lub 1,5 mm (decyduje większa wartość).

### 6.2.2 Badanie łożysk po ich ustawieniu.

Badanie łożysk po ustawieniu obejmuje zgodność wykonania robót z pkt. 5.3 niniejszej SST, badanie zgodności usytuowania łożysk z wymaganiami Dokumentacji Projektowej i zaleceniami producenta.

Kontrola ustawienia łożysk na podporze powinna obejmować :

- usytuowania łożysk w planie,
- ustawienia poziomego lub pochylonego poszczególnych łożysk,
- ustawienia łożyska w stosunku do osi dźwigara,
- przylegania poszczególnych części łożysk.
- odchylenia w ustawieniu łożysk w planie oraz odchylenia rzędnych powierzchni betonu pod łożyskiem nie powinny przekraczać 10 mm

Kontrola łożysk elastomerowych po wbudowaniu polega na:

- ogłędzinach ich powierzchni zewnętrznych,
- ocenie równomierności wałków wybrzuszenia poszczególnych warstw elastomeru na wysokości łożyska,
- pomiarze położenia łożyska względem ciosu lub odsadзки,
- pomiarze kątów obrotu  $\alpha_x$  i  $\alpha_y$  łożyska w kierunkach osi głównych łożyska
- pomiarze odkształcenia postaciowego przez pomiar przemieszczeń w kierunkach osi głównych łożyska

W przypadku stwierdzenia kruchości, mięknienia lub kleistości elastomeru, a także obecności siatki spękań powierzchniowych, łożysko takie należy wymienić.

Obecność pęknięć wynikających na ogół z przecinania elastomeru przez ostre krawędzie blach zbrojenia dyskwalifikuje łożysko, jeżeli pęknięcia te znajdują się na długości większej niż połowa długości boku i odstaniają blachy zbrojenia.

Nadmierne, nieregularne wybrzuszenia na powierzchniach bocznych świadczą o wadliwej konstrukcji łożyska lub braku właściwej wulkanizacji. łożyska takie mają mniejszą nośność i powinny być wymienione.

Różnica w obrazach powierzchni bocznych sąsiadujących ze sobą łożysk, polegająca na tym, że jedno z łożysk ma regularnie rozmieszczone wybrzuszenia a drugie ich nie ma, świadczy o przeciążeniu łożyska z wybrzuszeniami. Przeciążenie to może wynikać bądź z nierównego ustawienia wysokościowego łożysk, różnej ich wysokości, ewentualnie z podatności poprzecznicy podporowej lub samej podpory.

Nierównomierność odkształceń elastomeru na powierzchniach bocznych może być spowodowana nierównoległością dociskanych powierzchni, bądź samego bloku elastomerowego, bądź powierzchni podpory i spodu przęsła będących w kontakcie z łożyskiem.

Odształcenie postaciowe bloku elastomerowego jest niedopuszczalne, gdy przemieszczenie górnej powierzchni względem dolnej jest większe od 0,7 grubości warstw elastomeru w łożysku.

W przypadku stwierdzenia przekroczenia tej wartości należy znaleźć przyczynę przemieszczenia przęsła na podporze, ale po uprzednim sprawdzeniu redystrybucji sił poziomych, którą to odciążenie może spowodować.

Nadmierne odkształcenie postaciowe przy niewykorzystanej nośności łożyska, może prowadzić do poślizgu łożyska względem ciosu lub odsadзки. Należy wówczas odciążyć łożysko i postępować j.w.

Obrót konstrukcji przęsła na łożysku nie może prowadzić do odciążenia jego krawędzi, czego objawem są szczeliny występujące w styku krawędzi łożyska z ciosem podłożyskowym i spodem przęsła.

### 6.2.3 Kontrola zakotwień.

Zakotwienie powinno umożliwiać w przyszłości ewentualną wymianę bądź całego łożyska, bądź jego elementów.

Zakotwienie może być wykonane w postaci kotew stalowych przykręcanych, śrub lub sworzni czołowo spawanych. Każda z płyt (górna i dolna) powinna być stabilizowana co najmniej czterema kotwami.

W przypadku sworzni czołowo spawanych powinny być one mocowane do przekładkowej płyty kotwowej. Grubość tej płyty powinna wynosić co najmniej 0,02 długości jej przekątnej lub średnicy, ale nie mniej niż 18mm. Rozstaw osiowy sworzni czołowo spawanych w kierunku działania siły poziomej nie powinien być mniejszy od 5 średnic sworzni, a w kierunku prostokątnym nie mniejszy od 4 średnic sworzni.

Zakotwienia przykręcane lub mocowane na śruby mogą być dostarczane osobno, a ich montaż może odbywać się na budowie. Sworznie czółowo spawane powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem na czas transportu.

#### 6.2.4 Zabezpieczenie łożysk przed korozją.

Elementy stalowe łożysk narażone na korozję i nie kontaktujące się bezpośrednio z betonem, a także 50 mm pas na brzegu powierzchni płyty przeznaczonej do zabetonowania, powinny być zabezpieczone przed korozją wielowarstwową powłoką ochronną grubości nie mniejszej niż 200µm.

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

#### 6.2.5 Kontrola oznakowania i wyposażenia.

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 Aprobata 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 przesuwным jest większe od  $\pm 20\text{mm}$ , 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.

#### 6.2.6 Oględziny podlewki ciosów podłożyskowych

Oględziny ciosów podłożyskowych należy przeprowadzić na próbnym obciążeniu. Przy oględzinach należy sprawdzić stan powierzchni, odkształcenia, ewentualne wystąpienie rys, pęknięć lub innych uszkodzeń.

### 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót zgodnie z OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 7.

#### 7.1 Łożyska elastomerowe

Jednostką obmiaru jest 1 szt [sztuka] łożyska o konstrukcji i nośności określonej w Dokumentacji Projektowej.

### 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 8.

#### 8.1 Zgodność robót z projektem i specyfikacją

Roboty powinny być wykonane zgodnie z projektem technicznym, SST oraz pisemnymi decyzjami Inżyniera.

#### 8.2 Odbiór robót zanikających lub ulegających zakryciu

##### 8.2.1 Dokumenty i dane

Podstawą dokonania oceny ilości i jakości robót ulegających zakryciu są następujące dane i dokumenty :

- dokumentacja projektowa z naniesionymi na niej zmianami dokonywanymi w trakcie budowy,
- dziennik budowy,
- dowody uzasadniające zmiany i uzupełnienia dokonane w trakcie budowy.

##### 8.2.2 Zakres robót

Odbiór robót zanikających obejmuje sprawdzenie :

- zgodności z projektem ułożenia na podporach i w konstrukcji przeseł płyt łożyskowych,
- materiałów konstrukcyjnych używanych do wykonania łożysk,
- usytuowania łożysk.

Warunki odbioru i badań odbiorczych łożysk podano w PN-S-10060.

### 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

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

#### 9.1 Kwota ryczałtowa

Kwota ryczałtowa uwzględnia:

- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji;
- prace pomiarowe;
- wykonanie i rozebranie rusztowań;
- przygotowanie gniazda pod łożysko wraz z kotwami;
- wykonanie i rozebranie deskowań;
- wykonanie podlewki;
- ustawienie na podlewce i zamocowanie łożyska;
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w SST;
- oczyszczenie stanowiska i usunięcie materiałów pomocniczych poza pas drogowy.

Budowa obwodnicy Maciejowej w Jeleniej Górze - budowa południowej obwodnicy miasta	M-17.01.02
--	------------

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1 Normy

PN-S-10060	Obiekty mostowe. Łożyska. Wymagania i badania.
PN-EN 1337-1:2003	Łożyska konstrukcyjne -- Część 1: Postanowienia ogólne
PN-69/8935-03	Drogi samochodowe. Łożyska mostowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.

### 10.2 Inne dokumenty

Załącznik do Zarządzenia Nr 10 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 8 lutego 2006 roku:  
„Zalecenia dotyczące łożyskowania obiektów mostowych oraz kontroli łożysk podczas eksploatacji” – IBDiM  
Warszawa 2005

## ZAŁĄCZNIK

Wzory protokołów odbiorów łożysk mostowych

### Załącznik B.2 Wzór protokołu łożyska (wg PN-EN 1337-11:2001)

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 warstwy pośredniej:                      podlewka:                      nadlewka:

	0	1	2	3	4
1	Pozycja ustawienia (nr podpory/kierunek) jak na rysunku				
2	Rodzaj łożyska (skrót zgodnie z PN-EN 1337-1:2003)/Łożysko nr				
3	Obciążenie $F_z$ w kN				
4	Siły poziome $F_x/F_y$ w kN				
5	Obliczone przemieszczenie w milimetrach, + wskazuje kierunek przesunięcia od punktu stałego $v_x \pm$ $v_y \pm$				
6	Wyprzedzenie w milimetrach $e_{vx}$ $e_{vy}$				
7	Rysunek nr/arkusz nr				
8	Data dostawy				
9	Przed ustawieniem				
10	Właściwe rozładowanie, ułożenie na palecie i przykrycie				
11	Umieszczenie oznaczeń na górnej powierzchni łożyska				
12	Dostarczony wskaźnik przemieszczeń				
13	Tabliczka wskazująca typ łożyska				
14	3-punktowa płytka pomiarowa na dolnej powierzchni łożyska				
15	Czystość i ochrona przed korozją				
16	Właściwe i pewne zamocowanie tymczasowych zacisków montażowych				
17	Pozycja ustawienia jak w wierszu 1				
18	Uniesienie konstrukcji niosącej				
19	Data i godzina				
20	Czystość powierzchni kontaktujących się z zaprawą				
21	Kierunek i wartość wyprzedzenia w milimetrach, + wskazuje kierunek od punktu stałego				
22	Odchylenie od poziomu, w milimetrach na metr, wyznaczone w punktach pomiarowych (podłużne/poprzeczne)				
23	Ustawianie				
24	Układanie zaprawy				
25	Data				

		Godzina (od...do...)				
22		Temperatura powietrza/temperatura konstrukcji, w stopniach Celsjusza				
23		Grubość podlewki z zaprawy w milimetrach (u) = niezbrojona, (b) = zbrojona	górna dolna			
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 $v_x/v_y$				
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						

Kierownik budowy .....

Inspektor nadzoru .....

Miejscowość .....

Miejscowość .....

Data .....

Data .....