

BUDOWNICTWO KOMUNIKACJI LĄDOWEJ	NORMA BRANŻOWA	BN-66
	Drogi samochodowe	8935-01
	Łożyska mostowe	
	Warunki techniczne wykonania i badania odbiorcze	Grupa katalogowa VII 82

PRZEDMOWA

Koncepcja opracowania niniejszej normy dotyczącej łożysk mostowych powstała przy rozpatrywaniu możliwości weryfikacji norm resortowych. Istniejąca norma resortowa RN-59/MK/3-3000 "Drogi samochodowe. Mosty żelbetowe belkowe. Warunki techniczne wykonania, montażu i odbioru łożysk" rozwiązuje zagadnienie w wąskim zakresie, mianowicie tylko w zakresie mostów belkowych z betonu uzbrojonego. Niniejsza norma rozszerza to zagadnienie na wszystkie powszechnie stosowane łożyska w mostach drogowych. Norma nie obejmuje najnowszych, nie wypróbowanych dostatecznie w praktyce łożysk, jak np. kulowych, kulkowych, gumowych uzbrojonych specjalnymi włóknami, oraz tych łożysk, które obecnie nie są stosowane. Do tych ostatnich należą łożyska z brązu fosforowego, z drewna i kamienia oraz płaskie łożyska stalowe przesuwne.

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot normy. Przedmiotem normy są warunki techniczne wykonania i badania odbiorcze łożysk stosowanych przy podparciu lub zawieszeniu przęseł albo belek pomostu w mostach na drogach publicznych.

1.2. Zakres stosowania normy. Normę należy stosować przy wykonywaniu robót związanych z budową i utrzymaniem mostów na drogach publicznych.

1.3. Określenia1.3.1. Określenia ogólne łożysk mostowych

1.3.1.1. Łożysko mostowe - część konstrukcji mostu przeznaczona do przenoszenia oddziaływań przęseł lub belek pomostu na podporę lub ustrój niosący, z zapewnieniem możliwości przemieszczeń kątowych (obrotów) i ewentualnie przesunięć przekrojów podporowych tych przęseł lub belek względem osi podparcia lub zawieszenia.

1.3.1.2. Łożysko przesuwne (ruchome) - łożysko umożliwiające przesunięcia poziome przekrojów podporowych przęseł lub belek pomostu względem punktu podparcia albo zawieszenia.

1.3.1.3. Łożysko nieprzesuwne (stałe) - łożysko uniemożliwiające przesunięcia poziome przęseł lub belek pomostu względem punktu podparcia albo zawieszenia.

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

1.3.1.5. 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.

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

1.3.1.7. Łożysko działające przy wykorzystaniu odkształceń materiału - łożysko, którego działanie uwarunkowane jest występowaniem odkształceń plastycznych lub sprę-

Centralny Ośrodek Badań i Rozwoju Techniki Drogowej

Ustanowiona przez Ministra Komunikacji dnia 3 lutego 1966 r. jako norma obowiązująca
w zakresie wykonawstwa i badań odbiorczych od dnia 1 października 1966 r.

(Mon. Pol. nr 21/1966 poz. 116)

żytych materiału, natomiast nie jest związane z pokonywaniem oporów tarcia między częściami łożysk.

1.3.2. Określenia łożysk mostowych wg rodzaju ich konstrukcji

1.3.2.1. Łożysko przesuwne płaskie - łożysko, którego zasadniczą część stanowi płyta prostokątna i w którym możliwości przemieszczeń kątowych i przesunięć poziomych górnej powierzchni płyty względem dolnej zapewnione są przez odkształcalność materiału łożyska lub też przez zmniejszenie współczynnika tarcia między stykającymi się powierzchniami.

1.3.2.2. Łożysko przesuwne styczne - łożysko jednokierunkowe, zbudowane z dwóch stykających się, lecz nie połączonych ze sobą trwale płyt prostokątnych, płaskiej i wypukłej, w którym przy przemieszczeniach kątowych występuje tarcie potoczyste, a przy przesunięciach poziomych - tarcie posuwiste.

1.3.2.3. Łożysko przesuwne jednowałkowe - łożysko jednokierunkowe w postaci wałka umieszczonego pomiędzy dwiema płaskimi płytami, umożliwiające przemieszczenia kątowe i przesunięcia poziome, przy których występuje tarcie potoczyste.

1.3.2.4. Łożysko wielowałkowe jednokierunkowe - łożysko przesuwne, składające się z dwóch zasadniczych części, z których jedna zawiera przegub umożliwiający przemieszczenia kątowe, a druga, złożona z dwóch lub więcej wałków umieszczonych pomiędzy płaskimi płytami, zapewnia możliwość przesunięć poziomych.

1.3.2.5. Łożysko wielowałkowe dwukierunkowe (o wałkach piętrowych) - łożysko przesuwne, składające się z trzech zasadniczych części, z których pierwsza zawiera przegub umożliwiający przemieszczenia kątowe, a druga i trzecia, ustawione piętrowo, każda złożona z dwóch lub więcej wałków umieszczonych pomiędzy płaskimi płytami i skierowanych w części drugiej wzdłuż przęsła, a w trzeciej w poprzek przęsła, zapewniają możliwość przesunięć poziomych (podłużnych i poprzecznych).

1.3.2.6. Łożysko wahadłowe słupkowe - łożysko przesuwne jednokierunkowe, zbudowane z dwóch przegubów umieszczonych na obu końcach wahadłowego słupka; w łożysku tym przemieszczenia kątowe umożliwione są przez przeguby, przesunięcia zaś poziome - przez przechylenie wahadłowe słupka.

1.3.2.7. Łożysko wahadłowe wieszakowe - łożysko przesuwne jednokierunkowe, składające się z dwóch przegubów umieszczonych na obu końcach wieszaka, w którym przemieszczenia kątowe umożliwione są przez przeguby, przesunięcia zaś poziome - przez pochylenia wahadłowe wieszaka.

1.3.2.8. Łożysko nieprzesuwne płaskie - łożysko jednokierunkowe, którego zasadniczą część stanowi płyta prostokątna i w którym możliwość przemieszczeń kątowych górnej powierzchni płyty względem dolnej zapewnia odkształcalność materiału, a składowe poziome przesunięcia są uniemożliwione.

1.3.2.9. Łożysko nieprzesuwne styczne - łożysko jednokierunkowe, składające się z dwóch płyt prostokątnych, jednej płaskiej i drugiej wypukłej, o powierzchniach stykających się, między którymi przy obrotach występuje tarcie potoczyste, a trwałe połączenie płyt w płaszczyźnie styku uniemożliwia przesunięcia o składowych poziomych.

1.3.2.10. Łożysko nieprzesuwne o przegubie walcowym - łożysko jednokierunkowe, w którym obroty umożliwia przegub walcowy.

1.3.2.11. Łożysko nieprzesuwne o przegubie kulistym - łożysko dwukierunkowe, w którym obroty w dowolnych płaszczyznach przechodzących przez oś podparcia umożliwione są przez przegub kulisty.

1.3.3. Określenia łożysk mostowych wg rodzaju ich materiału

1.3.3.1. Łożysko stalowe - łożysko, w którym wszystkie części wykonane są ze stali.

1.3.3.2. Łożysko z betonu uzbrojonego - łożysko wykonane z betonu uzbrojonego, w którym nakładki i płyty toczne mogą być wykonane ze stali.

1.3.3.3. Łożysko betonowe - łożysko, w którym rdzenie przegubów wykonane są z betonu nieuzbrojonego, a pozostałe części łożyska z betonu uzbrojonego.

1.3.3.4. Łożysko ołowiane - łożysko, w którym części z betonu uzbrojonego przedzielone są warstwami ołowiu.

1.3.3.5. Łożysko papowo-asfaltowe - łożysko, w którym części z betonu uzbrojonego przedzielone są warstwami papy i asfaltu.

1.3.3.6. Łożysko gumowe - łożysko wykonane z gumy uzbrojonej blachami lub siatkami stalowymi, lub z gumy nieuzbrojonej.

1.4. Klasyfikacja łożysk mostowych i zakres stosowania ze względu na ich rodzaje

1.4.1. Klasyfikacja łożysk ze względu na możliwość przesunięć o składowych poziomych

- a) przesuwne (ruchome),
- b) nieprzesuwne (stałe).

1.4.2. Klasyfikacja łożysk ze względu na liczbę składowych przesunięć podłużnych i płaszczyzn obrotów

- a) jednokierunkowe,
- b) dwukierunkowe.

1.4.3. Klasyfikacja łożysk ze względu na rodzaj materiału warunkującego ich działanie

- a) stalowe,
- b) z betonu uzbrojonego,
- c) betonowe,
- d) ołowiane,
- e) papowo-asfaltowe,
- f) gumowe.

1.4.4. Klasyfikacja łożysk ze względu na możliwość wykorzystania odkształceń materiału

- a) działające bez wykorzystania odkształceń materiału,
- b) działające przy wykorzystaniu odkształceń plastycznych lub sprężystych materiału.

1.4.5. Klasyfikacja łożysk ze względu na ich konstrukcję warunkującą powstawanie oporów tarcia

- a) płaskie,
- b) styczne,
- c) toczne jednowałkowe lub wielowałkowe,
- d) wahadłowe słupkowe lub wieszakowe,
- e) o przegubie walcowym,
- f) o przegubie kulistym.

1.4.6. Systematyka, nazwy i zakres stosowania łożysk - wg tabl. 1 na str. 4 i 5.

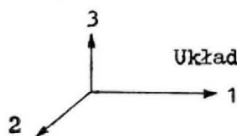
Tabela 1

Rodzaje żołysek		Klasyfikacja żołysek ze względu na liczbę stopni swobody zapewnianej przez żołyko, ze względu na rodzaj materiału zasadniczej części żołyka warunkującego ich działanie oraz ze względu na sposób wykorzystania odkształceń materiału							Nazwa żołyka			
		Liczba i oznaczenia stopni swobody zapewnianych przez żołyko	sta- lo- we	z betonu		oło- wia- ne	pa- po- wo- -as- fal- towe	gu- mo- we				
			działające przy wykorzystaniu odkształceń	działające bez wykorzystania odkształceń	działające przy wykorzystaniu odkształceń			sprę- żys- tych				
		plastycznych										
Klasyfikacja żołysek ze względu na możliwość przesunięć poziomych, liczbę składowych przesunięć poziomych i przemieszczeń kątowych oraz ze względu na konstrukcję żołyka warunkującą powstawanie oporów tarcia wewnętrznego lub zewnętrznego lub potoczystego	Przesuwne, o zachodzących przesunięciach poziomych i przemieszczeniach kątowych	płaskie	α_{1-3} α_{2-3} 4U ₁ U ₂					+	+	żołyko przesuwne płaskie wg 1.3.2.1 (papowo-asfaltowe wg rys.15, gumowe wg rys. 17)		
		styczne	$2\alpha_{1-3}$ U ₁	+						żołyko przesuwne styczne wg 1.3.2.2 (stalowe wg rys. 1)		
		jedno- kierun- kowe toczne	jedno- wałkowe	$2\alpha_{1-3}$ U ₁	+							żołyko przesuwne jednowałkowe wg 1.3.2.3 (stalowe wg rys. 3)
			wielował- kowe jed- nopoziomowe		+							żołyko wielowałkowe jednokierunkowe wg 1.3.2.4 (stalowe wg rys. 4)
	waha- dłowe	słupkowe	$2\alpha_{1-3}$ U ₁	+	+	+	+				żołyko wahadłowe słupkowe wg 1.3.2.6 (stalowe wg rys. 8, z betonu uzbrojonego wg rys. 9, z betonu nieuzbrojonego wg rys. 11, ołowiane wg rys. 13)	
		wieszakowe		+							żołyko wahadłowe wieszakowe wg 1.3.2.7 (stalowe wg rys. 8)	
	dwu- kierun- kowe toczne	wielował- kowe dwu- poziomowe	α_{1-3} 3U ₁ U ₂	+							żołyko wielowałkowe dwukierunkowe o wałkach piętowych wg 1.3.2.5 (stalowe wg rys.5)	
Nieprzesuwne, o zachodzących przemieszczeniach kątowych	płaskie	$2\alpha_{1-3}$ α_{2-3}		+	+	+	+	+		żołyko nieprzesuwne płaskie wg 1.3.2.8 (z betonu uzbrojonego wg rys. 10, z betonu nieuzbrojonego wg rys. 12, ołowiane wg rys. 14, papowo-asfaltowe wg rys.16, gumowe wg rys. 18)		
	styczne	$1\alpha_{1-3}$	+							żołyko nieprzesuwne styczne wg 1.3.2.9 (stalowe wg rys. 2)		

od. tabl.1

Rodzaje łożysk		Klasyfikacja łożysk ze względu na liczbę stopni swobody zapewnionej przez łożysko, ze względu na rodzaj materiału zasadniczej części łożyska warunkującego ich działanie oraz ze względu na sposób wykorzystania odkształceń materiału							Nazwa łożyska
		Liczba i oznaczenia stopni swobody zapewnianych przez łożysko	sta-	z betonu		ożo-	pa-	gu-	
			lowe	uz- bro- jo- nego	nie- uz- bro- jo- neg.	wia- uz- ne	po- wo- -as- fal- towe	mowe	
			działające bez wykorzystania odkształceń		działające przy wykorzystaniu odkształceń				
					plastycznych		sprężystych		
Klasyfikacja łożysk ze względu na możliwość przesunięć poziomych, liczbę składowych przesunięć poziomych i przemieszczeń kątowych oraz ze względu na konstrukcję łożysk warunkującą powstawanie oporów tarcia wewnętrznego lub zewnętrznego posuwistego lub potoczystego	Nieprzesuwne, o zachodzących przemieszczeniach kątowych	jednokierunkowe o przegubie walcowym	$1\alpha_{1-3}$	+					łożysko nieprzesuwne o przegubie walcowym wg 1.3.2.10 (stalowe wg rys.6)
		dwukierunkowe o przegubie kulistym	$2\alpha_{1-3}$ α_{2-3}	+					łożysko nieprzesuwne o przegubie kulistym wg 1.3.2.11 (stalowe wg rys.7)

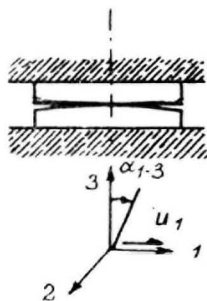
Możliwości stosowania poszczególnych rodzajów łożysk oznaczono znakiem +.



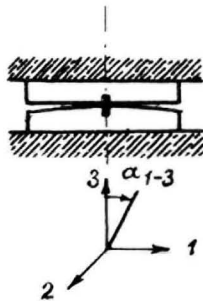
Układ osi współrzędnych

α - kąt obrotu

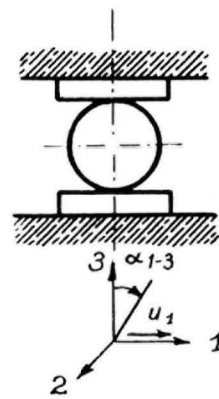
U - przesunięcie liniowe



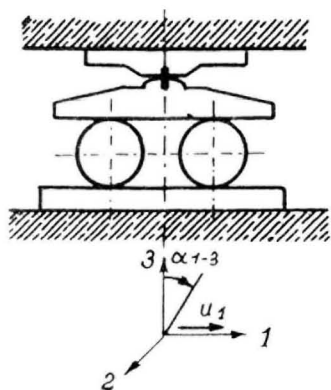
Rys. 1. Łożysko stalowe styczne przesuwne



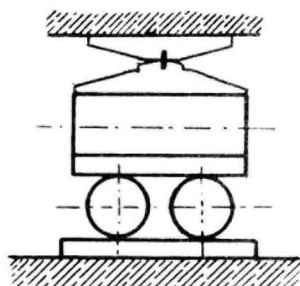
Rys. 2. Łożysko stalowe styczne nieprzesuwne



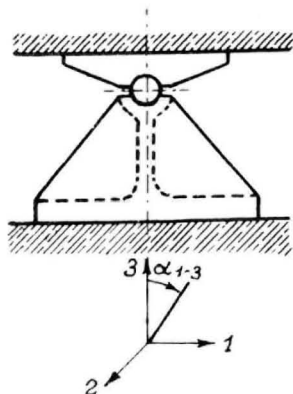
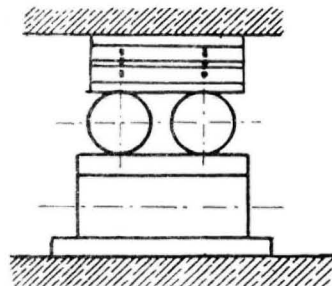
Rys. 3. Łożysko stalowe jednowałkowe



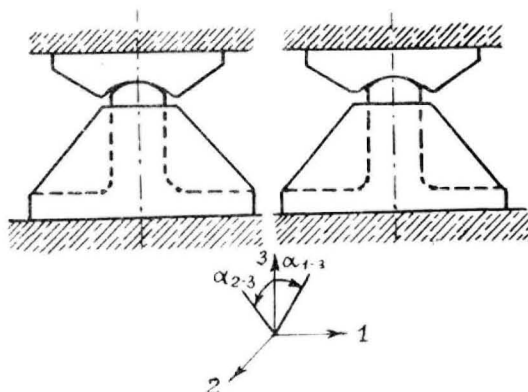
Rys. 4. Łożysko stalowe wielowałkowe



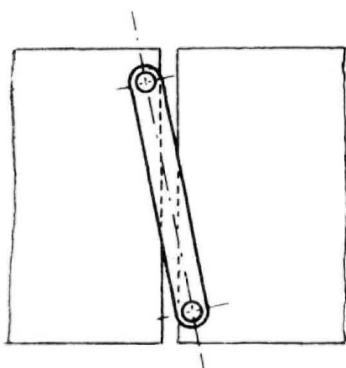
Rys. 5. Łożysko stalowe wielowałkowe dwukierunkowe



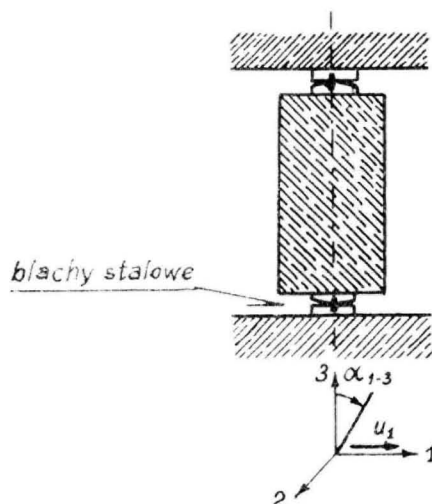
Rys. 6. Łożysko stalowe nieprzesuwne o przegubie walcowym



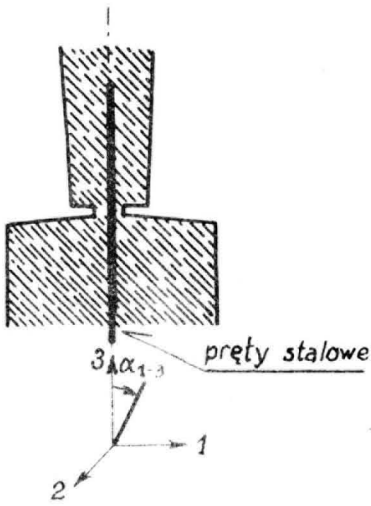
Rys. 7. Łożysko stalowe nieprzesuwne o przegubie kulistym



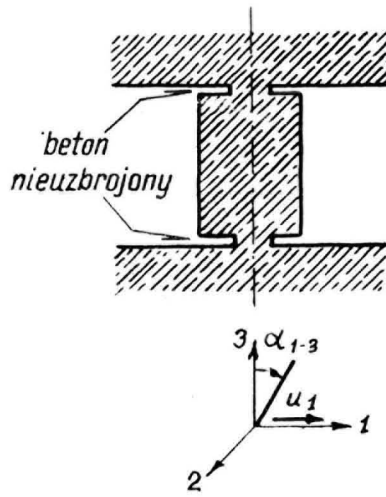
Rys. 8. Łożysko stalowe wahadłowe wieszakowe lub szupkowe



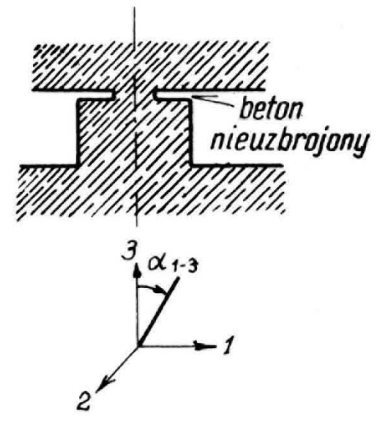
Rys. 9. Łożysko wahadłowe z betonu uzbrojonego



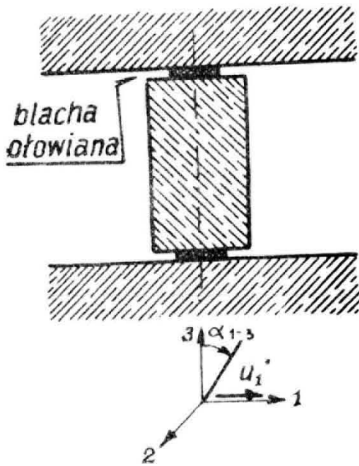
Rys. 10. Łożysko nieprzesuwne z betonu uzbrojonego



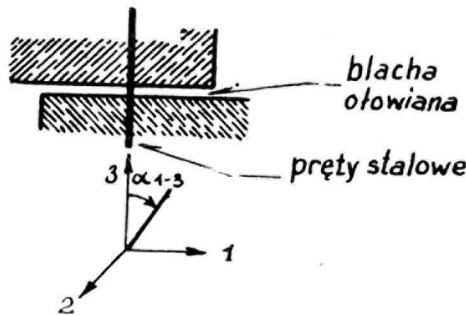
Rys. 11. Łożysko betonowe wahadkowe



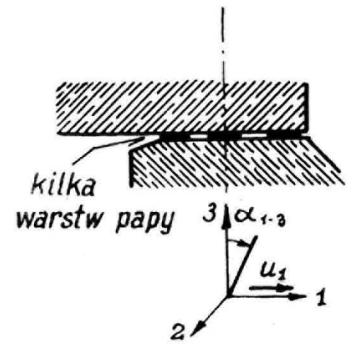
Rys. 12. Łożysko betonowe nieprzesuwne



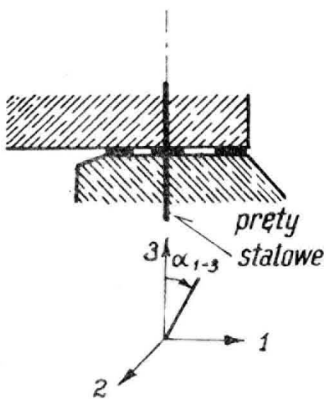
Rys. 13. Łożysko ołowiane wahadkowe



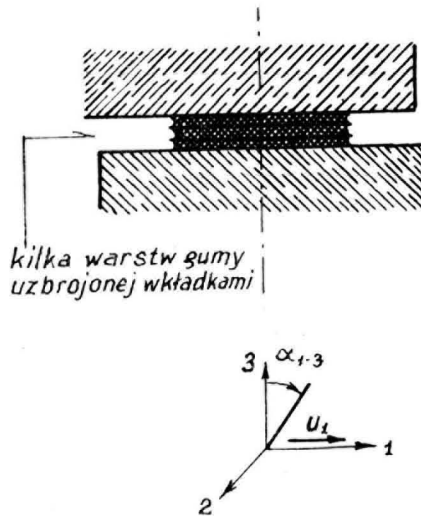
Rys. 14. Łożysko ołowiane nieprzesuwne



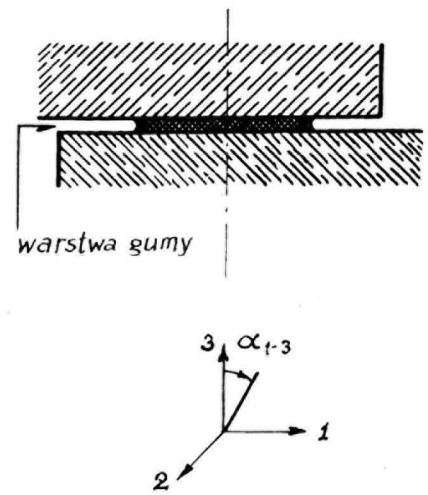
Rys. 15. Łożysko papowe przesuwne



Rys. 16. Łożysko papowe nieprzesuwne



Rys. 17. Łożysko gumowe przesuwne



Rys. 18. Łożysko gumowe nieprzesuwne

1.5. Normy związane

- PN-63/B-06250 Beton zwykły
- PN-63/B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne
- PN-70/B-27617 Wyroby do izolacji wodoszczelnej. Papy asfaltowe
- PN-71/C-04205 Guma. Oznaczanie własności mechanicznych przy rozciąganiu
- PN-72/C-04216 Guma. Oznaczanie odporności na przyspieszone starzenie cieplne w powietrzu
- PN-71/C-04238 Guma. Oznaczanie twardości metodą Shore'a
- PN-70/C-04252 Guma. Oznaczanie wytrzymałości połączeń guma-metal
- PN-54/C-04253 Guma. Oznaczanie odkształcenia przy ściskaniu
- PN-73/C-04290 Guma. Oznaczanie trwałego odkształcenia przy ściskaniu
- PN-68/C-94099 Guma. Wytyczne przechowywania i konserwacji wyrobów gumowych
- PN-60/C-96178 Przetwory naftowe. Asfalty przemysłowe
- PN-71/H-04310 Próba statyczna rozciągania metali
- PN-74/H-83151 Staliwo konstrukcyjne węglowe i stopowe ogólnego przeznaczenia. Odlewy. Ogólne wymagania i badania
- PN-71/H-83152 Staliwo węglowe konstrukcyjne. Gatunki
- PN-72/H-83154 Odlewy ze staliwa. Tolerancje wymiarowe, nadatki na obróbkę skrawaniem i odchyłki masy
- PN-72/H-84018 Stal niskostopowa o podwyższonej wytrzymałości. Gatunki
- PN-72/H-84020 Stal węglowa konstrukcyjna zwykłej jakości ogólnego przeznaczenia
- PN-53/H-84022 Stal do wyrobu nitów. Warunki techniczne
- PN-64/H-84023 Stal węglowa konstrukcyjna o określonym przeznaczeniu i o szczególnych własnościach. Zestawienie gatunków
- PN-73/H-87201 Stopy ołowiu. Gatunki
- PN-73/H-92120 Blachy grube i uniwersalne ze stali konstrukcyjnej (węglowej) zwykłej jakości i niskostopowej
- PN-73/H-92131 Blacha cienka ze stali węglowej konstrukcyjnej zwykłej jakości
- PN-64/H-92146 Blachy grube i uniwersalne ze stali St3M do budowy mostów
- PN-74/H-92916 Ołów i stopy ołowiu. Blachy i taśmy ogólnego przeznaczenia
- PN-73/H-93000 Walcówka, pręty i kształtowniki walcowane na gorąco ze stali węglowych zwykłej jakości i niskostopowych o podwyższonej wytrzymałości. Wymagania i badania
- PN-73/M-04251 Struktura geometryczna powierzchni. Chropowatość powierzchni. Określenia podstawowe i parametry
- PN-70/M-69420 Druty i pręty stalowe do spawania
- PN-74/M-69430 Elektrody stalowe do spawania i napawania. Wymagania i badania
- PN-64/M-69708 Spawalnictwo. Próby mechaniczne stopiwa
- PN-74/M-69772 Spawalnictwo. Klasyfikacja wadliwości złączy doczołowych na podstawie radiogramów
- PN-70/M-82054 Śruby, wkręty i nakrętki stalowe ogólnego przeznaczenia. Ogólne wymagania i badania
- PN-61/M-82331 Śruby pasowane ze łbem sześciokątnym
- PN-69/M-82903 Nity stalowe. Wymagania i badania
- PN-70/M-82952 Nity ze łbem kulistym
- PN-70/M-82954 Nity ze łbem płaskim
- PN-70/M-82957 Nity ze łbem soczewkowym
- PN-63/S-10040 Drogi samochodowe. Mosty żelbetowe. Warunki techniczne wykonania i odbioru
- PN-64/S-10041 Drogi samochodowe. Mosty betonowe sprężone. Wykonanie i badanie
- PN-64/S-10050 Drogi samochodowe. Mosty stalowe. Wykonanie i badania

2. WYMAGANIA OGÓLNE

2.1. Stosowane materiały i wyroby powinny ze względu na gatunek i właściwości odpowiadać warunkom podanym w zamówieniu i dokumentacji technicznej oraz wymaganiom szczegółowym wg rozdz. 3.

Materiały i wyroby podlegają badaniom, odbiorom technicznym i odcinaniu przez zamawiającego, któremu przysługuje prawo obecności w zakładzie wytwarzającym w każdej fazie produkcji i wglądu do ksiąg zakładowych dotyczących produkcji.

2.2. Wykonywane roboty podlegają nadzorowi ze strony zamawiającego w zakresie stosowania właściwych materiałów i wyrobów, nieprzekraczania dopuszczalnych odchyłek i tolerancji oraz przestrzegania wymagań technicznych szczegółowych podanych w rozdz. 4. Przekazywanie wykonanych robót do użytku powinno być poprzedzone badaniami i odbiorem technicznym przy udziale zamawiającego.

2.3. Przeprowadzane badania i odbiory techniczne powinny odpowiadać ze względu na rodzaj, liczbę i ocenę wyników warunkom podanym w rozdz. 5.

Badania materiałów i wyrobów przeprowadzane w zakładzie wytwarzającym w zasadzie decydują o odbiorze, jednakże zamawiający ma prawo zlecić przeprowadzenie badań w uprawnionym zakładzie badawczym.

Stwierdzenie w czasie odbioru technicznego zgodności z wymaganiami wykonanych i przyjętych robót nie zmniejsza odpowiedzialności wykonawcy za stwierdzone w późniejszym okresie wady i niedokładności, jeżeli nie zostały one w czasie badań ujawnione i komisja odbioru technicznego nie wyraziła w protokołach zgody na ich przyjęcie.

2.4. Cechy odbiorcze i znaki pomiarowe powinny być utrzymywane przez wykonawcę w stanie nienaruszonym i umożliwiającym w każdej fazie wykonawstwa kontrolę wykonywanych robót.

W przypadku konieczności przeniesienia cech odbiorczych lub znaków pomiarowych albo zastąpienia ich nowymi, należy to protokółarnie udokumentować.

2.5. Odchylenia od dokumentacji technicznej są dopuszczalne tylko za pisemną zgodą zamawiającego. Powinno to być stwierdzone w formie uwagi z odpowiednim opisem na rysunkach wykonawczych.

2.6. Zabezpieczenie łożysk przed korozją. Poza wyeliminowaniem bezpośredniego działania wody wg 2.8, w celu zabezpieczenia łożysk od zawilgocenia i szkodliwego działania innych czynników korodujących, należy przy stosowaniu:

a) łożysk stalowych i elementów stalowych w łożyskach innego rodzaju powierzchnię styku z betonem pokryć powłoką z zaczynu z cementu portlandzkiego (mleczkiem cementowym), powierzchnie toczne i ślizgowe wałków, przegubów i płyt pokryć grafitem, a pozostałe powierzchnie po dwukrotnym zagruntowaniu minią ołowianą pokryć dwu- lub trzykrotnie farbą ochronną (3.3.1, 3.3.2 i 3.3.3);

b) łożysk betonowych i z betonu uzbrojonego zapewnić otulinę betonową prętów uzbrojenia zgodnie z projektem;

c) łożysk gumowych chronić je od styczności z tłuszczami, olejami, farbami, paliwami, kwasami lub innymi substancjami szkodliwie działającymi na gumę, przez uniemożliwienie spływania cieczy na łożyska z pomostu lub z podpór, a krawędzie blach wystające poza warstwę gumy po dwukrotnym zagruntowaniu minią ołowianą pomalować dwu- lub trzykrotnie farbą ochronną (3.3.3).

2.7. Znakowanie, pakowanie, transport i przechowywanie łożysk. Elementy łożysk powinny być znakowane w ten sposób, aby można je było zestawić na miejscu przeznaczenia (jak przy odbiorze technicznym).

Elementy łożysk, po zabezpieczeniu przed korozją wg 2.6, powinny być pakowane w skrzynki w sposób szczelny, z przełożeniem materiałami chroniącymi przed wzajemnym obcieraniem, gwałtownymi wstrząsami itp. Masywne elementy łożysk stalowych i z betonu uzbrojonego mogą być transportowane luzem, z przełożeniem materiałem chroniącym przed obcieraniem, uderzeniami i wstrząsami.

Transport kolejowy elementów łożysk powinien być dokonywany wagonami krytymi.

Łożyska przed ustawieniem na miejscu przeznaczenia powinny być chronione przed uszkodzeniem i zabezpieczone przed korozją.

Łożyska gumowe powinny być przechowywane i konserwowane wg wytycznych PN-68/C-94099.

2.8. Ustawianie łożysk bez zapewnienia spływu wody z poszczególnych elementów i z niszy łożyskowej jest niedozwolone.

Ustawione łożyska powinny mieć zapewnioną możliwość właściwych im przemieszczeń kątowych i przesunięć poziomych. Stalowe łożyska ruchome powinny być ustawione tak, aby normalne położenie zajmowały przy temperaturze otoczenia $+10^{\circ}\text{C}$ i przy obciążeniu przęśła połową obciążenia ruchomego przyjętego w dokumentacji technicznej.

W celu wymiany łożysk gumowych oraz regulacji stalowych łożysk wałkowych należy zapewnić możliwość podniesienia ustroju niosącego mostu.

3. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE DOTYCZĄCE MATERIAŁU I WYROBÓW

3.1. Materiał i wyroby stalowe

3.1.1. Stal powinna być o znakach St0S, St3S, St3M, St5, 18G2, 18G2A, 40LII, 45LIII zgodnych z zamówieniem i dokumentacją techniczną i odpowiadać wymaganiom PN-72/H-84020, PN-64/H-84023, PN-71/H-83152, PN-72/H-84018.

Odbiór jakościowy stali, zależnie od rodzaju i przeznaczenia elementów, powinien być dokonywany wg warunków technicznych podanych w PN-73/H-92120, PN-64/H-92146, PN-73/H-93000 i PN-74/H-83151.

Stal innych gatunków może być stosowana za zgodą zamawiającego i po uprzednim zbadaniu przez uprawniony zakład naukowo-badawczy jej właściwości mechanicznych oraz spawalności, udarowości i odporności na kruche pęknięcia.

Na osłony łożysk, podkładki itp. elementy drugorzędne można stosować stal o znakach zgodnych z dokumentacją techniczną, lecz bez obowiązku dokonywania odbioru jakościowego.

3.1.2. Nity. Stal na nity stosowana do łączenia podstawowych elementów konstrukcyjnych (płyt stalowych) powinna być o znakach St2N i St44N i odpowiadać wymaganiom PN-64/H-84023.

Odbiór jakościowy tej stali powinien być dokonywany wg warunków technicznych podanych w PN-53/H-84022, nity zaś powinny być wykonane wg PN-70/M-82952 (nity ze łbami kulistymi) i wg PN-70/M-82954 (nity ze łbami płaskimi) oraz wg PN-70/M-82957 (nity ze łbami soczewkowymi); odbiór nitów wg - PN-69/M-82903.

Nity w elementach osłon łożyskowych stosowane na zimno odbiorowi nie podlegają.

3.1.3. Śruby konstrukcyjne należy odpowiednio do zamówienia i dokumentacji technicznej stosować pasowane z czopem walcowym (PN-61/M-82331) wg klasyfikacji właściwości mechanicznych śrub (PN-70/M-82054) w grupie 3B do łączenia stali o znakach St0S, St3S i St3M oraz w grupie 5D do łączenia stali o znakach St5, 18G2, 18G2A, 40LII i 45LIII. Odbiór śrub powinien być dokonywany zgodnie z PN-70/M-82054.

3.1.4. Spoiwa. Elektrody otulone stalowe lub drut i topniki stosowane do spawania elektrycznego łukiem krytym, jeżeli zachodzi potrzeba takiego spawania, powinny być dostosowane do gatunku stali, metod spawania i wymaganej jakości złącz spawanych wg PN-74/M-69772.

Elektrody otulone stalowe podlegają badaniom technicznym wg PN-74/M-69430, a druty elektrodowe stalowe wg PN-70/M-69420.

Granica plastyczności i wydłużenie stopiwa oraz jego udamność, określone wg PN-64/M-69708, nie powinny być mniejsze niż dla stali łączonej.

3.2. Kleje do łączenia stalowych elementów konstrukcyjnych mogą być stosowane za zgodą władzy naczelnej zleceńdawcy (Ministerstwa Komunikacji lub Ministerstwa Gospodarki Komunalnej), która w oparciu o opinię uprawnionego zakładu naukowo-badawczego ustali zasady i warunki techniczne wykonania złącz przy użyciu klejów.

3.3. Materiał i środki zabezpieczające łożyska przed korozją

3.3.1. Powłoka z zaczynu z cementu portlandzkiego (mleczko cementowe) stosowana do zabezpieczenia powierzchni łożysk stalowych stykających się z betonem powinna być wykonana w 4÷5 cienkich warstwach, każda następna po stwardnieniu warstwy poprzedniej.

3.3.2. Grafit. Do zabezpieczania powierzchni toczynek i ślizgowych wałków, przegubów i płyt łożysk stalowych należy stosować grafit naturalny w proszku dający po wyżarzeniu popiół w ilości nie większej niż 10% cięż.

3.3.3. Farby do gruntowania i malowania powierzchni stalowych elementów łożysk powinny ze względu na swój skład i właściwości fizyczne i chemiczne odpowiadać obowiązującym warunkom podanym w zamówieniu.

3.4. Beton i wyroby betonowe

3.4.1. Beton w łożyskach betonowych i z betonu uzbrojonego powinien być zgodny z dokumentacją techniczną i odpowiadać wymaganiom PN-63/B-06250 z tym, że:

a) cement i kruszywo do betonu należy stosować wg PN-63/S-10040, z wyjątkiem cementu hutniczego,

b) w łożyskach z betonu uzbrojonego marka betonu nie może być niższa niż 250,

c) w łożyskach betonowych marka betonu nie może być niższa niż 400, a użyty cement powinien odpowiadać marce co najmniej 350 (ilość cementu nie powinna przekraczać 550 kg na m³).

Wymagania te dotyczą również części łożysk wbudowanych w podpory i ustrój niosący.

3.4.2. Wyroby betonowe i z betonu uzbrojonego powinny być wykonane wg PN-63/B-06251 z tym, że:

a) formy do betonowania łożysk powinny być wykonane z blach stalowych albo desek obitych blachą lub ostruganych od strony wewnętrznej. Jakość użytych materiałów i dokładność wykonania powinny odpowiadać wymaganiom PN-64/S-10041,

b) beton w łożyskach betonowych i z betonu uzbrojonego powinien być wibrowany.

Wymagania te dotyczą również części łożysk wbudowanych w podpory i ustrój niosący.

3.5. Ołów należy stosować twardy (stop ołowiu z antymonem) w gatunku Pb Sb3 o ce-sze OT3 wg PN-73/H-87201 w postaci blach odpowiadających wymaganiom PN-74/H-92916.

3.6. Materiały bitumiczne

3.6.1. Asfalt należy stosować rodzaju P50 odpowiadający wymaganiom PN-60/C-96178.

3.6.2. Papa powinna być asfaltowa izolacyjna odpowiadająca wymaganiom PN-70/B-27617.

3.7. Guma i wyroby gumowe

3.7.1. Guma na łożyska powinna stanowić mieszankę składającą się głównie z odpornych na starzenie kauczuków chloroprenowych oraz innych składników dobranych tak, aby otrzymana guma spełniała wymagania podane w tabl. 2, a połączenia wykonane techniką przyklejania gumy do stali z jednoczesnym wulkanizowaniem spełniały wymagania podane w tabl. 3.

Tablica 2

Wymagania	Wskaźniki	Badanie wg
Wytrzymałość na rozerwanie	150 kg/cm ²	PN-71/C-04205
Wydłużenie względne	450 ÷ 600%	
Wydłużenie trwałe po zerwaniu	20%	
Twardość	60 ÷ 70 ^o Sh	PN-71/C-04238
Współczynnik odporności na starzenie	0,75	PN-72/C-04216
Ścisnięcie względne	wg wymagań ustalonych przez uprawniony zakład naukowo-badawczy i podane w zamówieniu lub dokumentacji technicznej ¹⁾	PN-54/C-04253
Ścisnięcie względne trwałe		PN-73/C-04290

¹⁾ Patrz postanowienia przejściowe.

Tablica 3

Wymagania	Wskaźniki	Badanie wg
Wytrzymałość na rozerwanie	nie mniejsza niż wytrzymałość gumy	PN-70/C-04252
Wytrzymałość na doraźne obciążenie	brak odkształceń	połączenie poddaje się obciążeniu wywołującemu naprężenie ścinające równe 25 kg/cm ² przy obciążeniu pionowym równym 100 kg/cm ²

3.7.2. Gotowe łożysko gumowe powinno spełniać wymagania podane w tabl. 4.

Tablica 4

Lp.	Wymagania	Wskaźniki	Badanie wg
1	Wytrzymałość na przeciążenie siłą osiową	brak uszkodzeń	łożysko poddaje się w ciągu 30 min obciążeniu siłą osiową trzykrotnie wyższą od obciążenia użytkowego
2	Odształcenie sprężyste łożyska (zmniejszenie grubości warstwy gumy)	nie więcej niż 15%	łożysko poddaje się w ciągu 30 min obciążeniu odpowiadającemu całkowitemu obciążeniu użytkowemu
3	Odształcenie sprężyste łożyska pod działaniem obciążenia krótkotrwałego	nie mniejsze niż 90% odształcenia	badanie j.w. z tym, że pomiaru odształcenia dokonuje się po upływie 1 min
4	Odporność na działanie czynników powodujących odkształcenia postaciowe	brak uszkodzeń	łożysko poddaje się jednocześnie wpływom obciążenia i innych czynników (np. temperatury), powodującym kąt odkształcenia postaciowego dwukrotnie większy niż kąt (skrajna wielkość) przyjęty w dokumentacji
5	Współczynnik sprężystości E	800 ÷ 12000 kg/cm ²	badanie przeprowadza się pod obciążeniem równym przewidywanemu obciążeniu użytkowemu

cd. tabl. 4

Lp.	Wymagania	Wskaźniki	Badanie wg
6	Współczynniki sprężystości G	15 kG/cm ²	badanie przeprowadza się wywołując odkształcenie przewidziane pod obciążeniem użytkowym
7	Spadek właściwości sprężystych po oziębieniu	≤ 10%	łożysko poddaje się oziębieniu do -30°C w ciągu 90 min, po czym przeprowadza się badania, jak w lp.5 i 6 i porównuje wyniki z liczbami uzyskanymi z badań przed oziębieniem
8	Spadek właściwości sprężystych po przeprowadzeniu procesu sztucznego starzenia	≤ 25%	PN-72/C-04216

3.7.3. Formy do wulkanizowania łożysk gumowych powinny być stalowe i na tyle wytrzymałe i sztywne, aby nie wykazywały widocznych odkształceń podczas wielokrotnie powtarzanych czynności związanych z wykonywaniem łożysk.

4. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE DOTYCZĄCE WYKONANIA ŁOŻYSK

4.1. Łożyska stalowe

4.1.1. Wykonanie warsztatowe

4.1.1.1. Łożyska styczne przesuwne i nieprzesuwne powinny spełniać następujące warunki:

a) powierzchnia płyty płaskiej co najmniej na całym obszarze możliwego styku z płytą o powierzchni walcowej nie powinna wykazywać odchyłeń większych niż 0,1 mm, niezależnie od wielkości płyty,

b) odchylenie promienia powierzchni walcowej od projektowanego nie powinno przekraczać 5% i nie powinno być większe od 50 mm,

c) tworząca powierzchni walcowej co najmniej na całym obszarze styku nie powinna wykazywać większych odchyłeń niż 0,1 mm,

d) chropowatość powierzchni stykających się powinna odpowiadać co najmniej parametrom chropowatości $R_a = S$ i $R_z = 20$ wg PN-73/M-04251,

e) przy stosowaniu płyt z obrzeżem, odchylenia odległości pomiędzy obrzeżem a krawędzią płyty z każdej strony łożyska nie powinny przekraczać 1 mm,

f) powierzchnie boczne płyt powinny być obrobione mechanicznie; dolne powierzchnie płyt stykające się z betonem nie wymagają obróbki, jeżeli nierówności nie przekraczają 5 mm.

W łożyskach stycznych nieprzesuwnych sworznie uniemożliwiające wzajemne przesunięcia płyt względem siebie powinny być umieszczone wzdłuż prostopadłej do osi łożyska z dokładnością do 3°, a odchylenia wymiarów projektowanych sworzni oraz gniazd w płytach górnych nie powinny przekraczać 0,5 mm.

4.1.1.2. Łożyska toczne jednowałkowe powinny spełniać następujące warunki:

a) płaszczyzny toczne płyt nie powinny być wichrowate, przy czym odchylenia nie powinny być większe niż 0,1 mm, niezależnie od wielkości płyt,

b) tworząca powierzchni walcowej nie powinna wykazywać odchyłeń większych niż 0,1 mm,

c) chropowatość płaszczyzn tocznych płyt powinna odpowiadać co najmniej parametrom chropowatości $R_a = 2,5$ i $R_z = 10$ wg PN-73/M-04251,

d) powierzchnie boczne powinny być obrobione tylko mechanicznie; dolne powierzchnie płyt stykające się z betonem nie wymagają obróbki, jeżeli nierówności nie przekraczają 5 mm,

e) chropowatość powierzchni tocznych wałka powinna odpowiadać co najmniej parametrom chropowatości $R_a = 2,5$ i $R_z = 10$ wg PN-73/M-04251,

f) w przypadku stosowania płyt z obrzeżem, odchylenia odległości pomiędzy obrzeżem płyty i czołem wałka z każdej strony łożyska nie powinny być większe niż 25% odległości projektowanej,

g) odchylenia promienia wałka w stosunku do projektowanego nie powinny przekraczać 1% i nie powinny być większe niż 3 mm,

h) w razie stosowania wałków z obrzeżem odchyłka odległości pomiędzy obrzeżem wałka i płytą powinna być zgodna z f),

i) w razie stosowania grzebieni prowadzących różnica pomiędzy ścianą grzebieni a ścianą bruzdy z każdej strony grzebienia nie powinna się różnić od projektowanej więcej niż o 25%.

4.1.1.3. Łożyska wielowałkowe jedno- i dwukierunkowe powinny spełniać następujące warunki:

a) naddatki na obróbkę mechaniczną wahacza-kadłuba płyty podwałkowej i międzywałkowej oraz tolerancje wymiarów na powierzchniach nieobrobionych przy odlewaniu powinny być zgodne z PN-72/H-83154,

b) odchylenie promienia powierzchni walcowej wklęsłej i wypukłej oraz wałka przegubu nie powinno przekraczać 1% i nie powinno być większe niż 5 mm,

c) tworzące powierzchni cylindrycznej wahacza stykającej się z wałkiem przegubu lub z powierzchnią walcową kadłuba nie powinny wykazywać odchyień większych niż 0,1 mm,

d) otwory na śruby kotwiące w wahaczach powinny być co najmniej o 2 mm większe od średnicy kotwi i powinny zapewniać prostopadłe ustawienie kotwi w stosunku do górnej powierzchni wahaczy,

e) kadłub powinien odpowiadać wymaganiom podanym w a) oraz b), powierzchnia dolna kadłuba - wymaganiom podanym w 4.1.1.2 a),

f) chropowatość powierzchni cylindrycznej wahacza stykającej się z wałkiem przegubu lub z powierzchnią walcową kadłuba i chropowatość powierzchni tocznej wałków oraz powierzchni płyt stykających się z wałkami powinna mieć parametry chropowatości co najmniej $R_a = 2,5$ i $R_z = 10$ wg PN-73/M-04251,

g) wałek przegubu powinien odpowiadać wymaganiom podanym w 4.1.1.2 b), e) + i),

h) tworzące powierzchni walcowej wałków tocznych (lub wałków ściętych) nie powinny wykazywać większych odchyień niż 0,1 mm, a różnice w średnicach wałków nie powinny być większe niż 0,1 mm dla średnicy wałków do 100 mm i 0,3 mm - dla średnicy do 400 mm; przy wielkościach pośrednich dopuszczalną różnicę należy określać przez interpolację liniową; przy większej liczbie wałków należy ustawiać je w kolejności malejących lub rosnących średnic,

i) prowadnice kierujące wałki powinny zapewniać takie ustawienie wałków, aby przewidziane luzy nie miały większych odchyłek niż 25% wielkości luzów podanych w projekcie,

j) płyta podwałkowa powinna odpowiadać wymaganiom podanym w 4.1.1.2 a), c), f), h) oraz i),

k) fartuchy osłaniające wałki powinny składać się z blach łączonych na śruby i za pomocą zawiasów powinny być połączone z łożyskiem w sposób umożliwiający łatwy dostęp do łożyska.

4.1.1.4. Łożyska nieprzesuwne o przegubie walcowym powinny spełniać warunki podane w 4.1.1.2 b), e) oraz w 4.1.1.3 a), b), c), f), g) z tym, że powierzchnia dolna kadłuba wymaga tylko obróbki mechanicznej.

4.1.1.5. Łożyska nieprzesuwne o przegubie kulistym powinny spełniać następujące warunki:

- a) naddatki na obróbkę mechaniczną wahacza oraz kadłuba i na tolerancję wymiarów na powierzchniach nieobrobionych przy odlewaniu powinny być zgodne z PN-72/H-83154,
- b) odchylenia promieni wycinka kuli kadłuba oraz czaszy wahacza w stosunku do wymiarów projektowanych nie powinny być większe niż 1%,
- c) chropowatość powierzchni stykających się kuli i czaszy powinna odpowiadać co najmniej parametrom chropowatości $R_a = 2,5$ i $R_z = 10$ wg PN-73/M-04251,
- d) powierzchnie boczne powinny być obrobione tylko mechanicznie, natomiast dolne powierzchnie kadłubów łożysk obróbki nie wymagają, jeżeli nierówności nie przekraczają 5 mm,
- e) otwory na śruby kotwiące powinny odpowiadać wymaganiom 4.1.1.3 c).

4.1.1.6. Łożyska wahadłowe wieszakowe powinny spełniać następujące warunki:

- a) odchylenia średnicy otworu cylindrycznego tulei od projektowanej nie powinny przekraczać 0,1 mm, a chropowatość powierzchni ślizgowej powinna odpowiadać co najmniej parametrom chropowatości $R_a = 2,5$ i $R_z = 10$ wg PN-73/M-04251,
- b) odchylenia średnicy bolca od projektowanej nie powinny przekraczać 0,1 mm, a chropowatość powierzchni ślizgowej powinna odpowiadać co najmniej parametrom chropowatości $R_a = 2,5$ i $R_z = 10$ wg PN-73/M-04251,
- c) odchylenie (od projektowanej) różnicy średnic bolca i wewnętrznej powierzchni cylindrycznej tulei nie powinno być większe niż 25%,
- d) odchylenia (od projektowanej) długości wieszaka nie powinny być większe niż 0,1% i nie większe niż 2 mm,
- e) odchylenie (od projektowanej) wielkości szczelin pomiędzy wieszakiem a belkami lub prowadnicą nie powinno przekraczać 25%.

4.1.1.7. Łożyska wahadłowe słupkowe powinny spełniać następujące warunki:

- a) wykonanie płyt i zakończenie wahacza powinno odpowiadać wymaganiom podanym w 4.1.1.3 a), b), c) oraz f),
- b) połączenia za pomocą przegubów tulejowych oraz odchylenia wymiarów wahacza powinny odpowiadać wymaganiom podanym w 4.1.1.6.

4.1.2. Ustawianie (montaż) łożysk

4.1.2.1. Łożyska styczne przesuwne i nieprzesuwne. Ustawienie łożysk powinno spełniać następujące warunki:

- a) płyty płaskie powinny być ustawione poziomo, przy czym tangens kąta nachylenia do poziomu nie powinien przekraczać 0,005,
- b) dolne i górne płyty powinny przylegać do siebie wzdłuż powierzchni walcowej,
- c) po ustawieniu łożysk belek lub płyt betonowanych na mokro, należy zabezpieczyć płyty przed zmianą położenia w czasie betonowania,
- d) płyty dolne, jeżeli nie zostały wbetonowane w ławę podłożyskową w czasie jej betonowania, należy przy konstrukcjach betonowanych na mokro, po ustawieniu łożysk, podlać zaprawą cementową, a w przypadku przęseł prefabrykowanych lub stalowych podlać zaprawą cementową powinno nastąpić po opuszczeniu konstrukcji i po uregulowaniu łożysk; grubość zaprawy cementowej w obu przypadkach nie powinna przekraczać 3 cm,
- e) odchylenie ustawienia łożysk w planie w stosunku do projektowanego przy konstrukcjach betonowych na mokro nie powinno przekraczać 5 mm, a przy konstrukcjach stalowych i prefabrykowanych z betonu uzbrojonego i przy prefabrykatkach kablobetonowych nie powinno przekraczać 2 mm w stosunku do rzeczywistych wymiarów konstrukcji po zmontowaniu; rzędne górnej powierzchni płyt dolnych nie powinny wykazywać większych odchyleń niż 3 mm.

4.1.2.2. Łożyska toczne jednowałkowe. Ustawienie łożysk powinno spełniać następujące warunki:

a) dolne i górne płyty powinny być ustawione poziomo, przy czym tangens kąta nachylenia do poziomu nie powinien przekraczać 0,004 z tym, że górna płaszczyzna płyty dolnej powinna być równoległa do dolnej płaszczyzny płyty górnej przy tangensie kąta nachylenia nie przekraczającym 0,002,

b) wałek toczny powinien być ustawiony prostopadłe do osi dźwigara z dokładnością do 2° , a ponadto powinien on przylegać do obu płyt,

c) przesunięcie płyty dolnej względem górnej powinno uwzględniać odkształcenie termiczne (w stosunku do długości przeszła) w temperaturze obliczeniowej wynoszącej $+10^{\circ}\text{C}$, a przy belkach betonowanych na mokro - również skurcz betonu. Odchylenie nie powinno przekraczać 10%, lecz nie więcej niż 20 mm,

d) wałek powinien być przesunięty w stosunku do osi płyty dolnej o połowę przesunięcia tej płyty w stosunku do płyty górnej, a odchylenie nie powinno przekraczać 5%, lecz nie więcej niż 10 mm,

e) po ustawieniu łożysk pręseł betonowanych na mokro należy przed betonowaniem zabezpieczyć je od przesunięć i zmiany wzajemnego położenia elementów,

f) podłanie płyt dolnych zaprawą cementową powinno być zgodne z 4.1.2.1 d),

g) odchylenie ustawienia łożysk w planie w stosunku do projektowanego przy konstrukcjach niosących betonowanych na mokro nie powinno przekraczać 5 mm, a przy konstrukcjach stalowych i prefabrykowanych z betonu uzbrojonego i prefabrykatkach kablo-betonowych nie powinno przekraczać 2 mm w stosunku do rzeczywistych wymiarów konstrukcji po zmontowaniu; rzędne płaszczyzn tocznych płyt dolnych w stosunku do projektowanych nie powinny wykazywać większych odchyżeń niż 4 mm przy belkach swobodnie podpartych oraz 2 mm - przy belkach ciągłych.

4.1.2.3. Łożyska wielowałkowe jedno- i dwukierunkowe. Ustawienie łożysk powinno spełniać następujące warunki:

a) płaszczyzny toczne płyt dolnych powinny być poziome, przy czym tangens kąta nachylenia do poziomu nie powinien przekraczać 0,004,

b) wałki toczne przesuwu podłużnego powinny być ustawione prostopadłe do osi dźwigarów z dokładnością do 1° , a wałki przesuwu poprzecznego równoległe do osi dźwigara z dokładnością do 2° , przy czym powinny one przylegać do płaszczyzn tocznych,

c) przesunięcie osi kadłuba w stosunku do osi płyty podwałkowej powinno odpowiadać 4.1.2.2 c), a przesunięcie wałków w stosunku do osi płyty podwałkowej - 4.1.2.2 d),

d) zabezpieczenie łożysk pręseł betonowanych na mokro powinno być wykonane zgodnie z 4.1.2.2 e),

e) podłanie płyt dolnych zaprawą cementową powinno być zgodne z 4.1.2.1 d),

f) odchylenie ustawienia łożysk w planie oraz rzędnych górnych powierzchni płyt dolnych powinno być zgodne z 4.1.2.2 g).

4.1.2.4. Łożyska nieprzesuwne o przegubie walcowym lub kuliście. Ustawienie łożysk w mostach belkowych powinno spełniać następujące warunki:

a) wałek przegubu lub powierzchnia walcowa przegubu powinny przylegać do powierzchni tarcia,

b) zabezpieczenie łożysk pręseł betonowanych na mokro powinno być wykonane zgodnie z 4.1.2.2 e),

c) wykonanie podlewki cementowej pod kadłuby powinno być zgodne z 4.1.2.1 d),

d) odchylenie ustawienia łożysk w planie w stosunku do projektowanego powinno być zgodne z 4.1.2.2 g), a odchylenia rzędnych wierzchu powierzchni walcowych lub kuliście w stosunku do projektowanych nie powinny przekraczać 4 mm przy belkach swobodnie podpartych oraz 2 mm przy belkach ciągłych.

4.2. Łożyska z betonu uzbrojonego i nieuzbrojonego

4.2.1. Wykonanie łożysk prefabrykowanych jak i betonowanych na mokro powinno spełniać następujące warunki:

a) formy do betonowania oraz montowanie, łączenie i ustawianie zbrojenia powinny być zgodne z 3.4.2,

b) betonowanie powinno być zgodne z 3.4.1, a przerwy w betonowaniu można stosować jedynie przy wykonywaniu przegubów,

c) odchylenia wymiarów łożysk w stosunku do projektowanych nie powinny przekraczać 5 mm z tym, że odchylenia grubości przegubów betonowych nie powinny przekraczać 2 mm,

d) w łożyskach z betonu uzbrojonego stalowe nakładki toczne oraz płyty powinny być wykonane zgodnie z 4.1.1.1,

e) w łożyskach z betonu nieuzbrojonego betonowanych na mokro należy stosować pojedyncze pręty stalowe średnicy $6 \div 8$ mm przechodzące przez wszystkie części łożyska, podporę i konstrukcję niosącą, wyznaczające oś geometryczną łożyska - nawet w przypadku, gdy nie są przewidziane w dokumentacji technicznej,

Łożyska z betonu uzbrojonego nieprzesuwne (przeguby) powinny odpowiadać wymaganiom a) ÷ d).

4.2.2. Ustawianie łożysk powinno spełniać następujące warunki:

a) słupki wahadłowe powinny być ustawione pionowo z dokładnością do 1° i prostopadle do osi dźwigara z dokładnością do 2° ,

b) ustawienie poziome płyt oraz równoległość ich płaszczyzn powinno być zgodne z 4.1.2.2 a),

c) odchylenia ustawienia łożysk w planie i rzędnych górnych płaszczyzn płyt dolnych lub rzędnych górnych powierzchni betonu podłożyskowego nie powinny przekraczać 1 cm.

4.3. Łożyska ołowiane powinny spełniać następujące warunki:

a) powierzchnia betonu, na której mają być ułożone płyty ołowiane powinna być gładka z tym, że nierówności nie mogą przekraczać 3 mm;

b) wykonanie słupka z betonu uzbrojonego powinno być zgodne z 4.2.1 a) ÷ c),

c) słupki z betonu uzbrojonego powinny być ustawione pionowo z dokładnością do 1° i prostopadle do osi dźwigara z dokładnością do 2° ;

d) odchylenie wymiarów płyty w planie nie powinno przekraczać 5 mm;

e) odchylenie grubości płyty nie powinno przekraczać 20%;

f) odchylenie ustawienia płyty w planie i rzędnych górnych powierzchni betonu podłożyskowego nie powinny przekraczać 1 cm.

Łożyska nieprzesuwne powinny odpowiadać wymaganiom a), b), d), e) i f), a zabezpieczenie przed przesunięciami należy wykonać z prętów stalowych przechodzących przez środek płyty ołowianej i wbetonowanych w podpory oraz w konstrukcje niosące, przy czym odchylenia prętów nie powinny przekraczać 1 cm.

Łożyska mostów łukowych powinny odpowiadać wymaganiom a), d), e), zabezpieczenia przed przesunięciami - wymaganiom podanym dla łożysk nieprzesuwnych, a odchylenia ustawienia płyty ołowianej na powierzchni podłożyskowej i rzędnych środka przegubu nie powinny przekraczać 1 cm.

4.4. Łożyska papowo-asfaltowe powinny spełniać warunki podane w 4.3 a) i f), a ponadto cała powierzchnia przylegania powinna być pokryta warstwami papy przekładanej asfaltem; zabezpieczenie przed przesunięciami należy wykonać jak w łożyskach ołowianych nieprzesuwnych, przy czym odchylenia ustawienia prętów nie powinny przekraczać 1 cm.

Łożyska mostów łukowych powinny odpowiadać wymaganiom 4.3 a), zabezpieczenie pokrycia warstwami papy całej powierzchni styku oraz zabezpieczenie przed przesunięciami - wymaganiom 4.3 a), d), e) i f), a odchylenia ustawienia prętów i rzędnych środka przegubu nie powinny przekraczać 1 cm.

4.5. Łożyska gumowe

4.5.1. Wykonanie warsztatowe powinno spełniać następujące warunki:

a) formy stalowe powinny być ogrzane do temperatury odpowiadającej użytym mieszankom kauczukowym,

b) wulkanizacja łożysk w formach powinna być przeprowadzona w czasie 45 min w temperaturze $+148^{\circ}\text{C}$ w prasie hydraulicznej przy nacisku równym 60 kg/cm^2 ; zastosowanie innych parametrów wulkanizacji wymaga uzasadnienia,

c) odchylenia wymiarów łożysk w stosunku do projektowanych nie powinny być większe niż 5 mm w planie, a odchylenia grubości warstw gumy - niż 10%.

4.5.2. Ustawianie łożysk powinno spełniać następujące warunki:

a) powierzchnia betonu, na której mają być ustawione łożyska gumowe, powinna być gładka z tym, że nierówności nie mogą przekraczać 3 mm, przy czym powierzchnię tę należy wyrównać zaprawą cementową bezpośrednio przed ustawieniem łożysk,

b) odchylenia ustawienia łożysk w planie oraz odchylenia rzędnych powierzchni betonu podłożyskowego nie powinny przekraczać 10 mm.

5. BADANIA TECHNICZNE

5.1. Zasada badań. Badania techniczne mają za zadanie sprawdzenie prawidłowości wykonania łożysk oraz wydanie decyzji w sprawie przekazania łożysk do dalszych faz produkcji lub eksploatacji.

Badania powinny być wykonane w trzech etapach:

a) badania wykonania warsztatowego, zarówno łożysk wyprodukowanych w wytwórni przed ich wysłaniem na miejsce budowy, jak też łożysk wykonanych na placu budowy w czasie produkcji (prefabrykaty z betonu uzbrojonego),

b) badania łożysk po ich ustawieniu, dotyczące nie tylko łożysk stalowych, gumowych i z prefabrykowanych elementów, ale również łożysk wykonanych na miejscu z betonu uzbrojonego i nieuzbrojonego, ołowianych i papowo-asfaltowych,

c) badania ostateczne.

Wyniki badań odbiorczych wg a) i c) powinny być podane w protokóle. Wyniki badań wg b) powinny być wpisane na bieżąco do dziennika budowy.

Protokoły z wyników badań i wpisy do dziennika budowy powinny zawierać co najmniej datę, opis zakresu badań i wyników oraz ich ocenę. Należy podać w protokóle, czy wykonanie jest zgodne z dokumentacją techniczną, a jeśli nie, to należy podać, jakie wprowadzono zmiany i uzasadnić ich wprowadzenie.

5.2. Badania łożysk stalowych

5.2.1. Badania wykonania warsztatowego

5.2.1.1. Zakres badań powinien obejmować:

- a) sprawdzenie materiału,
- b) oględziny zewnętrzne poszczególnych części łożysk,
- c) sprawdzenie wymiarów i kształtu poszczególnych części łożysk,
- d) sprawdzenie chropowatości powierzchni toczonej lub tarcia,
- e) sprawdzenie prawidłowości dopasowania poszczególnych części i działania łożyska jako całości,
- f) sprawdzenie połączeń spawanych i połączeń na nity.

Badania powinny być wykonane przed pomalowaniem i pografitowaniem łożysk.

5.2.1.2. Sprawdzenie materiału polega na ustaleniu jego zgodności z wymaganiami 3.1.1 w oparciu o atesty.

5.2.1.3. Oględziny zewnętrzne polegają na sprawdzeniu nieuzbrojonym okiem, czy na powierzchni części łożysk nie ma rys, pęknięć, pęcherzy, raków itp.

Sprawdzenie jakości odlewu należy przeprowadzać wg warunków technicznych podanych w PN-74/H-83151, a w przypadkach nasuwających wątpliwości co do jednorodności materiału - za pomocą defektoskopu.

5.2.1.4. Sprawdzenie wymiarów i kształtu poszczególnych części łożysk należy wykonywać za pomocą przyrządów pomiarowych (stalowej miarki, szablonów, cyrkla, promienniomierza, kątowników, liniału itp.) zapewniających dokładność wg 4.1.1.

5.2.1.5. Sprawdzenie chropowatości powierzchni toczonej i tarcia polega na zmierzeniu za pomocą wzorca klasy chropowatości wg PN-73/M-04251 i porównaniu jej z wymaganiami 4.1.1.

5.2.1.6. Sprawdzenie prawidłowości dopasowania poszczególnych części i działania łożyska jako całości polega na wykonaniu próbnego montażu każdego łożyska z jednoczesnym sprawdzeniem przylegania poszczególnych jego części wg 4.1.1 i sprawdzeniem działania łożyska jako całości.

Próbny montaż łożysk wahadłowych wieszakowych i słupkowych należy wykonywać jednocześnie z próbnym montażem konstrukcji stalowej mostu, sprawdzając przy tym dokładność wykonania wg 4.1.1.6 lub 4.1.1.7.

5.2.1.7. Sprawdzenie połączeń spawanych i połączeń na nity w łożyskach powinno być wykonane jak w konstrukcjach stalowych wg PN-64/S-10050.

5.2.2. Badania łożysk po ich ustawieniu

5.2.2.1. Zakres badań powinien obejmować sprawdzenie:

- a) usytuowania łożysk w planie,
- b) ustawienia poziomego lub pochylego poszczególnych łożysk,
- c) prostopadłego ustawienia wałków w stosunku do osi dźwigara,
- d) przesunięcia kadłubów łożysk ruchomych w stosunku do płyt dolnych ze względu na skurcz i odkształcenia termiczne ustroju niosącego mostu,
- e) przesunięcia wałków ze względu na skurcz i odkształcenia termiczne ustroju niosącego mostu,
- f) przylegania poszczególnych części łożysk.

5.2.2.2. Sprawdzenie usytuowania łożysk w planie należy przeprowadzać przez pomiar wielkości liniowych, przyjmując ewentualne odchylenia wg 4.1.2.

5.2.2.3. Sprawdzenie ustawienia poziomego lub pochylego poszczególnych łożysk należy wykonać poziomnicą. Sprawdzenie rzędnych łożysk powinno być wykonane niwelatorem. Dopuszczalne odchylenia ustawienia łożysk należy przyjmować wg 4.1.2.

5.2.2.4. Sprawdzenie prostopadłego ustawienia wałków w stosunku do osi dźwigara należy wykonać za pomocą kątownika stalowego, przyjmując dopuszczalne odchylenia wg 4.1.2.

5.2.2.5. Sprawdzenie przesunięcia kadłubów łożysk ruchomych w stosunku do płyt dolnych ze względu na skurcz i odkształcenia termiczne ustroju niosącego mostu polega na pomierzeniu odległości środka każdego kadłuba od prostej pionowej przechodzącej przez środek płyty dolnej łożyska i porównaniu wyników z wymaganiami 4.1.2.

5.2.2.6. Sprawdzenie przesunięcia wałków ze względu na skurcz i odkształcenia termiczne ustroju niosącego mostu polega na pomierzeniu w każdym łożysku wałkowym odległości pomiędzy osią wałków i osią płyty dolnej oraz porównaniu wyników z wymaganiami 4.1.2.

5.2.2.7. Sprawdzenie przylegania poszczególnych części łożysk można przeprowadzać nieuzbrojonym okiem. Wielkość ewentualnych szczelin zmierzona szczelinomierzem nie powinna przekraczać 0,2 mm.

5.2.3. Badania ostateczne

5.2.3.1. Zakres badań powinien obejmować:

- a) sprawdzenie badań przeprowadzonych wg 5.2.1 i 5.2.2,
- b) oględziny łożysk.

5.2.3.2. Sprawdzenie badań przeprowadzonych wg 5.2.1 i 5.2.2 polega na zbadaniu zgodności z dokumentacją techniczną wyników badań zamieszczonych w protokołach i w dzienniku budowy w kolejności podanej w 5.1.

5.2.3.3. Oględziny łożysk należy przeprowadzać po próbnym obciążeniu, a w przypadku gdy nie jest ono przewidziane, w czasie ostatecznego odbioru mostu.

Przy oględzinach tych należy sprawdzić:

- a) właściwe przyleganie poszczególnych części łożyska,
- b) ewentualne wystąpienie rys, pęknięć lub innych uszkodzeń,
- c) zabezpieczenie łożysk przed korozją wg 2.6.

5.3. Badania łożysk z betonu uzbrojonego i nieuzbrojonego

5.3.1. Badania elementów prefabrykowanych

5.3.1.1. Zakres badań powinien obejmować sprawdzenie:

- a) wykonania form,
- b) gatunku stali zbrojeniowej,
- c) wykonania uzbrojenia,
- d) stalowych nakładek i płyt tocznych,
- e) wytrzymałości i nasiąkliwości betonu,
- f) wymiarów i kształtu elementów prefabrykowanych,
- g) jakości wykonania prefabrykatów.

5.3.1.2. Sprawdzenie wykonania form polega na oględzinach i zbadaniu ich wymiarów w celu stwierdzenia zgodności z wymaganiami wg 3.4.2.

5.3.1.3. Sprawdzenie gatunku stali zbrojeniowej polega na zbadaniu zgodności atestów stwierdzających jakość dostarczonej stali z dokumentacją techniczną. W przypadku braku takiego zaświadczenia należy zlecić badania laboratoryjne stali wg PN-71/H-04310.

5.3.1.4. Sprawdzenie wykonania uzbrojenia należy przeprowadzić wg PN-63/B-06251, z tym, że odchylenia rozmieszczenia prętów zbrojenia nie powinny przekraczać 1 cm.

5.3.1.5. Sprawdzenie stalowych nakładek i płyt tocznych wykonuje się wg 5.2.1.

5.3.1.6. Sprawdzenie wytrzymałości i nasiąkliwości betonu polega na porównaniu wyników badań zamieszczonych w protokołach z wymaganiami 3.4.1.

5.3.1.7. Sprawdzenie wymiarów i kształtu elementów prefabrykowanych należy wykonać przez pomiar wielkości liniowych i kątowych. Dopuszczalne odchylenia od projektu należy przyjmować wg 4.2.1 c).

5.3.1.8. Sprawdzenie jakości wykonania prefabrykatów polega na ich obejrzeniu w celu wykrycia ewentualnych pęknięć, rys lub pustek (raków) w betonie oraz skontrolowania otulenia prętów zbrojenia.

5.3.2. Badania zmontowanych łożysk

5.3.2.1. Zakres badań łożysk zmontowanych, tak z elementów prefabrykowanych, jak też betonowanych na miejscu powinien obejmować sprawdzenie:

- a) usytuowania łożysk w planie,
- b) ustawienia poziomego łożysk,
- c) ustawienia słupków wahadłowych,

oraz w łożyskach betonowanych na miejscu:

- d) wykonania form,
- e) gatunku stali zbrojeniowej,
- f) wykonania uzbrojenia,
- g) wytrzymałości i nasiąkliwości betonu,
- h) wymiarów i kształtu łożysk,
- i) jakości wykonania łożysk.

5.3.2.2. Sprawdzenie usytuowania łożysk w planie należy wykonać przez pomiar wielkości liniowych. Dopuszczalne odchylenia należy przyjmować wg 4.2.2.

5.3.2.3. Sprawdzenie ustawienia poziomego łożysk należy wykonać poziomnicą, a sprawdzenie rzędnych - niwelatorem, przyjmując dopuszczalne odchylenia od poziomu wg 4.2.2.

5.3.2.4. Sprawdzenie ustawienia słupków wahadłowych polega na zbadaniu pionowego ich ustawienia za pomocą poziomnicy i węgielnicy oraz prostopadłego ich ustawienia do osi dźwigarów głównych za pomocą węgielnicy. Dopuszczalne odchylenia należy przyjmować wg 4.2.2.

5.3.2.5. Sprawdzenie wykonania form polega na oględzinach i zbadaniu ich wymiarów w celu stwierdzenia zgodności z wymaganiami 3.4.2.

5.3.2.6. Sprawdzenie gatunku stali zbrojeniowej należy wykonać wg 5.3.1.3.

5.3.2.7. Sprawdzenie wykonania uzbrojenia należy wykonać wg 5.3.1.4.

5.3.2.8. Sprawdzenie wytrzymałości i nasiąkliwości betonu polega na porównaniu wyników badań zamieszczonych w protokołach z wymaganiami 3.4.1.

5.3.2.9. Sprawdzenie wymiarów i kształtu łożysk należy wykonać przez pomiar wielkości liniowych i kątowych, przyjmując dopuszczalne odchylenia wg 4.2.1.

5.3.2.10. Sprawdzenie jakości wykonania łożysk polega na ich obejrzeniu w celu stwierdzenia:

- a) należytego przylegania poszczególnych części łożysk,
- b) ewentualnych pęknięć, rys lub pustek w betonie (raków),
- c) całkowitego otulenia prętów uzbrojenia,
- d) usunięcia części form przylegających do przegubów.

5.3.3. Badania ostateczne

5.3.3.1. Zakres badań powinien obejmować:

- a) sprawdzenie badań przeprowadzonych wg 5.3.1 i 5.3.2,
- b) oględziny łożysk.

5.3.3.2. Sprawdzenie badań przeprowadzonych wg 5.3.1 i 5.3.2 polega na zbadaniu zgodności z dokumentacją techniczną wyników badań zamieszczonych w protokołach i dzienniku budowy w kolejności podanej w 5.1.

5.3.3.3. Oględziny łożysk należy przeprowadzać wg 5.2.3.3.

W przypadku stwierdzenia w czasie próbnego obciążenia nadmiernych odkształceń lub przemieszczeń spowodowanych wadliwym działaniem łożysk powinny być przeprowadzone szczególne badania przez odpowiedni zakład naukowo-badawczy.

5.4. Badania łożysk ołowianych

5.4.1. Badania wykonania łożysk w wytwórni

5.4.1.1. Zakres badań powinien obejmować sprawdzenie:

- a) gatunku ołowiu,
- b) wymiarów przegubów ołowianych,
- c) wykonania prefabrykowanych elementów z betonu uzbrojonego.

5.4.1.2. Sprawdzenie gatunku ołowiu polega na zbadaniu zgodności jego cech z wymaganiami 3.5 w oparciu o atesty.

5.4.1.3. Sprawdzenie wymiarów przegubów ołowianych polega na porównaniu ich z dokumentacją techniczną. Dopuszczalne odchylenia należy przyjmować wg 4.3.

5.4.1.4. Sprawdzenie wykonania prefabrykowanych elementów z betonu uzbrojonego należy przeprowadzić wg 5.3.1.

5.4.2. Badania wykonania łożysk ołowianych na podporach

5.4.2.1. Zakres badań łożysk nieruchomych i ruchomych ze słupkami wahadłowymi powinien obejmować sprawdzenie:

- a) wykonania części łożysk z betonu uzbrojonego wbetonowanych w podpory i ustrój niosący,
- b) ustawienia łożysk.

5.4.2.2. Sprawdzenie wykonania części łożysk z betonu uzbrojonego wbetonowanych w podpory i ustrój niosący należy wykonać wg 5.3.2.

5.4.2.3. Sprawdzenie ustawienia łożysk polega na zbadaniu zgodności z dokumentacją techniczną usytuowania łożysk w planie. Sprawdzenia dokonuje się przez pomiar wielkości liniowych, położenia przegubów ołowianych za pomocą poziomicy oraz pomiar rzędnych łożysk przy użyciu niwelatora. Dopuszczalne odchylenia należy przyjmować wg 4.3.

W łożyskach ruchomych ze słupkami wahadłowymi z betonu uzbrojonego należy ponadto sprawdzić ustawienie słupków wg 5.3.2.4.

5.4.3. Badania ostateczne

5.4.3.1. Zakres badań powinien obejmować:

- a) sprawdzenie badań przeprowadzonych wg 5.4.1 i 5.4.2,
- b) oględziny łożysk.

5.4.3.2. Sprawdzenie badań przeprowadzonych wg 5.4.1 i 5.4.2 polega na zbadaniu zgodności z dokumentacją techniczną wyników badań zamieszczonych w protokołach i w dzienniku budowy w kolejności podanej w 5.1.

5.4.3.3. Oględziny łożysk należy wykonać po próbnym obciążeniu mostu, a gdy ono nie jest przewidziane - w czasie ostatecznego odbioru mostu.

Oględziny przeprowadza się w celu:

- a) wykrycia ewentualnych uszkodzeń łożysk,
- b) sprawdzenia zabezpieczenia łożysk przed korozją wg 2.6.

5.5. Badania łożysk papowo-asfaltowych

5.5.1. Badania łożysk w czasie ich wykonywania

5.5.1.1. Zakres badań powinien obejmować sprawdzenie:

- a) materiałów i wyrobów bitumicznych,
- b) wykonania części bitumicznych łożysk,
- c) wykonania części łożysk z betonu uzbrojonego wbetonowanych w podpory i ustrój niosący mostu.

5.5.1.2. Sprawdzenie materiałów i wyrobów bitumicznych polega na zbadaniu zgodności ich cech z wymaganiami 3.6 w oparciu o protokoły.

5.5.1.3. Sprawdzenie wykonania części bitumicznych łożysk polega na pomierzeniu niwelatorem rzędnych łożysk i stwierdzeniu zgodności ułożenia warstw papowo-asfaltowych z wymaganiami 4.4.

5.5.1.4. Sprawdzenie wykonania części łożysk z betonu uzbrojonego wbetonowanych w podpory i ustrój niosący mostu należy wykonać wg 5.3.2.

5.5.2. Badania ostateczne łożysk polegają na ich oględzinach w czasie końcowego odbioru mostu, w celu wykrycia ewentualnych uszkodzeń łożysk.

5.6. Badania łożysk gumowych

5.6.1. Badania wykonania łożysk w wytwórni

5.6.1.1. Zakres badań powinien obejmować sprawdzenie:

- a) materiału użytego na łożyska,
- b) jakości gotowych łożysk.

5.6.1.2. Sprawdzenie materiału użytego na łożyska polega na zbadaniu zgodności ich cech z wymaganiami 3.7.1 w oparciu o protokoły badań.

5.6.1.3. Sprawdzenie jakości gotowych łożysk polega na zbadaniu zgodności ich cech z wymaganiami 3.7.2 (w oparciu o protokoły) oraz zgodności wymiarów z dokumentacją techniczną, przy czym dopuszczalne odchylenia wymiarów należy przyjmować wg 4.5.1 c).

Badania gotowych łożysk wg 3.7.2 należy wykonywać jedynie w przypadku, gdy liczba łożysk przekracza 100 sztuk lub gdy łożyska gumowe są nowo wprowadzonego rodzaju.

5.6.2. Badania wykonania łożysk na podporach polegają na sprawdzeniu z dokumentacją techniczną:

- a) usytuowania łożysk w planie (pomiar wielkości liniowych),
- b) położenia łożysk gumowych za pomocą poziomnicy,
- c) rzędnych łożysk przez pomiar niwelatorem.

Dopuszczalne odchylenia należy przyjmować wg 4.5.2.

5.6.3. Badania ostateczne

5.6.3.1. Zakres badań powinien obejmować:

- a) sprawdzenie badań przeprowadzonych wg 5.6.1 i 5.6.2,
- b) oględziny łożysk.

5.6.3.2. Sprawdzenie badań przeprowadzonych wg 5.6.1 i 5.6.2 polega na zbadaniu zgodności z dokumentacją techniczną wyników badań zamieszczonych w protokółach i w dzienniku budowy w kolejności podanej w 5.1.

5.6.3.3. Oględziny łożysk należy wykonać wg 5.4.3.3.

5.7. Ostateczna ocena wyników badań. W ocenie ostatecznej należy ustalić:

- a) czy łożyska wykonane są zgodnie z projektem i wymaganiami normy,
- b) czy i jakie wprowadzono zmiany w łożyskach w stosunku do projektu oraz jaki jest ich wpływ na wytrzymałość i pracę łożysk,
- c) charakter, ilość i rodzaj usterek oraz terminy ich usunięcia,
- d) wnioski dotyczące możliwości przyjęcia łożysk.

Wyniki ostatecznych oględzin, badań i wprowadzonych zmian w projekcie oraz decyzja przyjęcia łożysk powinny być uwzględnione w protokóle i wpisane do dziennika budowy.

6. POSTANOWIENIA PRZEJŚCIOWE

Do czasu ustalenia przez upoważniony zakład naukowo-badawczy wymagań dotyczących ściśnięcia względnego określonego wg PN-54/C-04253 oraz względnego ściśnięcia trwałego po ściskaniu w ciągu 48 godz określonego wg PN-73/C-04290, badania tych ściśnieć należy przeprowadzać w ten sposób: Walce gumowe o średnicy d_0 i wysokości h_0 , równych 10 mm, należy obciążyć siłą osiową 20 kG w aparacie Scheppera typu Continental i po 30 sek przy badaniu ściśnięcia względnego, a po 48 godz i po odciążeniu przy badaniu względnego ściśnięcia trwałego, odczytać wysokość walca h_1 na zegarze pomiarowym z dokładnością do 0,1 mm. Odkształcenia należy obliczać w stosunku do pierwotnej wysokości h_0 . Pomiar powinien być przeprowadzony w temperaturze $+20^{\circ}\text{C}$. Wynikiem pomiaru jest średnia arytmetyczna wyników badań trzech walców.

W ten sposób określone ściśnięcie względne nie powinno być większe niż 49%, a względne ściśnięcie trwałe po ściskaniu w ciągu 48 godz nie powinno być większe niż 2,5%.

K O N I E C

S P I S T R E Ś C I

Przedmowa

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot normy

1.2. Zakres stosowania normy

1.3. Określenia

1.3.1. Określenia ogólne łożysk mostowych

1.3.1.1. Łożysko mostowe

1.3.1.2. Łożysko przesuwne (ruchome)

1.3.1.3. Łożysko nieprzesuwne (stałe)

1.3.1.4. Łożysko jednokierunkowe

1.3.1.5. Łożysko dwukierunkowe

1.3.1.6. Łożysko działające bez wykorzystania odkształceń materiału

1.3.1.7. Łożysko działające przy wykorzystaniu odkształceń materiału

1.3.2. Określenia łożysk mostowych wg rodzaju ich konstrukcji

1.3.2.1. Łożysko przesuwne płaskie

1.3.2.2. Łożysko przesuwne styczne

1.3.2.3. Łożysko przesuwne jednowałkowe

1.3.2.4. Łożysko wielowałkowe jednokierunkowe

1.3.2.5. Łożysko wielowałkowe dwukierunkowe (o wałkach piętrowych)

1.3.2.6. Łożysko wahadłowe słupkowe

1.3.2.7. Łożysko wahadłowe wieszakowe

1.3.2.8. Łożysko nieprzesuwne płaskie

1.3.2.9. Łożysko nieprzesuwne styczne

1.3.2.10. Łożysko nieprzesuwne o przegubie walcowym

1.3.2.11. Łożysko nieprzesuwne o przegubie kulistym

1.3.3. Określenia łożysk mostowych wg rodzaju ich materiału

1.3.3.1. Łożysko stalowe

1.3.3.2. Łożysko z betonu uzbrojonego

1.3.3.3. Łożysko betonowe

1.3.3.4. Łożysko ołowiane

1.3.3.5. Łożysko papowo-asfaltowe

1.3.3.6. Łożysko gumowe

1.4. Klasyfikacja łożysk mostowych i zakres stosowania ze względu na ich rodzaje

1.4.1. Klasyfikacja łożysk ze względu na możliwość przesunięć o składowych poziomych

1.4.2. Klasyfikacja łożysk ze względu na liczbę składowych przesunięć podłużnych i płaszczyn obrotów

1.4.3. Klasyfikacja łożysk ze względu na rodzaj materiału warunkującego ich działanie

1.4.4. Klasyfikacja łożysk ze względu na możliwość wykorzystania odkształceń materiału

1.4.5. Klasyfikacja ze względu na konstrukcję łożyska warunkującą powstawanie oporów tarcia

1.4.6. Systematyka, nazwy i zakres stosowania łożysk

1.5. Normy i dokumenty związane

2. WYMAGANIA OGÓLNE

2.1. Stosowane materiały i wyroby

2.2. Wykonywane roboty

2.3. Przeprowadzane badania i odbiory techniczne

2.4. Cechy odbiorcze i znaki pomiarowe

2.5. Odchylenia od dokumentacji technicznej

2.6. Zabezpieczenie łożysk przed korozją

2.7. Znakowanie, pakowanie, transport i przechowywanie łożysk

2.8. Ustawianie łożysk

3. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE DOTYCZĄCE MATERIAŁU I WYROBÓW

3.1. Materiał i wyroby stalowe

3.1.1. Stal

3.1.2. Nity

3.1.3. Śruby konstrukcyjne

3.1.4. Spoiwa

3.2. Kleje do łączenia stalowych elementów konstrukcyjnych

3.3. Materiały i środki zabezpieczające łożyska przed korozją

3.3.1. Powłoka z zaczynu z cementu portlandzkiego (mleczko cementowe)

3.3.2. Grafit

3.3.3. Farby do gruntowania i malowania

3.4. Beton i wyroby betonowe

3.4.1. Beton w łożyskach betonowych i z betonu uzbrojonego

3.4.2. Wyroby z betonu i z betonu uzbrojonego

3.5. Ołów

3.6. Materiały bitumiczne

3.6.1. Asfalt

3.6.2. Papa

3.7. Guma i wyroby gumowe

3.7.1. Guma na łożyska

3.7.2. Gotowe łożysko gumowe

3.7.3. Formy do wulkanizowania łożysk gumowych

4. WYMAGANIA SZCZEGÓLNE DOTYCZĄCE WYKONANIA ŁOŻYSK

4.1. Łożyska stalowe

4.1.1. Wykonanie warsztatowe

4.1.1.1. Łożyska styczne przesuwne i nieprzesuwne

4.1.1.2. Łożyska toczne jednowałkowe

4.1.1.3. Łożyska wielowwałkowe jedno- i dwukierunkowe

4.1.1.4. Łożyska nieprzesuwne o przegubie walcowym

4.1.1.5. Łożyska nieprzesuwne o przegubie kulistym

4.1.1.6. Łożyska wahadłowe wieszakowe

4.1.1.7. Łożyska wahadłowe słupkowe

4.1.2. Ustawianie (montaż) łożysk

4.1.2.1. Łożyska styczne przesuwne i nieprzesuwne

4.1.2.2. Łożyska toczne jednowałkowe

4.1.2.3. Łożyska wielowwałkowe jedno- i dwukierunkowe

4.1.2.4. Łożyska nieprzesuwne o przegubie walcowym lub kulistym

4.2. Łożyska z betonu uzbrojonego i nieuzbrojonego

4.2.1. Wykonanie łożysk

4.2.2. Ustawianie łożysk

4.3. Łożyska ołowiane

4.4. Łożyska papowo-asfaltowe

4.5. Łożyska gumowe

4.5.1. Wykonanie warsztatowe

4.5.2. Ustawienie łożysk

5. BADANIA TECHNICZNE

5.1. Zasady ogólne badań

5.2. Badania łożysk stalowych

5.2.1. Badania wykonania warsztatowego

5.2.1.1. Zakres badań

5.2.1.2. Sprawdzenie materiałów

5.2.1.3. Oględziny zewnętrzne

5.2.1.4. Sprawdzenie wymiarów i kształtu poszczególnych części łożysk

5.2.1.5. Sprawdzenie chropowatości powierzchni tocznych i tarcia

5.2.1.6. Sprawdzenie prawidłowości dopasowania poszczególnych części i działania łożyska jako całości

5.2.1.7. Sprawdzenie połączeń spawanych i połączeń na nity

5.2.2. Badania łożysk po ich ustawieniu

5.2.2.1. Zakres badań

5.2.2.2. Sprawdzenie usytuowania łożysk w planie

5.2.2.3. Sprawdzenie ustawienia poziomego lub pochyłego poszczególnych łożysk

5.2.2.4. Sprawdzenie prostopadłego ustawienia wałków w stosunku do osi dźwigara

5.2.2.5. Sprawdzenie przesunięcia kadłubów łożysk ruchomych w stosunku do płyt dolnych ze względu na skurcz i odkształcenia termiczne ustroju niosącego mostu

5.2.2.6. Sprawdzenie przesunięcia wałków ze względu na skurcz i odkształcenia termiczne ustroju niosącego mostu

5.2.2.7. Sprawdzenie przylegania poszczególnych części łożysk

5.2.3. Badania ostateczne

5.2.3.1. Zakres badań

5.2.3.2. Sprawdzenie badań przeprowadzonych wg 5.2.1 i 5.2.2

5.2.3.3. Oględziny łożysk

5.3. Badania łożysk z betonu uzbrojonego i nieuzbrojonego

5.3.1. Badania elementów prefabrykowanych

5.3.1.1. Zakres badań

5.3.1.2. Sprawdzenie wykonania form

5.3.1.3. Sprawdzenie gatunku stali zbrojeniowej

5.3.1.4. Sprawdzenie wykonania uzbrojenia

5.3.1.5. Sprawdzenie stalowych nakładek i płyt tocznych

5.3.1.6. Sprawdzenie wytrzymałości i nasiąkliwości betonu

5.3.1.7. Sprawdzenie wymiarów i kształtu elementów prefabrykowanych

5.3.1.8. Sprawdzenie jakości wykonania prefabrykatów

5.3.2. Badania zmontowanych łożysk

5.3.2.1. Zakres badań

5.3.2.2. Sprawdzenie usytuowania łożysk w planie

5.3.2.3. Sprawdzenie ustawienia poziomego łożysk

5.3.2.4. Sprawdzenie ustawienia słupków wahadłowych

5.3.2.5. Sprawdzenie wykonania form

5.3.2.6. Sprawdzenie gatunku stali zbrojeniowej

5.3.2.7. Sprawdzenie wykonania zbrojenia

- 5.3.2.8. Sprawdzenie wytrzymałości i nasiąkliwości betonu
 - 5.3.2.9. Sprawdzenie wymiarów i kształtu łożysk
 - 5.3.2.10. Sprawdzenie jakości wykonania łożysk
 - 5.3.3. Badania ostateczne
 - 5.3.3.1. Zakres badań
 - 5.3.3.2. Sprawdzenie badań przeprowadzonych wg 5.3.1 i 5.3.2
 - 5.3.3.3. Oględziny łożysk
 - 5.4. Badania łożysk ołowianych
 - 5.4.1. Badania wykonania łożysk w wytwórni
 - 5.4.1.1. Zakres badań
 - 5.4.1.2. Sprawdzenie gatunku ołowiu
 - 5.4.1.3. Sprawdzenie wymiarów przegubów ołowianych
 - 5.4.1.4. Sprawdzenie wykonania prefabrykowanych elementów z betonu uzbrojonego
 - 5.4.2. Badania wykonania łożysk ołowianych na podporach
 - 5.4.2.1. Zakres badań
 - 5.4.2.2. Sprawdzenie wykonania części łożysk z betonu uzbrojonego wbetonowanych w podpory i ustrój niosący
 - 5.4.2.3. Sprawdzenie ustawienia łożysk
 - 5.4.3. Badania ostateczne
 - 5.4.3.1. Zakres badań
 - 5.4.3.2. Sprawdzenie badań przeprowadzonych wg 5.4.1 i 5.4.2
 - 5.4.3.3. Oględziny łożysk
 - 5.5. Badania łożysk papowo-asfaltowych
 - 5.5.1. Badania łożysk w czasie ich wykonywania
 - 5.5.1.1. Zakres badań
 - 5.5.1.2. Sprawdzenie materiałów i wyrobów bitumicznych
 - 5.5.1.3. Sprawdzenie wykonania części bitumicznych łożysk
 - 5.5.1.4. Sprawdzenie wykonania części łożysk z betonu uzbrojonego wbetonowanych w podpory i ustrój niosący mostu
 - 5.5.2. Badania ostateczne łożysk
 - 5.6. Badania łożysk gumowych
 - 5.6.1. Badania wykonania łożysk w wytwórni
 - 5.6.1.1. Zakres badań
 - 5.6.1.2. Sprawdzenie materiału użytego na łożyska
 - 5.6.1.3. Sprawdzenie jakości gotowych łożysk
 - 5.6.2. Badania wykonania łożysk na podporach
 - 5.6.3. Badania ostateczne
 - 5.6.3.1. Zakres badań
 - 5.6.3.2. Sprawdzenie badań przeprowadzonych wg 5.6.1 i 5.6.2
 - 5.6.3.3. Oględziny łożysk
 - 5.7. Ostateczna ocena wyników badań
6. POSTANOWIENIA PRZEJŚCIOWE