

Łożyska toczne



Informacje techniczne	Numer strony A7	Informacja techniczna
Łożyska kulkowe poprzeczne	B4	
Łożyska kulkowe skośne	B46	
Łożyska kulkowe wahliwe	B72	
Łożyska walcowe	B80	
Łożyska stożkowe	B106	
Łożyska baryłkowe	B178	
Łożyska wzdłużne	B202	
Łożyska igiełkowe	B240	
Zespoły łożyskowe	B276	
Oprawy dzielone	B300	
Łożyska walcowe do kół linowych	B322	Kół linowe
Łożyska walców (4 – rzędowe) Łożyska osi kolejowych. Łożyska obrotowe	B330	Walce Kolej
Elementy toczne	B342	
Akcesoria dla łożysk tocznych	B352	Tuleje
Produkty NSK. Załączniki	C1	Załączniki

Łożyska toczne

Katalog Nr E1102f

Wprowadzenie do poprawionego Katalogu łożysk tocznych NSK (Katalog Nr E1102f)

Dziękujemy za zainteresowanie niniejszą edycją katalogu łożysk tocznych. Zgodnie z życzeniem naszych Klientów dokonaliśmy w nim zmian, które, mamy nadzieję, spełnią ich wymagania.

Ostatnio technologia dokonała znaczącego postępu i w związku z powyższym powstało mnóstwo nowych produktów w wielu obszarach włączając komputery, automatyzację biur, sprzęt audio-wizualny, sprzęt medyczny i wiele innych. Ten wielki postęp innowacyjny jest wyzwaniem dla producentów łożysk, ponieważ pojawiają się wciąż rosnące wymagania, aby oferować łożyska o większych osiągnięciach, dokładności i niezawodności.

Producenci różnorodnego wyposażenia mają wiele różnych wymagań jakie muszą spełnić łożyska włączając wyższe prędkości graniczne, niższe momenty obrotowe, niższe szумы i drgania, praca bez konserwacji, odporność na surowe warunki środowiska, możliwość integracji w zespole, w którym pracują i wiele innych.

Katalog ten został poprawiony, aby uwzględnić rosnącą liczbę produktów NSK i oczywiście aby uwzględnić ostatnie zmiany norm JIS i ISO i aby lepiej służyć naszym Klientom. Pierwsza część zawiera ogólne informacje o łożyskach tocznych umożliwiające dobór najodpowiedniejszego typu łożyska. Kolejna część zawiera odpowiednie informacje techniczne pozwalające dobrać takie parametry jak trwałość łożysk, nośność łożysk, prędkości graniczne, dane związane z obsługą i montażem, smarowanie itp. Na koniec katalog podaje poszerzone tabele zawierające większość numerów łożysk, dane wymiarowe i odpowiednie dane konstrukcyjne podane w porządku wzrastającej średnicy otworu. Dane w tabelach podane są zarówno w międzynarodowym układzie jednostek SI, jak i w układzie technicznym jednostek (Grawitacyjny system jednostek).

Mamy nadzieję, że katalog ten pozwoli dobrać optymalne łożysko dla Państwa potrzeb. Jednakże, jeżeli uznacie Państwo to za konieczne, prosimy o kontakt z NSK, a wtedy nasi inżynierowie oraz nasze programy komputerowe dostarczą szybko potrzebną Państwu informację.

SPIS TREŚCI

INFORMACJE TECHNICZNE

	Strona		Strona
1 TYPY I CECHY ŁOŻYSK TOCZNYCH	A 7		
1.1 Konstrukcja i klasyfikacja	A 7		
1.2 Właściwości łożysk tocznych	A 7		
2 PROCEDURA DOBORU ŁOŻYSKA	A16		
3 DOBÓR TYPU ŁOŻYSKA	A18		
3.1 Przestrzeń dostępna dla łożyska	A18		
3.2 Nośność a typy łożysk	A18		
3.3 Dopuszczalna prędkość obrotowa, a typy łożysk	A18		
3.4 Niewspółosiowość pierścieni wewnętrznego i zewnętrznego a typy łożysk	A18		
3.5 Sztynność a typy łożysk	A19		
3.6 Szum i moment obrotowy różnych typów łożysk	A19		
3.7 Dokładność obrotu a typy łożysk	A19		
3.8 Montaż i demontaż różnych typów łożysk	A19		
4 DOBÓR UKŁADU ŁOŻYSK	A20		
4.1 Łożysko ustalające i swobodne	A20		
4.2 Przykłady układów łożysk	A21		
5 DOBÓR WYMIARÓW ŁOŻYSKA	A24		
5.1 Trwałość łożyska	A24		
5.1.1 Toczna trwałość zmęczenia i nominalna trwałość zmęczenia	A24		
5.2 Nośność bazowa i trwałość zmęczenia	A24		
5.2.1 Nośność bazowa	A24		
5.2.2 Urządzenia, w których stosowane są łożyska i przewidywana trwałość	A24		
5.2.3 Dobór wymiarów łożyska w oparciu o nośność bazową	A25		
5.2.4 Korekcja temperaturowa nośności bazowej	A26		
5.2.5 Korekcja nominalnej trwałości zmęczenia	A27		
5.3 Obliczanie obciążeń łożysk	A28		
5.3.1 Współczynnik obciążenia	A28		
5.3.2 Obciążenia łożysk stosowanych w przekładniach pasowych i łańcuchowych	A28		
5.3.3 Obciążenia łożysk stosowanych w przekładniach zębatych	A29		
5.3.4 Rozkład obciążeń łożysk	A29		
5.3.5 Średnie obciążenie obciążenia zmiennego	A29		
		5.4 Obciążenie równoważne	A30
		5.4.1 Obliczanie obciążeń równoważnych	A31
		5.4.2 Składowe osiowe obciążeń w łożyskach kulkowych skośnych oraz w łożyskach stożkowych	A31
		5.5 Nośności statyczne i statyczne obciążenia równoważne	A32
		5.5.1 Nośności statyczne	A32
		5.5.2 Obciążenia statyczne równoważne	A32
		5.5.3 Współczynnik dopuszczalnego obciążenia statycznego	A32
		5.6 Dopuszczalne maksymalne obciążenia osiowe dla łożysk walcowych	A33
		5.7 Przykłady obliczeń łożysk	A34
		6 PRĘDKOŚĆ GRANICZNA	A37
		6.1 Korekcja prędkości granicznej	A37
		6.2 Prędkość graniczna dla uszczelk gumowych kontaktowych łożysk kulkowych	A37
		7 WYMIARY GŁÓWNE I IDENTYFIKACJA NUMERÓW ŁOŻYSK	A38
		7.1 Wymiary główne i wymiary rowków pierścieni osadczych	A38
		7.1.1 Wymiary główne	A38
		7.1.2 Wymiary rowków pierścieni osadczych oraz wymiary pierścieni osadczych sprężynujących	A38
		7.2 Formułowanie numerów łożysk	A54
		8 TOLERANCJE ŁOŻYSK	A58
		8.1 Normy tolerancji łożysk	A58
		8.2 Dobór klas dokładności	A81
		9 PASOWANIA I LUZY WEWNĘTRZNE	A82
		9.1 Pasowania	A82
		9.1.1 Ważność właściwych pasowań	A82
		9.1.2 Dobór pasowania	A82
		9.1.3 Zalecane pasowania	A83
		9.2 Luz wewnętrzny łożyska	A88
		9.2.1 Luzy wewnętrzne i ich normy	A88
		9.2.2 Dobór luzów wewnętrznych łożysk	A94
		10 OBCIĄŻENIE WSTĘPNE	A96
		10.1 Cel stosowania obciążenia wstępnego	A96
		10.2 Metody obciążania wstępnego	A96
		10.2.1 Obciążenie wstępne pozycyjne	A96
		10.2.2 Obciążenie wstępne o stałym napięciu	A96

	Strona		Strona
10.3	A96	14.6	A124
10.3.1	A96	14.6.1	A124
10.3.2	A97	14.6.2	A124
10.4	A97	15 DANE TECHNICZNE	A126
10.4.1	A97	15.1	A128
10.4.2	A98	15.2	A130
11 KONSTRUKCJA WAŁKÓW I OBUDÓW	A100	15.3	A132
11.1	A100	15.4	A134
11.2	A100	15.5	A136
11.3	A102	15.6	A138
11.3.1	A102		
11.3.2	A104		
12 SMAROWANIE	A105	TABELE ŁOŻYSKOWE	
12.1	A105	SPIS TREŚCI	B2
12.2	A105		
12.2.1	A105		
12.2.2	A107		
12.3	A110	WPROWADZENIE DO PRODUKTÓW NSK	
12.3.1	A110	ZAŁĄCZNIKI	
12.3.2	A112	SPIS TREŚCI	C 1
13 MATERIAŁY STOSOWANE NA ŁOŻYSKA	A114	Zdjęcia produktów NSK	C 2
13.1	A114	Załącznik 1	C 8
13.2	A115	Załącznik 2	C10
14 POSTĘPOWANIE Z ŁOŻYSKAMI	A116	Załącznik 3	C11
14.1	A116	Załącznik 4	C12
14.2	A116	Załącznik 5	C13
14.2.1	A116	Załącznik 6	C14
14.2.2	A118	Załącznik 7	C16
14.3	A118	Załącznik 8	C17
14.4	A121	Załącznik 9	C18
14.4.1	A121	Załącznik 10	C20
14.4.2	A121	Załącznik 11	C22
14.4.3	A122	Załącznik 12	C24
14.5	A123	Załącznik 13	C25
14.5.1	A123	Załącznik 14	C26
14.5.2	A123		

1. TYPY I CECHY ŁOŻYSK TOCZYNYCH

1.1 Konstrukcja i klasyfikacja

Łożyska toczne składają się z dwóch pierścieni, elementów tocznych oraz koszyka. W zależności od kierunku głównego obciążenia, klasyfikowane są one na łożyska poprzeczne oraz łożyska wzdłużne. Dodatkowo, w zależności od typu elementów tocznych, wyróżniamy łożyska kulkowe oraz łożyska wałeczkowe, które dalej dzielone są pod względem różnic w ich konstrukcji lub specyficznego przeznaczenia. Najbardziej powszechne typy łożysk oraz terminologia ich części przedstawione są na Rysunku 1.1, a główną klasyfikację łożysk tocznych obrazuje Rysunek 1.2.

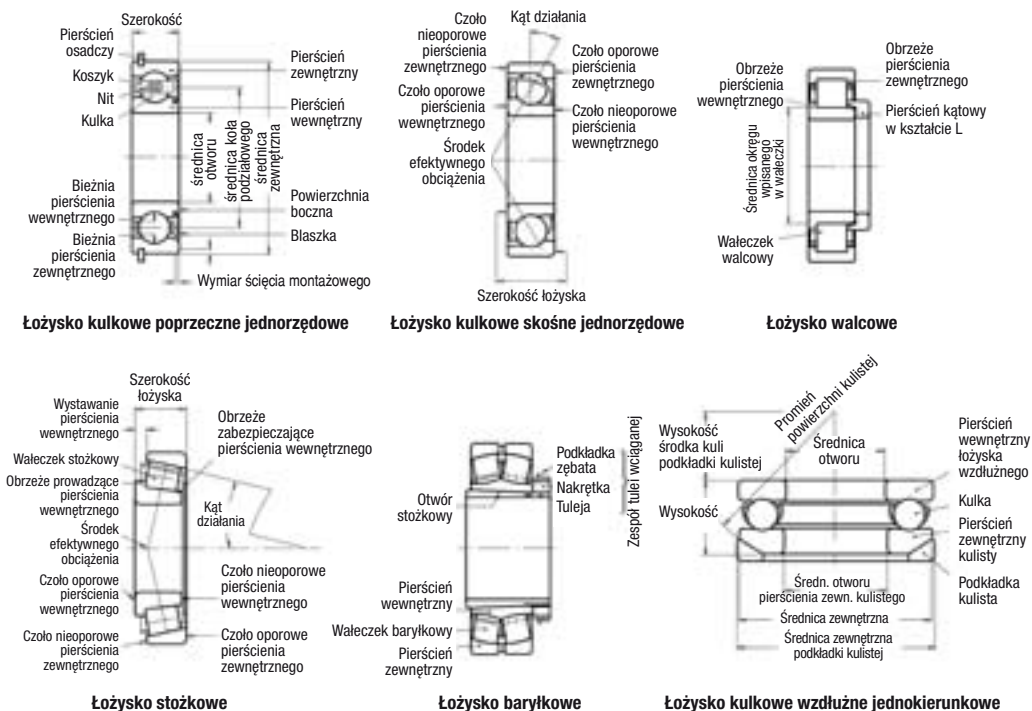
1.2 Właściwości łożysk tocznych

Porównując z łożyskami ślizgowymi, łożyska toczne posiadają następujące główne zalety:

- (1) Początkowy moment obrotowy oraz tarcie jest niskie, a różnica pomiędzy początkowym momentem obrotowym a momentem obrotowym ruchowym jest mała.

- (2) Ze względu na stosowanie międzynarodowych standardów łożyska toczne są ogólnie dostępne i wymienne na arenie międzynarodowej.
- (3) Utrzymanie na ruchu, wymiana i przeglądy są łatwe, ponieważ konstrukcja otoczenia łożyska tocznego jest prosta.
- (4) Wiele łożysk tocznych zdolnych jest do przenoszenia obydwóch obciążeń promieniowego i osiowego jednocześnie lub niezależnie.
- (5) Łożyska toczne mogą być stosowane w szerokim zakresie temperatur.
- (6) Łożyska toczne mogą być wstępnie obciążone do wytworzenia ujemnego luzu i osiągnięcia większej sztywności.

Ponadto różne typy łożysk tocznych posiadają swoje własne indywidualne zalety. Cechy większości powszechnie stosowanych łożysk tocznych opisane zostały na stronach A 10 do A 12 oraz w Tabeli 1.1 (strony A 14 i A 15).



Rysunek 1.1 Terminologia dla części łożyskowych

ŁOŻYSKA TOCZNE



Łożysko kulkowe poprzeczne



Łożysko kulkowe skośne



Łożysko kulkowe wahlwe



Łożysko walcowe



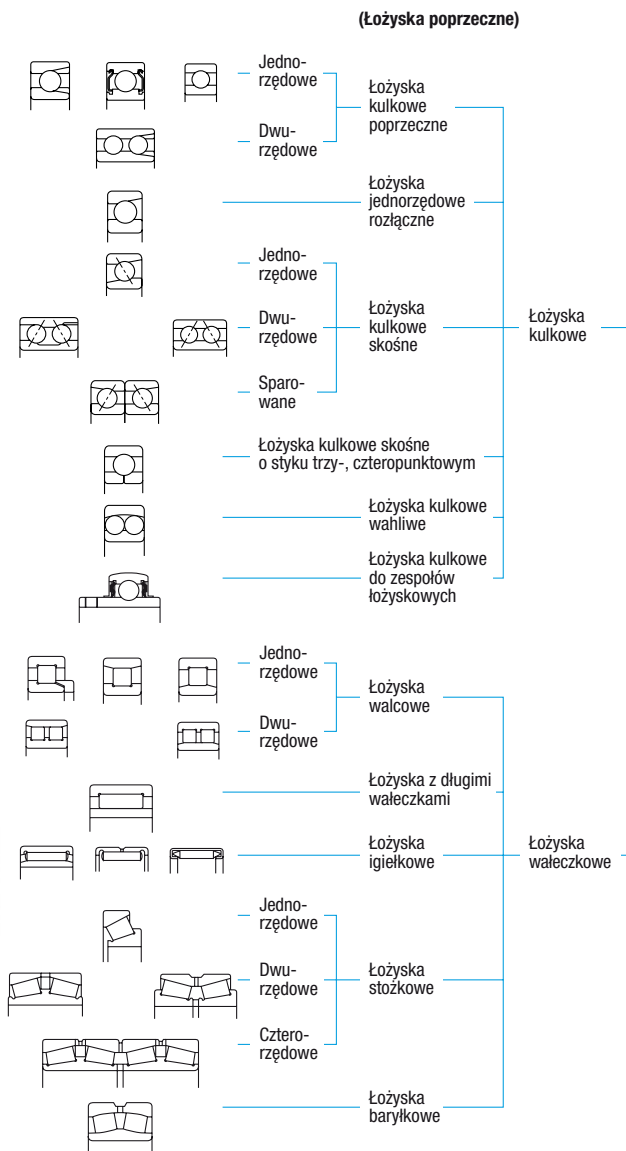
Łożysko igielkowe



Łożysko stożkowe



Łożysko baryłkowe



Rys. 1.2 Klasyfikacja

(Łożyska wzdłużne)

Łożyska kulkowe

Łożyska kulkowe wzdłużne

Jedno-kierunkowe



Łożysko kulkowe wzdłużne jednokierunkowe



Dwu-kierunkowe



Łożyska kulkowe skośne wzdłużne



Łożysko walcowe wzdłużne

Łożyska wałeczkowe

Łożyska walcowe wzdłużne



Łożysko stożkowe wzdłużne

Łożyska igielkowe wzdłużne



Łożysko baryłkowe wzdłużne

Łożyska stożkowe wzdłużne

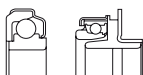


Łożyska baryłkowe wzdłużne



Łożyska specyficznego przeznaczenia

Łożyska do sprzęgieł samochodowych



Łożysko osi kolejowych uszczelnione



Łożyska do pomp wodnych



Łożyska osi kolejowych



Łożyska krządków linowych dźwigów



Łożysko walcowe do kół pasowych

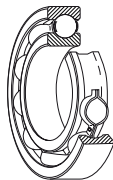


Łożyska do przenośników łańcuchowych



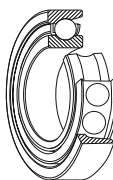
Inne

Łożyska kulkowe poprzeczne jednorzędowe



Łożyska kulkowe poprzeczne jednorzędowe to najbardziej powszechne łożyska toczne. Ich zastosowanie jest bardzo szerokie. Rowki bieżni, zarówno pierścienia zewnętrznego, jak i wewnętrznego posiadają okrągłe łuki o odrobinę większym promieniu niż w przypadku kulek. W dodatku obciążenia promieniowe i osiowe mogą być przyłożone w obu kierunkach. Z powodu ich niskiego momentu obrotowego są bardzo odpowiednie w zastosowaniu tam, gdzie wymagane są wysokie prędkości obrotowe i niskie straty mocy. Oprócz łożysk typu otwartego często występują łożyska posiadające stalowe blaszki lub gumowe uszczelnienia, umiejscowione po jednej lub dwóch stronach łożyska, napełnione smarem plastycznym. Stosowane są również pierścienie osadce na powierzchni zewnętrznej. Najczęściej występujący typ to łożyska z koszykiem tłoczonym ze stali.

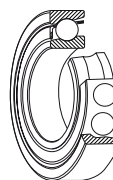
Łożyska kulkowe jednorzędowe rozłączne do iskrowników



Wewnętrzny rowek łożysk jednorzędowych rozłącznych jest odrobinę płytszy niż w łożyskach poprzecznych jednorzędowych. Ponieważ pierścień zewnętrzny posiada bok bieżni tylko z jednej strony, to pierścień zewnętrzny może być zdemonstrowany. To cecha bardzo korzystna przy montażu węzła łożyskowego. Generalnie dwa takie łożyska mają zastosowanie w parze.

Łożyska jednorzędowe rozłączne to małe łożyska z otworem o średnicy od 4 do 20 mm, głównie wykorzystywane do małych maszyn magnetoelektrycznych, żyroskopów, instrumentów itd. Stosowane są głównie z koszykami tłoczonymi z blachy mosiężnej.

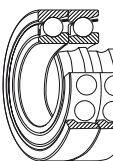
Łożyska kulkowe skośne jednorzędowe



Pojedyncze łożyska tego typu mają zdolność przenoszenia obciążeń promieniowych, jak również obciążeń osiowych w jednym kierunku. Dostępne są łożyska z czterema kątami działania 150, 250, 300 oraz 400. Im większe kąty działania, tym większe możliwości obciążeń osiowych. Jednakże dla zastosowań wysokoobrotowych preferowane są kąty mniejsze. Zwykle dwa łożyska używa się w podwójnych parach, a luz między nimi powinien być odpowiednio wyregulowany.

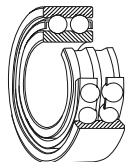
Powszechnie stosowane są koszyki tłoczone ze stali, jednakże dla wysoko precyzyjnych łożysk z kątem działania mniejszym niż 300, najczęściej stosuje się koszyki z żywicy poliamidowej.

Łożyska z pierścieniami wymiennymi



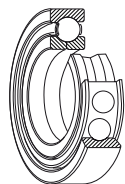
Kombinację dwóch łożysk poprzecznych nazywamy zespołem sparowanym. Zwykle kompletowane są one z dwóch łożysk kulkowych skośnych jednorzędowych lub z dwóch łożysk stożkowych. Możliwe kombinacje to układy X, które posiadają złączone razem czoła pierścieni zewnętrznych (typ DF), układy O (typ DB) lub układy tandem obydwie części czołowe w tym samym kierunku (typ DT). Łożyska podwójne DF i DB są zdolne do przenoszenia obciążeń promieniowych, jak również obciążeń osiowych w obu kierunkach. Typ DT używany jest tam, gdzie występują silne obciążenia osiowe w jednym kierunku i kiedy jest to konieczne do rozłożenia obciążenia równo na każde łożysko.

Łożyska kulkowe skośne dwurzędowe



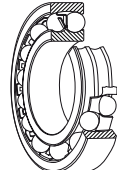
Łożyska kulkowe skośne dwurzędowe są w zasadzie dwoma łożyskami kulkowymi skośnymi jednorzędowymi połączonymi w układzie O, z tym, że łożyska te posiadają tylko jeden pierścień wewnętrzny oraz tylko jeden pierścień zewnętrzny, z których każdy ma dwie bieżnie. Mogą przenosić obciążenia osiowe w obu kierunkach.

Łożyska kulkowe o styku czteropunktowym



W łożyskach kulkowych o styku czteropunktowym pierścienie wewnętrzny i zewnętrzny są rozdzielne, ponieważ pierścień wewnętrzny jest podzielony w płaszczyźnie promieniowej. Łożyska te mogą przenosić oba obciążenia osiowe. Kąt działania kulek z każdym pierścieniem wynosi 350. Tylko jedno łożysko tego typu jest w stanie zastąpić kombinację łożysk kulkowych skośnych w układzie O lub w układzie X. Zwykle stosowane są łożyska z koszykiem mosiężnym obrabianym maszynowo.

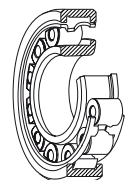
Łożyska kulkowe wahlwe



W pierścieniu wewnętrznym znajdują się dwie bieżnie, a w pierścieniu zewnętrznym jest pojedyncza bieżnia kulista, której środek krzywizny leży na osi łożyska. Dlatego też os pierścienia wewnętrznego, kulek i koszyka mogą odchyłać się w niewielkim zakresie wokół centralnej części łożyska. W rezultacie drobna niewspółosiowość wałka i oprawy spowodowana błędami obróbki i montażu jest automatycznie korygowana.

Ten typ łożysk często posiada stożkowy otwór do montażu z wykorzystaniem tulei pośredniczącej.

Łożyska walcowe



W łożyskach tych waleczki, które mają kształt cylindryczny, mają liniowy kontakt z bieżniami. Łożyska te charakteryzują się wysoką zdolnością przenoszenia obciążenia promieniowego oraz są odpowiednie do wysokich prędkości obrotowych.

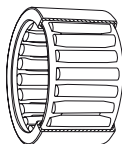
Występuje kilka różnych typów oznaczonych symbolami NU, NJ, NUP, N, NF dla łożysk jednorzędowych oraz NNU, NN dla łożysk dwurzędowych w zależności od konstrukcji lub braku bocznych obrzeży.

Pierścienie zewnętrzny i wewnętrzny we wszystkich typach łożysk są rozdzielne.

Niektóre łożyska walcowe nie posiadają żadnych obrzeży na pierścieniu zewnętrznym lub wewnętrznym, tak więc pierścienie te mogą przemieszczać się względem siebie w obu kierunkach. Łożyska tego typu mogą być użyte jako łożyska mocujące swobodny koniec wału. Łożyska walcowe, w których albo pierścień zewnętrzny albo pierścień wewnętrzny posiada dwa obrzeża, a drugi pierścień posiada jedno obrzeże, zdolne są do przenoszenia obciążenia osiowego w jednym kierunku. Łożyska walcowe dwurzędowe mają wysoką sztywność promieniową i są używane przede wszystkim w precyzyjnych obrabiarkach.

Zwykle stosuje się kosze stalowe prasowane lub kosze mosiężne obrabiane maszynowo ale czasami również kosze poliamidowe formowane metodą wtryskową.

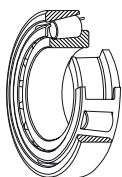
Łożyska igiełkowe



Łożyska igiełkowe mają wiele długich wałeczków (igiełek) o długości 3 do 10 razy większej od ich średnicy. Ponieważ stosunek średnicy zewnętrznej łożyska do średnicy wpisanego okręgu jest mały posiadają one raczej wysoką zdolność przenoszenia obciążenia promieniowego.

Występują liczne typy tych łożysk, a wiele z nich nie ma pierścieni wewnętrznych. Łożyska cienkościenne posiadają pierścień zewnętrzny tłoczony z cienkiej blachy, a łożyska igiełkowe z obrzeżami mają masywny pierścień zewnętrzny obrabiany maszynowo. Występują one także jako złożenia igiełkowe bez pierścieni. Większość łożysk ma koszyki tłoczone ze stali, występują także łożyska nie posiadające koszyków.

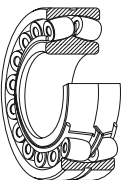
Łożyska stożkowe



Łożyska tego typu posiadają stożkowe wałeczki prowadzone po tylnej części obrzeża na pierścieniu wewnętrznym. Łożyska te osiągają wysoką zdolność przenoszenia obciążeń promieniowych, jak i obciążeń osiowych w jednym kierunku. W serii HR zwiększono zarówno wymiary wałeczków jak i ich liczbę, przez co uzyskiwane są jeszcze wyższe zdolności przenoszenia obciążeń.

Generalnie są one montowane parami w podobny sposób jak łożyska kulkowe skośne jednorzędowe. W tym przypadku właściwy luz wewnętrzny może być uzyskany poprzez dostosowanie dystansu osiowego pomiędzy pierścieniami wewnętrznymi lub zewnętrznymi dwóch przeciwstawnych łożysk. Ponieważ są one rozdzielne, to pierścień zewnętrzny i wewnętrzny mogą być montowane niezależnie. W zależności od kąta działania, łożyska stożkowe dzielimy na trzy typy i nazywamy łożyskami z normalnym, średnim oraz stromym kątem działania. Dostępne są również łożyska stożkowe dwurzędowe i czterorzędowe. Łożyska z koszykami tłoczonymi ze stali to najczęściej stosowane łożyska stożkowe.

Łożyska baryłkowe



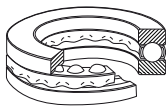
Łożyska te mają wałeczki w kształcie baryłek pomiędzy pierścieniem wewnętrznym, który to posiada dwie bieżnie i pierścieniem zewnętrznym, który ma bieżnię kulistą. Ponieważ środek krzywizny powierzchni bieżni pierścienia zewnętrznego leży na osi łożyska są one wahlliwe w podobny sposób jak łożyska kulkowe wahlliwe. Zatem jeśli występuje ugięcie wałka lub obudowy, lub niewspółosiowość, to jest to automatycznie korygowane, a więc na łożysko nie działają nadmierne siły.

Łożyska baryłkowe mogą przenosić nie tylko wysokie obciążenia promieniowe, lecz również obciążenia osiowe w obu kierunkach. Mają one doskonałą zdolność przenoszenia obciążenia promieniowego i są odpowiednie w zastosowaniu, gdzie występują wysokie lub udarowe obciążenia.

Część łożysk ma stożkowe otwory i może być montowana bezpośrednio na wałkach stożkowych lub walcowych za pomocą tulei wciskanych lub wciąganych.

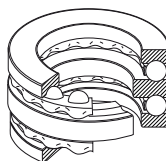
Zwykle używane są koszyki tłoczone ze stali, a w większych łożyskach koszyki mosiężne obrabiane maszynowo.

Łożyska kulkowe wzdłużne jednokierunkowe



Łożyska kulkowe wzdłużne jednokierunkowe składają się z podkładek jako pierścieni łożyskowych z rowkami bieżni. Pierścień związany z wałkiem nazywany jest podkładką wałka (lub pierścieniem wewnętrznym), podczas gdy związany z obudową nazywany jest podkładką obudowy (lub pierścieniem zewnętrznym).

Łożyska kulkowe wzdłużne dwukierunkowe



W łożyskach kulkowych wzdłużnych dwukierunkowych występują trzy pierścienie z jednym środkowym (pierścień centralny), który zamocowany jest na wałku.

Występują również łożyska kulkowe wzdłużne z podkładką kulistą poniżej pierścienia zewnętrznego kulistego, co kompensuje błędy niewspółosiowości wałka czy błędy montażu.

W mniejszych łożyskach zwykle stosowane są koszyki tłoczone ze stali, a w większych łożyskach koszyki obrabiane maszynowo.

Łożyska wzdłużne baryłkowe



Łożyska te mają bieżnię kulistą w podkładce obudowy oraz wałeczki w kształcie baryłek ukośnie ułożonych dookoła tej oprawy. Ponieważ bieżnia w podkładce obudowy jest kulista, to łożyska te są wahlliwe. Posiadają one bardzo wysoką zdolność obciążenia osiowego i są zdolne przenieść nieznaczne występujące obciążenia promieniowe.

Zwykle stosowane są koszyki tłoczone ze stali lub koszyki mosiężne obrabiane maszynowo.

Tabela 1.1 Typy i charakterystyka

Cechy		Typy łożysk		Łożyska kulkowe poprzeczne	Łożyska kulkowe jednozrdowe rozłączne do iskrowników	Łożyska kulkowe skośne	Łożyska kulkowe skośne dwurzędowe	Podwójne łożyska kulkowe skośne dwurzędowe	Łożyska kulkowe czteropunktowe	Łożyska kulkowe wahlwe	Łożyska wałcowe	Łożyska wałcowe dwurzędowe	Łożyska wałcowe z połączonym obrzeżem
Możliwość obciążania	Obciążenia promieniowe												
	Obciążenia osiowe												
	Obciążenia złożone												
Wysokie prędkości obrotowe													
Wysoka dokładność													
Niski szum i moment obrotowy													
Sztynność													
Dopuszczalne wychylenie kątowne pierścieni													
Zdatność łożysk do samonastawności										☆			
Rozdzielność pierścieni			☆						☆		☆	☆	☆
Łożysko ustalające wzdłużnie		☆				☆	☆	☆	☆	☆			
Łożysko swobodne		★				★	★	★	★	★	☆	☆	
Stożkowy otwór w pierścieniu wewnętrznym										☆		☆	
Uwagi			Dwa łożyska zwykle montowane są w układzie odwrotnym	Kąt działania 15°, 25°, 30° i 40°. Dwa łożyska zwykle montowane są w układzie odwrotnym. Wymagane jest nastawienie luzu				Kombinacja par DF i DT jest możliwa, lecz używa ich jako pary swobodnej wzdłużnie nie jest możliwe		Kąt działania 35°	Wiązując typ N	Wiązując typ NNU	Wiązując typ NF
Nr strony		B5 B31	B5 B28	B47	B47 B66	B47	B47 B68	B47 B68	B73	B81	B81 B106	B81	B81

doskonale
 dobrze
 wystarczająco
 słabo
 niemożliwe
 ← tylko jeden kierunek
 ↔ dwa kierunki
 ☆ odpowiednie
 ★ odpowiednie, lecz konieczne jest dostosowanie pasowania łożyska do kurczenia się i wydłużania wałka

łożysk tocznych

Łożyska wałcowe z płaszczyzną kątowym	Łożyska igielkowe	Łożyska stożkowe	Łożyska stożkowe dwi- i wielorzędowe	Łożyska baryłkowe	Łożyska kulkowe wzdłużne	Łożyska kulkowe wzdłużne z podkładką kulistą	Łożyska kulkowe skośne dwurzędowe	Łożyska wałcowe wzdłużne	Łożyska stożkowe wzdłużne	Łożyska baryłkowe wzdłużne	Numer strony
											—
	×										—
	×				×	×	×	×	×	○	—
					×	×		○	○	○	A18 A37
											A19 A58 A81
											A19
											A19 A96
	○		○		×		×	×	×		A18 Błękitne strony w rozdziałach opisu- jących poszczególne typy łożysk.
				☆		☆				☆	A18
☆	☆	☆	☆		☆	☆	☆	☆	☆	☆	A19 A20
☆			☆	☆							A20 ~A21
	☆		★	★							A20 ~A27
				☆							A80 A118 A122
Włączając typ NUP		Dwa łożyska zwykle zamocowane są w układzie odwróconym. Wymagane jest nastawienie luzu	Typy KH i KV są również dostępne, lecz zastosowanie jako nieustalonych wzdłużnie nie jest możliwe					Włączając łożyska igielkowe wzdłużne		Do stosowania ze smarowaniem olejowym	
B81	—	B111	B111 B172 B295	B179	B203	B203	B231	B203 B220	—	B203 B224	

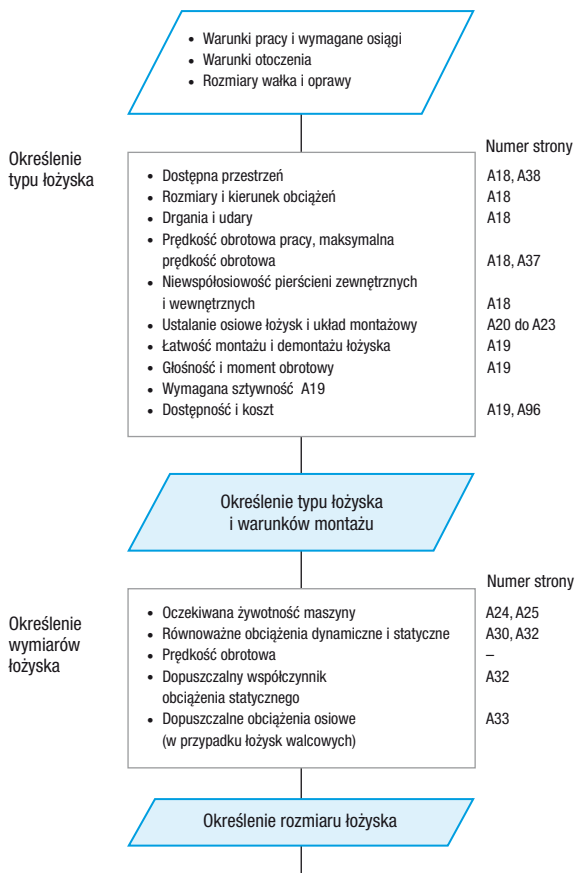
2. PROCEDURA DOBORU ŁOŻYSKA

Liczba zastosowań łożysk tocznych jest prawie niezliczona, a warunki pracy i otoczenia są również bardzo zróżnicowane. Ponadto różnorodność warunków pracy i wymogów łożyska ciągle wzrastają wraz z gwałtownym rozwojem technologii. Dlatego też konieczne jest staranne przeanalizowanie łożysk pod wieloma kątami celem wyboru najlepszego z tysięcy dostępnych typów i wielkości. Zwykle typ łożyska wstępnie dobierany jest biorąc pod uwagę warunki pracy, systemy montażowe, łatwość montażu w maszynie oraz w dostępnej przestrzeni, kosztu, dostępności na rynku a także inne czynniki. Następnie rozmiar łożyska dobierany jest pod kątem spełnienia żądanych wymogów żywotności. Kiedy to

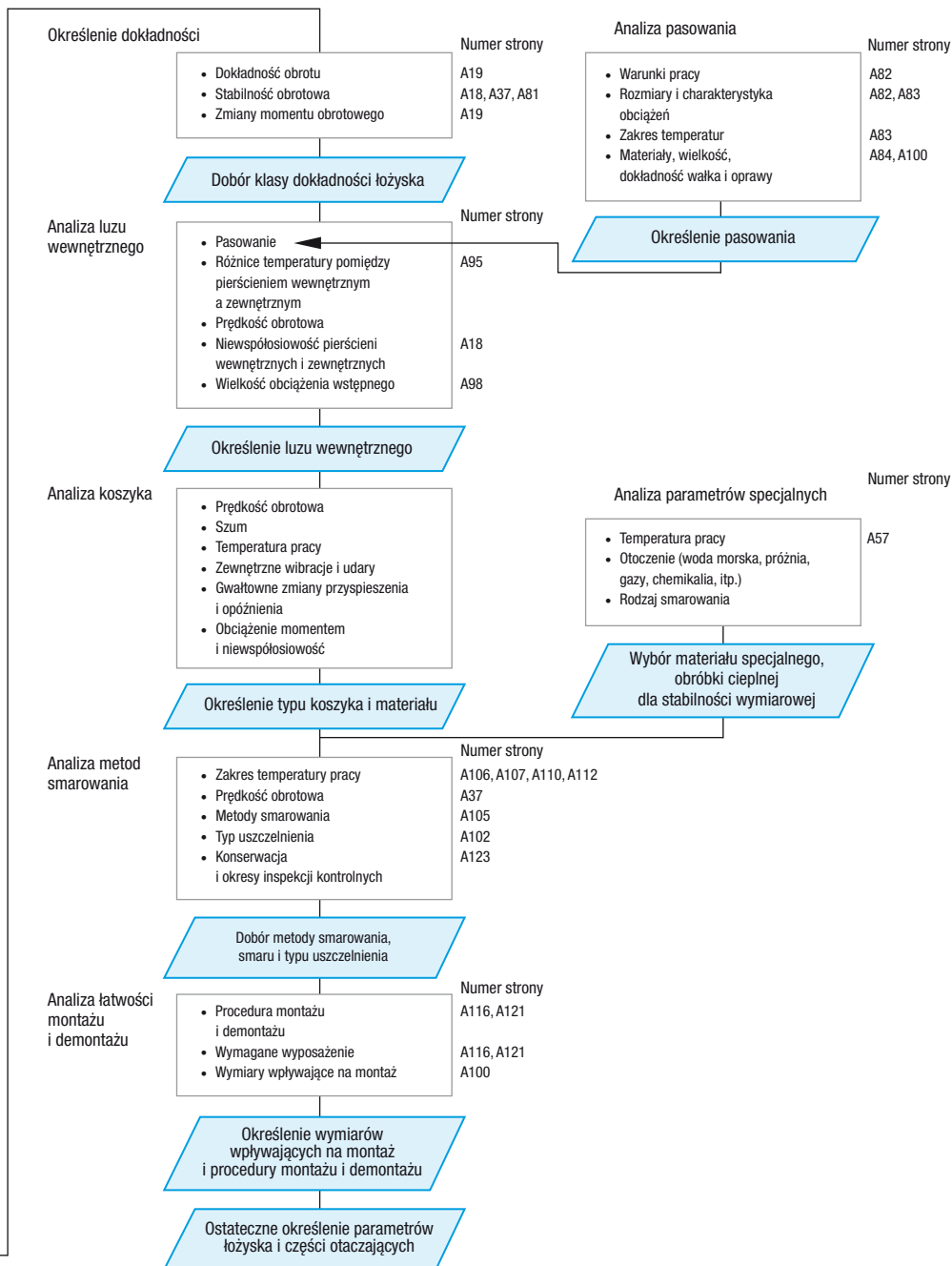
robimy, uwzględniając w dodatku wymogi trwałości zmęczeniowej, koniecznym jest wzięcie pod uwagę żywotności smaru, szumu i drgań, zużycia i innych czynników.

Nie istnieją stałe procedury doboru łożysk. Dobrze jest opierać się na doświadczeniu z podobnymi zastosowaniami i studiować istotne, specjalne wymogi dla specyficznego zastosowania użytkownika. Kiedy dobieramy łożyska do nowych maszyn, do zastosowań w nienormalnych warunkach pracy lub do ciężkich warunków otoczenia, prosimy konsultować się z NSK.

Poniższy schemat (Rysunek 2.1) przedstawia przykład procedury doboru łożyska.



Rysunek 2.1 Schemat doboru łożysk tocznych



3. DOBÓR TYPU ŁOŻYSKA

3.1 Przerzeń dostępna dla łożyska

Dostępna przerzeń dla łożysk tocznych i ich dodatkowych części jest generalnie ograniczona, tak więc typ i rozmiar łożyska muszą być dobrane z uwzględnieniem tych ograniczeń. W większości przypadków wcześniej ustalany jest wymiar wałka niż konstrukcja maszyny. Dlatego też dobór łożyska często oparty jest na wymiarze jego otworu. Dla łożysk tocznych występuje wiele serii standardowych rozmiarów i typów, a wybór optymalnego łożyska spośród nich jest konieczny. Rysunek 3.1 przedstawia serie wymiarowe łożysk poprzecznych i odpowiadające im typy łożysk.

3.2 Nośność a typy łożysk

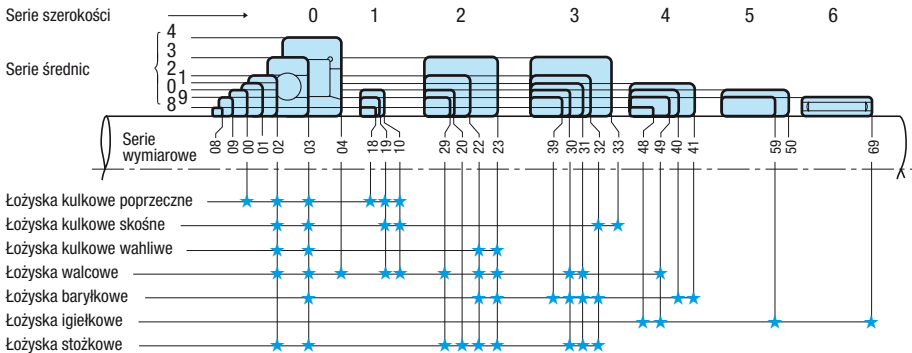
Zdolność przenoszenia obciążeń osiowych przez łożyska jest ściśle związana ze zdolnością przenoszenia obciążeń promieniowych (patrz Strona A 24) w taki sposób, że zależą one od konstrukcji łożyska, jak pokazano na Rysunku 3.2. Rysunek ten pokazuje, że kiedy porównywane są łożyska tej samej serii wymiarowej, łożyska walcowe posiadają wyższą nośność niż łożyska kulkowe i są one lepsze, jeśli występują obciążenia uderowe.

3.3 Dopuszczalna prędkość obrotowa a typy łożysk

Maksymalna prędkość obrotowa łożysk tocznych różni się nie tylko w zależności od typu łożyska, ale także od jego wielkości, typu koszyka, obciążeń, metody smarowania, odprowadzania ciepła itd. Zakładając wspólną metodę smarowania w kąpeli olejowej, typy łożysk są mniej więcej uszeregowane od wysokich do niskich prędkości obrotowych, jak przedstawia Rysunek 3.3.

3.4 Niewspółosiowość pierścieni wewnętrznego i zewnętrznego a typy łożysk

Pierścienie zewnętrzny i wewnętrzny, z powodu ugięcia wałka wywołanego zastosowaniem obciążeniem, błędami wymiarowymi wałka, zamocowania i oprawy, są odrobinę niewspółosiowe. Dopuszczalna niewspółosiowość różni się w zależności od typu łożyska i warunków pracy, ale zwykle jest to mały kąt, mniejszy niż 0,0012 radianów (4). Tam, gdzie przewidywana jest duża niewspółosiowość, powinny zostać wybrane łożyska posiadające zdolność do samonastawności, takie jak łożyska kulkowe wahlwe, łożyska barylkowe i niektóre zespoły łożyskowe (Rysunek 3.4 i 3.5).



Rysunek 3.1 Serie wymiarowe łożysk poprzecznych

Typy łożysk	Zdolność przenoszenia obciążenia promieniowego				Zdolność przenoszenia obciążenia wzdłużnego			
	1	2	3	4	1	2	3	4
Łożyska kulkowe poprzeczne jednorzędowe	—	—	—	—	—	—	—	—
Łożyska kulkowe skośne jednorzędowe	—	—	—	—	—	—	—	—
Łożyska walcowe	—	—	—	—	—	—	—	—
Łożyska stożkowe	—	—	—	—	—	—	—	—
Łożyska barylkowe	—	—	—	—	—	—	—	—

Przypis: (!) łożyska z obrzeżaniami mogą przenosić obciążenia wzdłużne.

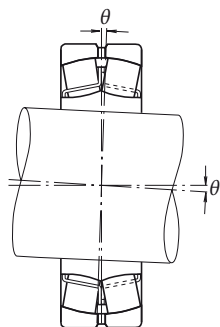
Rysunek 3.2 Porównanie zdolności przenoszenia obciążenia różnych typów łożysk

Typy łożysk	Odpowiednie dopuszczalne prędkości obrotowe				
	1	4	7	10	13
Łożyska kulkowe poprzeczne	—	—	—	—	—
Łożyska kulkowe skośne	—	—	—	—	—
Łożyska walcowe	—	—	—	—	—
Łożyska igielkowe	—	—	—	—	—
Łożyska stożkowe	—	—	—	—	—
Łożyska barylkowe	—	—	—	—	—
Łożyska kulkowe wzdłużne	—	—	—	—	—

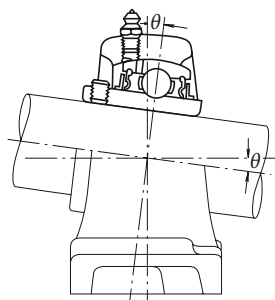
Uwagi: — Smarowanie w kąpeli olejowej
 - - - Smarowanie olejowe z podjętymi specjalnymi środkami do podwyższenia granicznej prędkości obrotowej

Rysunek 3.3 Porównanie dopuszczalnych prędkości obrotowych różnych typów łożysk

Dopuszczalna niewspółosiowość łożyska podana jest we wstępie przed prezentacją tabel łożyskowych dla poszczególnych typów łożysk.



Rysunek 3.4 Dopuszczalna niewspółosiowość łożysk baryłkowych



Rysunek 3.5 Dopuszczalna niewspółosiowość zespołów łożyskowych kulkowych

Typy łożysk	Najwyższa wyszczególniona klasa dokładności	Porównanie tolerancji bicia poprzecznego pierścienia wewnętrznego				
		1	2	3	4	5
Łożyska kulkowe poprzeczne	Klasa 2	→				
Łożyska kulkowe skośne	Klasa 2	→				
Łożyska walcowe	Klasa 2	→				
Łożyska stożkowe	Klasa 4	→	→			
Łożyska baryłkowe	Normalna	→	→	→	→	→

Rysunek 3.6 Porównanie bicia promieniowego pierścienia wewnętrznego łożyska przy najwyższej klasie dokładności różnych typów łożysk

3.5 Sztywność a typy łożysk

Kiedy na łożyska toczne przykładane są obciążenia pojawiają się elastyczne deformacje na powierzchni styżności pomiędzy elementami tocznymi a bieżniami. Sztywność łożyska zdeterminowana jest przez stosunek obciążenia łożyska do wielkości elastycznych deformacji pierścieni wewnętrznego i zewnętrznego oraz elementów tocznych. Dla głównych wrzecion maszyn narzędziowych konieczne jest posiadanie wysokiej sztywności łożysk wspólnie z resztą wrzeciona. Ponieważ łożyska wałeczkowe są mniej deformowane pod obciążeniem, są one częściej wybierane niż łożyska kulkowe. Kiedy wymagana jest bardzo wysoka sztywność, łożyska posiadają obciążenie wstępne, co oznacza, że mają one ujemny luz. Łożyska kulkowe skośne i łożyska stożkowe najczęściej występują z obciążeniem wstępnym.

3.6 Szum i moment obrotowy różnych typów łożysk

Szum i moment obrotowy są minimalne jeśli łożyska toczne wyprodukowano z dużą precyzją. Szczególnie dla łożysk kulkowych poprzecznych i łożysk walcowych poziom szumu czasami określony jest w zależności od przeznaczenia łożyska. Dla wysoko precyzyjnych łożysk miniaturowych określany jest początkowy moment obrotowy. Łożyska kulkowe poprzeczne zaleca się dla zastosowań, w których wymagane są niski szum i niski moment obrotowy, takich jak silniki elektryczne i przyrządy.

3.7 Dokładność obrotu a typy łożysk

Do głównych wrzecion maszyn narzędziowych, które wymagają wysokiej dokładności obrotu lub wysokiej prędkości obrotowej, jak w sprężarce doładowującej, zwykle używane są łożyska o wysokiej klasie dokładności, to jest klasy 5, 4 lub 2.

Dokładność obrotu łożysk tocznych określona jest w różny sposób, a określenie klasy dokładności różni się w zależności od typu łożyska. Porównanie promieniowego bicia pierścienia wewnętrznego dla najwyższych dokładności obrotu określone jest dla każdego typu łożyska i przedstawione na Rysunku 3.6.

Do zastosowań wymagających wysokiej dokładności obrotu najbardziej odpowiednie są łożyska kulkowe poprzeczne, łożyska kulkowe skośne i łożyska walcowe.

3.8 Montaż i demontaż różnych typów łożysk

Łożyska typu rozdzielnego, takie jak łożyska walcowe, łożyska igiełkowe czy łożyska stożkowe, są łatwe w montażu i demontażu. Wymienione typy łożysk zalecane są do stosowania w maszynach, w których łożyska są często montowane i demontowane w trakcie określonych przeglądów. Również łożyska kulkowe wahliwe i łożyska baryłkowe (szczególnie małe) z otworami stożkowymi mogą być stosunkowo łatwo montowane i demontowane przy użyciu tulei.

4. DOBÓR UKŁADU ŁOŻYSK

Wałki podpierane są zwykle tylko przez dwa łożyska. Kiedy bierze się pod uwagę układ zamocowania łożyska, należy rozważyć następujące kwestie:

- (1) Wydłużenie i kurczenie się wałka powodowane zmianą temperatur.
- (2) Łatwość montażu i demontażu łożyska.
- (3) Niewspółosiowość pierścieni wewnętrznego i zewnętrznego spowodowana przez odchylenie wałka lub błąd zamocowania.
- (4) Sztwywność całego systemu włączając łożyska i metodę obciążenia wstępnego.
- (5) Zdolność do podtrzymywania obciążeń w ich właściwych pozycjach i do ich transmisji.

4.1 Łożyska ustalające i swobodne

Spośród łożysk montowanych na wałku tylko jedno może być łożyskiem ustalającym wzdłużnie (montowanym na sztywno) i jest ono wykorzystywane do ustawienia osiowego wałka. Jako łożysko ustalające musi być dobrany typ, który może przenosić zarówno obciążenia promieniowe jak i osiowe. Inne łożyska niż łożyska ustalające wzdłużnie muszą być

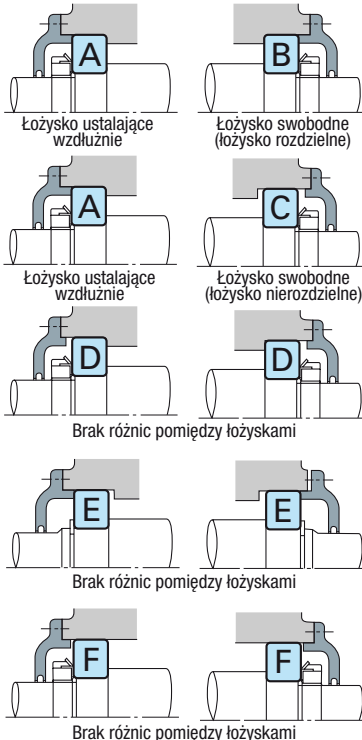
łożyskami swobodnymi dostosowanymi do swobodnego końca przenoszącymi tylko obciążenia promieniowe, aby umożliwić wydłużenia i kurczenia się termiczne wałka.

Jeśli stopień łagodzenia sił wynikających z wydłużenia i kurczenia się termicznego wałka jest niewystarczający, na łożyskach pojawiają się anormalne obciążenia osiowe, które mogą spowodować przedwczesne uszkodzenie.

Jako łożyska swobodne na swobodny koniec wałka zalecane są łożyska walcowe lub łożyska igiełkowe z rozdzielnymi pierścieniami wewnętrznym i zewnętrznym, które swobodnie mogą przesuwać się osiowo (typy NU, N, itd.). Zastosowanie tych łożysk zapewnia również ich prosty montaż i demontaż.

Jeżeli na swobodnym końcu stosowane są łożyska nierozdzielne stosuje się pasowanie luzne pomiędzy pierścieniem zewnętrznym a oprawą dopuszczając możliwość osiowego ruchu wałka razem z łożyskiem. Czasami takie wydłużenie jest łagodzone przez luzne dopasowanie pomiędzy pierścieniem wewnętrznym a wałkiem.

Kiedy dystans pomiędzy łożyskami jest krótki i wpływ wydłużenia i kurczenia się wałka nieistotny, stosowane są dwa przeciwne łożyska kulkowe skośne lub łożyska stożkowe. Luz osiowy (możliwy ruch osiowy) po zamontowaniu korygowany jest poprzez użycie nakrętek lub podkładek regulacyjnych.



ŁOŻYSKO A

- łożysko kulkowe poprzeczne
- łożysko kulkowe skośne sparowane
- łożysko kulkowe skośne dwurzędowe
- łożysko kulkowe wahlwe
- łożysko walcowe z obrzeżem (typy NH, NUP)
- łożysko stożkowe dwurzędowe
- łożysko baryłkowe

ŁOŻYSKO B

- łożysko walcowe (typy NU, N)
- łożysko igiełkowe (typ NA, itp.)

ŁOŻYSKO C (1)

- łożysko kulkowe poprzeczne
- łożysko kulkowe skośne sparowane w układzie O
- łożysko kulkowe skośne dwurzędowe
- łożysko kulkowe wahlwe
- łożysko stożkowe dwurzędowe (typ KBE)
- łożysko baryłkowe

ŁOŻYSKO D, E (2)

- łożysko kulkowe skośne
- łożysko stożkowe
- łożysko jednorzędowe rozłączne
- łożysko walcowe (typy NJ, NF)

ŁOŻYSKO F

- łożysko kulkowe poprzeczne
- łożysko kulkowe wahlwe
- łożysko baryłkowe

Przypisy: (1) Na rysunku pokazano, że przemieszczanie się wałka wskutek wydłużenia i kurczenia następuje po powierzchni zewnętrznej pierścienia zewnętrznego, lecz czasami następuje to po powierzchni otworu.

(2) Dla każdego typu dwa łożyska stosowane są w opozycji.

Rysunek 4.1 Układy montażu łożysk a typy łożysk

Różnice pomiędzy łożyskami stosowanymi jako łożyska ustalające i łożyska swobodne oraz kilka możliwych układów mocowania łożysk dla różnych typów łożysk przedstawiono na Rysunku 4.1.

4.2 Przykłady układów łożysk

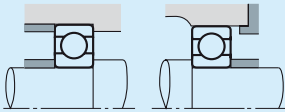
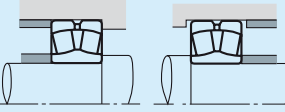
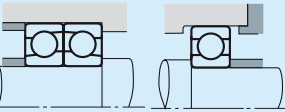
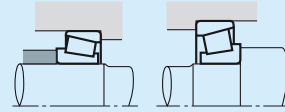
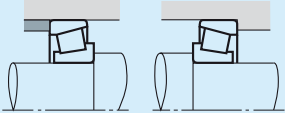
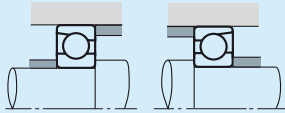
Kilka reprezentatywnych układów mocowań łożysk, uwzględniających obciążenie wstępne i sztywność całego złożenia, wydłużenie i kurczenie się wałka, błędy montażu itd., przedstawionych jest w Tabeli 4.1.

Tabela 4.1 Reprezentatywne układy łożyskowań i przykłady ich zastosowań

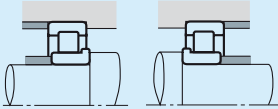
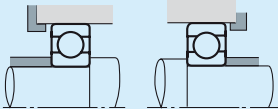
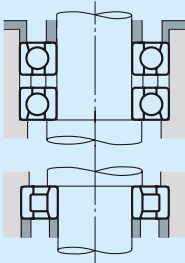
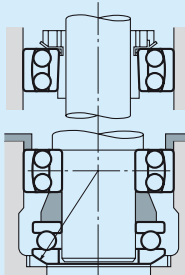
Układ łożyska		Uwagi	Przykłady zastosowań
Ustalające	Swobodne		
		<ul style="list-style-type: none"> ○ Jest to typowy układ, w którym nie występują anormalne obciążenia łożysk, nawet jeśli wałek rozszerza się i kurczy. ○ Jeśli błędy zamocowania są małe, jest on odpowiedni do wysokich prędkości obrotowych. 	Średnich rozmiarów silniki, dmuchawy.
		<ul style="list-style-type: none"> ○ Jest to typowy układ, w którym nie występują anormalne obciążenia łożysk, nawet jeśli wałek rozszerza się i kurczy. ○ Jeśli błędy zamocowania są małe, jest on odpowiedni do wysokich prędkości obrotowych. 	Silniki trakcyjne dla taboru kolejowego.
		<ul style="list-style-type: none"> ○ Stosowane jest kiedy obciążenia są relatywnie wysokie. ○ Dla maksymalnej sztywności łożyska ustalającego jest to łożysko w układzie O. ○ Wałek i oprawa muszą posiadać wysoką dokładność a błąd zamocowania musi być mały. 	Rolek samotoków dla walcowni, główne wrzeciono w tokarkach.
		<ul style="list-style-type: none"> ○ Jest również odpowiedni, kiedy jest konieczne pasowanie na wcisk zarówno dla pierścienia zewnętrznego jak i wewnętrznego. Nie mogą występować wysokie obciążenia osiowe. 	Walce kalandra maszyn do wyrobu papieru, osie lokomotyw Diesel.
		<ul style="list-style-type: none"> ○ Jest odpowiedni do wysokich prędkości i wysokich obciążeń promieniowych. Mogą również występować nieznaczne obciążenia osiowe. ○ Konieczne jest wprowadzenie niewielkiego luzu pomiędzy pierścieniem zewnętrznym łożyska kulkowego poprzecznego i otworem oprawy, aby uniknąć obciążeń promieniowych. 	Przekładnie redukcyjne w lokomotywach Diesel.

Kontynuacja na następnej stronie

Tabela 4.1 Reprezentatywne układy łożyskowań i przykłady ich zastosowań (kontynuacja)

Układ łożyska		Uwagi	Przykłady zastosowań
Ustalające	Swobodne		
		<ul style="list-style-type: none"> ○ Najbardziej rozpowszechniony układ. ○ Może przenosić nie tylko obciążenia promieniowe, lecz również nieznaczne obciążenia osiowe. 	Dwustopniowe pompy odśrodkowe, przekładnie samochodowe.
		<ul style="list-style-type: none"> ○ Jest to najbardziej odpowiedni układ, kiedy występuje błąd zamocowania lub ugięcie wałka. ○ Jest to układ często używany w aplikacjach ogólnych i przemysłowych, gdzie stosowane są wysokie obciążenia. 	Przekładnie, rolki samotoków do walcowni, koła do obrotowych żurawi samojezdnych.
		<ul style="list-style-type: none"> ○ Jest to układ odpowiedni, kiedy występują wysokie obciążenia osiowe w obydwóch kierunkach. ○ Zamiast kombinacji dwóch łożysk kulkowych skośnych mogą być stosowane łożyska skośne dwurzędowe. 	Przekładnie ślimakowe.
Kiedy nie występuje zróżnicowanie pomiędzy łożyskami		Uwagi	Przykłady zastosowań
	Zamocowanie w układzie O	<ul style="list-style-type: none"> ○ Układ jest szeroko stosowany, ponieważ może przenosić duże obciążenia oraz obciążenia udarowe. ○ Zamocowanie w układzie O (back to back) jest szczególnie korzystne, kiedy odległość pomiędzy łożyskami jest niewielka i występują obciążenia momentem. ○ Zamocowanie w układzie X (face to face) powoduje łatwiejszy montaż, kiedy konieczne jest pasowanie pierścienia wewnętrznego z wciskiem. Układ jest zalecany kiedy występuje błąd mocowania. ○ Przy stosowaniu tego układu z obciążeniem wstępnym należy zwrócić uwagę na jego wartości i dobór luzu. 	Wałki zębate mechanizmu różnicowego w samochodach, przednie i tylne osie samochodowe, przekładnie ślimakowe.
	Zamocowanie w układzie X		
	Zamocowanie w układzie O	<ul style="list-style-type: none"> ○ Stosowane jest przy wysokich prędkościach obrotowych, kiedy obciążenia promieniowe nie są tak wysokie, a obciążenia osiowe są relatywnie wysokie. ○ Zapewnia wysoką sztywność wałka poprzez obciążenie wstępne. ○ Dla obciążeń momentem, złożenie w układzie O (back to back) jest lepsze niż złożenie w układzie X. 	Wałki tarcz szlifierskich.

Kontynuacja na następnej stronie

Kiedy nie występuje zróżnicowanie pomiędzy łożyskami	Uwagi	Przykłady zastosowań
 <p>Zamocowanie NJ + NJ</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Układ może przenosić wysokie obciążenia oraz obciążenia uderowe. ○ Układ może być stosowany, jeśli pasowanie z wciśkiem jest konieczne zarówno dla pierścienia wewnętrznego jak i zewnętrznego. ○ Należy zadbać, aby podczas eksploatacji luz nie stał się za mały. ○ Możliwe są również zamocowania łożysk typu NF + NF. 	<p>Końcowe reduktory biegów maszyn konstrukcyjnych.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> ○ Czasami stosowana jest sprężyna od strony pierścienia zewnętrznego jednego łożyska. 	<p>Małe silniki elektryczne, małe reduktory prędkości, małe pompy.</p>
Układy pionowe	Uwagi	Przykłady zastosowań
	<ul style="list-style-type: none"> ○ Jako łożyska ustalające stosowane są łożyska kulkowe skośne. ○ Jako łożyska swobodne stosowane są łożyska walcowe. 	<p>Pionowe silniki elektryczne.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> ○ Środek sfery podkładki kulistej musi zbiegać się ze środkiem sfery łożyska kulkowego wahlowego. ○ Górne łożysko jest łożyskiem swobodnym. 	<p>Rozluźniacze pionowe (maszyny przędzalnicze i tkackie).</p>

5. DOBÓR WYMIARÓW ŁOŻYSKA

5.1 Trwałość łożyska

Poszczególne funkcje wymagane od łożysk tocznych różnią się w zależności od ich przeznaczenia. Muszą one być spełniane w długim okresie czasu. Nawet, jeśli łożyska są doskonale zamontowane i dobrze obsługiwane, ich parametry pracy mogą się pogorszyć z powodu wzrostu szumu i wibracji, spadku precyzji eksploatacji, pogorszenia się jakości smaru lub pęknięcia zmęczeniowego powierzchni tocznych.

Trwałość łożyska, w sensie ogólnym, jest okresem, podczas którego łożyska właściwie pracują i spełniają wymagane funkcje. Trwałość łożyska może być zdefiniowana jako trwałość szumu, trwałość tarcia, trwałość smaru czy trwałość zmęczeniowa elementów tocznych w zależności od tego, który z tych czynników spowoduje zaprzestanie właściwej pracy łożyska.

Oprócz uszkodzeń z powodu naturalnego zużycia, łożyska mogą zostać uszkodzone na skutek przegrzania, pęknięcia, porysowania pierścienia, zużycia uszczelki lub innych możliwych zniszczeń. Wymienione warunki nie powinny być interpretowane jako normalne uszkodzenia łożyska, ponieważ często występują jako rezultat błędów doboru łożyska, niewłaściwej konstrukcji lub wykonania otoczenia łożyska, nieprawidłowego montażu lub nieprawidłowej konserwacji.

5.1.1 Toczna trwałość zmęczeniowa i nominalna trwałość zmęczeniowa

Kiedy łożyska toczne pracują pod obciążeniem, to bieżnie ich pierścieni wewnętrznej i zewnętrznej oraz elementy toczne narażone są na powtarzający się cykliczny nacisk. Z powodu zmęczenia metalu stykających się powierzchni bieżni i elementów tocznych, częściowo mogą oddzielić się łuskowate cząsteczki od materiału łożyska (Rysunek 5.1). Fenomen ten nazywany jest „zluszczeniem”. Toczna trwałość zmęczeniowa reprezentowana jest przez łączną liczbę obrotów w czasie do momentu, w którym powierzchnia łożyska zaczęła łuszczyć się z powodu nacisku. Nazywa się to trwałością zmęczeniową. Jak pokazano na Rysunku 5.2, kiedy dla pozornie identycznych łożysk, które są tego samego typu, rozmiaru i z tego samego materiału oraz podane zostały takiej samej obróbce cieplnej oraz takim samym innym procesom technologicznym, toczna trwałość zmęczeniowa znacznie różni się nawet w identycznych warunkach pracy. Dzieje się tak, ponieważ łuszczenie się materiałów z powodu ich zmęczenia jest wynikiem wielu innych czynników. W rezultacie „nominalna trwałość zmęczeniowa”, w której toczna trwałość zmęczeniowa traktowana jest jako zjawisko statystyczne, stosowana jest zamiast faktycznej tocznej trwałości zmęczeniowej.

Przyjmujemy, że określona liczba łożysk tego samego typu pracuje indywidualnie w takich samych warunkach. Po pewnym okresie czasu 10 % z nich uszkadza się jako rezultat łuszczenia, spowodowanego przez zmęczenie toczne. W tym przypadku łączna liczba obrotów definiowana jest jako oszacowanie trwałości zmęczeniowej lub, jeśli prędkość jest stała, oszacowanie trwałości zmęczeniowej często wyrażane jest przez łączną liczbę godzin pracy, do czasu kiedy 10% łożysk przestanie działać z powodu złuszczenia.

W określaniu trwałości łożyska oszacowanie trwałości zmęczeniowej często jest jedynym rozpatrywanym czynnikiem. Jednakże inne czynniki muszą również być brane do obliczeń. Na przykład trwałość smaru w łożyskach zabezpieczonych

smarem (patrz Rozdział 12, Smarowanie, strona A 107) może być poddawana oszacowaniu. Ponieważ trwałość wynikająca z szumu oraz tarcia są oceniane w zależności od indywidualnych standardów dla różnych zastosowań, specyficzne wartości dla trwałości wynikającej z szumu i tarcia muszą być określone empirycznie.

5.2 Nośność bazowa i trwałość zmęczeniowa

5.2.1 Nośność bazowa

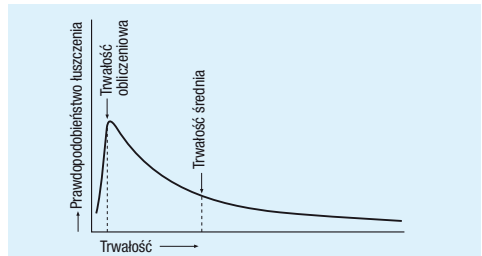
Nośność bazowa definiowana jest jako stałe obciążenie zastosowane na łożysku z nieruchomym pierścieniem zewnętrznym, przy którym nie nastąpi zużycie wynikające z trwałości zmęczeniowej przy wykonaniu przez pierścień wewnętrzny jeden milion obrotów (10^6 obr). Nośność bazowa łożysk poprzecznych to centralne obciążenie promiennie o stałym kierunku i wielkości. Nośność bazowa łożysk wzdłużnych definiowana jest jako obciążenie osiowe o stałej wielkości w tym samym kierunku jak oś główna. Nośności podane są w tabelach wymiarowych pod oznaczeniem C_R dla łożysk poprzecznych i C_{aR} dla łożysk wzdłużnych.

5.2.2 Urządzenia, w których stosowane są łożyska i przewidywana trwałość

Nie jest wskazany dobór łożysk z uwzględnieniem zbyt wysoko oszacowanej niezbędnej nośności, gdyż dla wielu tak dobranych łożysk może być ono za duże i nieekonomiczne. W dodatku żywotność łożyska (jako samodzielny parametr) nie powinna być decydującym czynnikiem przy doborze łożysk. Powinny być również brane pod uwagę wytrzymałość, sztywność i kształt wałka, na którym montowane będzie łożysko. łożyska są wykorzystywane w szerokim zakresie zastosowań, w różnych



Rysunek 5.1 Przykład złuszczenia



Rysunek 5.2 Prawdopodobieństwo zmęczenia a trwałość łożyska

Tabela 5.1 Współczynnik trwałości zmęczeniowej f_h dla różnych zastosowań łożysk

Okresy pracy	Współczynnik trwałości zmęczeniowej f_h				
	~3	2~4	3~5	4~7	6~
Rzadko używane lub tylko w krótkich okresach	<ul style="list-style-type: none"> • Małe silniki do zastosowania domowego jak odkurzacze czy pralki • Elektryczne narzędzia ręczne 	<ul style="list-style-type: none"> • Wyposażenie rolnicze 			
Używane okazjonalnie lecz ważna jest niezawodność		<ul style="list-style-type: none"> • Silniki do domowych ogrzewaczy i klimatyzatorów • Wyposażenie konstrukcyjne 	<ul style="list-style-type: none"> • Przenośniki • Kształki linowe podnośników kablowych 		
Używane nieregularnie w relatywnie długich okresach	<ul style="list-style-type: none"> • Czopy walca młynów obrotowych 	<ul style="list-style-type: none"> • Małe silniki • Dźwigi pokładowe • Dźwigi ładunkowe • Klaski wałców zębatych • Samochody osobowe 	<ul style="list-style-type: none"> • Silniki produkcyjne • Przekładnie • Ekran y wibracyjne • Kruszarki 	<ul style="list-style-type: none"> • Kształki linowe dźwigów • Kompresory • Specjalistyczne przenośniki 	
Używane nieregularnie przez więcej niż 8 godzin dziennie		<ul style="list-style-type: none"> • Schody ruchome 	<ul style="list-style-type: none"> • Odśrodkowe rozdzielacze • Wyposażenie klimatyzacji • Dmuchawy • Maszyny do produkcji drewna • Duże silniki • Skrzynie wałków w taborze kolejowym 	<ul style="list-style-type: none"> • Dźwigi górnicze • Koła zamachowe pras • Trakcyjne silniki pociągów • Skrzynie wałków osiowych lokomotyw 	<ul style="list-style-type: none"> • Maszyny papiernicze
Używane w pracy ciągłej i gdzie ważna jest wysoka niezawodność					<ul style="list-style-type: none"> • Pompy zakładów wodociągowych • Stacje elektryczne • Górnicze pompy drenażowe

rozwiązaniach konstrukcyjnych oraz w specyficznych warunkach. Tabela 5.1 podaje empiryczne współczynniki trwałości zmęczeniowej, wynikające z doświadczenia eksploatacyjnego różnych maszyn. To samo dotyczy również Tabeli 5.2.

5.2.3 Dobór wymiarów łożyska w oparciu o nośność bazową

Pomiędzy obciążeniem łożyska a obliczeniową trwałością zmęczeniową istnieją następujące relacje:

$$\text{Dla łożysk kulkowych } L = \left(\frac{C}{P}\right)^3 \dots\dots\dots (5.1)$$

$$\text{Dla łożysk wałeczkowych } L = \left(\frac{C}{P}\right)^{\frac{10}{3}} \dots\dots\dots (5.2)$$

- gdzie L : Nominalna trwałość zmęczeniowa (10^6 rev)
 P : Obciążenie łożyska (obciążenie równoważne) (N), {kgf}
(patrz strona A30)
 C : Nośność bazowa (N), {kgf}
 Dla łożysk poprzecznych, C oznaczone jest jako C_r
 Dla łożysk wzdłużnych, C oznaczone jest jako C_a

W przypadku łożysk, które obracają się ze stałą prędkością, dogodne jest wyrażenie trwałości zmęczeniowej w godzinach. Generalnie trwałość zmęczeniowa łożysk stosowanych w samochodach i innych pojazdach podawana jest w milach przejechanej drogi.

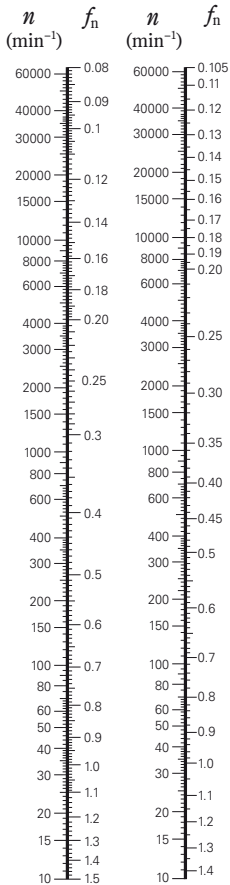
Relacje przedstawione w Tabeli 5.2. uzyskane są przy założeniu oznaczeń: nominalnej trwałości zmęczeniowej jako L_{1h} (h), prędkości obrotowej łożyska jako n (min^{-1}), współczynnika trwałości zmęczeniowej jako f_h , i współczynnika prędkości jako f_n .

Tabela 5.2 Nominalna trwałość zmęczeniowa, współczynnik trwałości zmęczeniowej oraz współczynnik prędkości obrotowej

Parametry trwałości	Łożyska kulkowe	Łożyska wałeczkowe
Nominalna trwałość zmęczeniowa	$L_h = \frac{10^6}{60n} \left(\frac{C}{P}\right)^3 = 500 f_h^3$	$L_h = \frac{10^6}{60n} \left(\frac{C}{P}\right)^{\frac{10}{3}} = 500 f_h^{\frac{10}{3}}$
Współczynnik trwałości zmęczeniowej	$f_h = f_n \frac{C}{P}$	$f_h = f_n \frac{C}{P}$
Współczynnik prędkości obrotowej	$f_n = \left(\frac{10^6}{500 \times 60n}\right)^{\frac{1}{3}}$ $= (0.03n)^{-\frac{1}{3}}$	$f_n = \left(\frac{10^6}{500 \times 60n}\right)^{\frac{3}{10}}$ $= (0.03n)^{-\frac{3}{10}}$

n, f_nRysunek 5.3 (patrz strona A 26), dodatek Tabela 12 (patrz strona C 24)

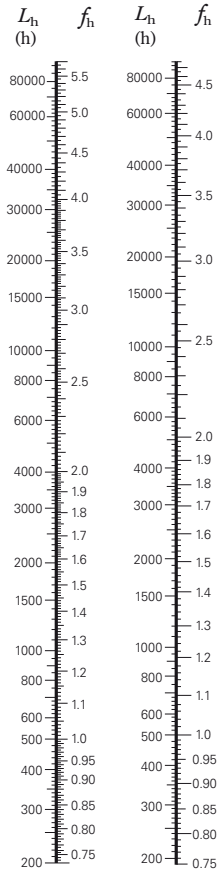
L_h, f_hRysunek 5.4 (patrz strona A 26), dodatek Tabela 13 (patrz strona C 25)



łożyska kulkowe

łożyska wałeczkowe

Rysunek 5.3 Prędkość obrotowa łożyska i współczynnik prędkości obrotowej



łożyska kulkowe

łożyska wałeczkowe

Rysunek 5.4 Współczynnik trwałości zmęczeniowej i trwałość zmęczeniowa

Jeśli obciążenie łożyska P i prędkość obrotowa n są znane, to należy określić współczynnik trwałości zmęczeniowej f_h właściwy do planowanej żywotności maszyny i dalej wyliczyć nośność C przy zastosowaniu następującego równania:

$$C = \frac{f_h \cdot P}{f_n} \dots \dots \dots (5.3)$$

Ostatecznie z tabel łożyskowych powinno być dobrane łożysko zapewniające nośność C .

5.2.4 Korekcja temperaturowa nośności bazowej

Jeżeli łożyska toczne stosowane są w wysokich temperaturach, to twardość stali łożyskowej zmniejsza się. W rezultacie nośność bazowa, która zależy od fizycznych właściwości materiału również zmniejsza się. Dlatego też do obliczenia nośności bazowej dla wyższych temperatur należy używać następującego równania:

$$C_t = f_t \cdot C \dots \dots \dots (5.4)$$

gdzie C_t : Nośność bazowa po uwzględnieniu temperatury pracy (N), {kgf}

f_t : Współczynnik temperatury (patrz Tabela 5.3)

C : Nośność bazowa przed uwzględnieniem temperatury (N), {kgf}

Jeśli duże łożyska stosowane są w temperaturach wyższych niż 120°C, muszą być poddane specjalnej zapewniającej stabilizację obróbce termicznej tak, aby zapobiec nadmiernym zmianom wymiarów. Nośność bazowa łożysk poddawanych specjalnej zapewniającej stabilizację obróbce termicznej może być niższa niż nośność bazowa podawana w tabelach łożysk.

Tabela 5.3 Współczynnik temperatury f_t

Temperatura łożyska °C	125	150	175	200	250
Współczynnik temperatury f_t	1.00	1.00	0.95	0.90	0.75

5.2.5 Korekcja nominalnej trwałości zmęczeniowej

Podstawowe równania do obliczenia obliczeniowej trwałości zmęczeniowej są następujące:

Dla łożysk kulkowych $L_{10} = \left(\frac{C}{P}\right)^3 \dots\dots\dots (5.5)$

Dla łożysk wałeczkowych $L_{10} = \left(\frac{C}{P}\right)^{\frac{10}{3}} \dots\dots\dots (5.6)$

Trwałość L_{10} definiowana jest jako nominalna trwałość zmęczeniowa przy statystycznej niezawodności równiej 90 %. W zależności od maszyn, w których stosowane są łożyska, czasami wymagana jest niezawodność wyższa niż 90 %. Jednakże ostatnie udoskonalenia w materiałach łożyskowych bardzo zwiększyły trwałość zmęczeniową. Ponadto rozwój Elastohydrodynamicznej Teorii Smarowania dowodzi, że grubość smarowania w obszarze styczności powierzchni pomiędzy pierścieniami a elementami tocznymi bardzo wpływa na trwałość łożyska. Odzwierciedleniem tych udoskonaleni w obliczaniu trwałości zmęczeniowej jest fakt, że obliczenie trwałości zmęczeniowej zmodyfikowane jest przez użycie następujących dodatkowych czynników:

$L_{na} = a_1 a_2 a_3 L_{10} \dots\dots\dots (5.7)$

gdzie L_{na} : Zmodyfikowana trwałość zmęczeniowa, przy określaniu której uwzględnione są niezawodność, udoskonalenia materiałowe, warunki smarowania, itp.

L_{10} : Nominalna trwałość zmęczeniowa przy niezawodności 90 %

a_1 : Współczynnik trwałości uwzględniający niezawodność

a_2 : Współczynnik trwałości uwzględniający specjalne właściwości łożyska

a_3 : Współczynnik trwałości uwzględniający warunki pracy łożyska

Współczynnik trwałości uwzględniający niezawodność a_1 , dla niezawodności wyższej niż 90 % podany jest w Tabeli 5.4. Współczynnik trwałości uwzględniający specjalne właściwości łożyska a_2 , jest większy od jedności z powodu udoskonaleni w stali łożyskowej.

NSK obecnie stosuje stal łożyskową odgazowaną próżniowo, a wyniki testów NSK pokazują, że trwałość łożysk jest wyższa, kiedy porównuje się ją z trwałością łożysk wykonanych z materiałów poprzednich. Nośność C_r oraz C_a wyszczególniona w tabelach łożyskowych, została obliczona biorąc pod

uwagę podwyższoną żywotność, osiągniętą przez udoskonalenia materiałów i technik produkcyjnych. W rezultacie, kiedy obliczamy trwałość stosując równanie (5.7) należy przyjąć, że a_2 jest większe od jedności.

Współczynnik trwałości uwzględniający warunki pracy łożyska a_3 wykorzystywany jest do uwzględniania różnych czynników, szczególnie smarowania. Jeśli nie występuje żadna niewspółosiowość pomiędzy pierścieniami wewnętrznym i zewnętrznym oraz grubości smarowania w obszarze styczności łożyska jest dostateczna, możliwe jest, że a_3 jest większy od 1. Jednakże a_3 jest mniejszy niż 1 w poniższych przypadkach:

- Kiedy lepkość smaru w obszarze styczności pomiędzy bieżnią a elementami tocznymi jest niska.
- Kiedy prędkość obrotowa elementów tocznych jest bardzo mała.
- Kiedy temperatura łożyska jest wysoka.
- Kiedy smar jest zanieczyszczony przez wodę lub obce materiały.
- Kiedy niewspółosiowość pierścieni wewnętrznego i zewnętrznego jest nadmierna.

Trudno jest określić właściwą wartość a_3 dla specyficznych warunków pracy, ponieważ ciągle występuje wiele niewiadomych. Kiedy współczynnik trwałości uwzględniający specjalne właściwości łożyska a_2 jest także uzależniony od warunków pracy, proponuje się połączyć współczynniki a_2 i a_3 w jedną wielkość ($a_2 \times a_3$), i nie rozpatrywać ich oddzielnie. W tym przypadku, przy normalnych warunkach smarowania i normalnej pracy, kombinacja współczynników ($a_2 \times a_3$) powinna przybierać wartość równą jedności. Jednakże jeśli lepkość smaru jest za niska, to wartość ta spada nisko aż do 0.2.

Jeśli nie występuje niewspółosiowość oraz kiedy stosowany jest smar z dużą lepkością i jest zapewniona dostateczna grubość warstwy smarującej, wówczas kombinacja wskaźników ($a_2 \times a_3$) może wynosić około 2.

Kiedy dobierane jest łożysko w oparciu o nośność bazową, to najlepiej jest wybrać współczynnik niezawodności a_1 odpowiednio do planowanego zastosowania i doświadczalnie ustalonych wartości C/P lub f_h wynikających z poprzednio uzyskanych wyników przy określonych warunkach smarowania, temperatury, mocowania, itp. w podobnych maszynach.

Równania nominalnej trwałości zmęczeniowej (5.1), (5.2), (5.5) i (5.6) – strona A 26 – dają satysfakcjonujące rezultaty dla szerokiego zakresu obciążeń łożyska. Jednakże bardzo wysokie obciążenia mogą spowodować szkodliwe deformacje plastyczne w punktach kontaktu kulki i bieżni. Kiedy P_r przekracza C_{0r} (bazowa nośność statyczna) lub $0.5 C_r$, którakolwiek wartość jest mniejsza, dla łożysk poprzecznych oraz P_a przekracza $0.5 C_a$ dla łożysk wzdłużnych, prosimy konsultować się z NSK w celu ustalenia odpowiednich równań obliczeniowej trwałości zmęczeniowej.

Tabela 5.4 Współczynnik trwałości uwzględniający niezawodność a_1

Niezawodność (%)	90	95	96	97	98	99
a_1	1.00	0.62	0.53	0.44	0.33	0.21

5.3 Obliczanie obciążeń łożysk

Obciążenia zastosowane w łożyskach generalnie zawierają wagę korpusu podpieranego przez łożyska, wagę samych obracających się elementów, moc przekładni zębatej i pasowej, obciążenie wynikające z operacji wykonywanej przez maszynę, w której łożysko jest zastosowane, itd. Obciążenia te mogą być teoretycznie obliczone, lecz kilka z nich jest trudne do oszacowania. Dlatego też staje się konieczna korekta oszacowań, wykorzystując dane z dotychczasowych doświadczeń.

5.3.1 Współczynnik obciążenia

Rzeczywiste obciążenia promieniowe i osiowe działające na łożysko są zwykle większe niż obciążenia uzyskane drogą obliczeń matematycznych z powodu występujących podczas pracy maszyny wibracji i wstrząsów. Rzeczywiste obciążenie może być obliczone przy zastosowaniu następującego równania:

$$\left. \begin{aligned} F_r &= f_w \cdot F_{rc} \\ F_a &= f_w \cdot F_{ac} \end{aligned} \right\} \dots\dots\dots (5.8)$$

gdzie F_r, F_a : Obciążenia zastosowane w łożysku (N), {kgf}
 F_{rc}, F_{ac} : Teoretycznie obliczone obciążenie (N), {kgf}
 f_w : Współczynnik obciążenia

Wartości przedstawione w Tabeli 5.5 używane są zwykle dla współczynnika obciążenia f_w .

Tabela 5.5 Wartości współczynnika obciążenia f_w

Warunki pracy	Typowe zastosowania	f_w
Spokojna praca wolna od wstrząsów i wibracji	Silniki elektryczne, obrabiarki, klimatyzatory	1 do 1.2
Normalne warunki pracy	Dmuchawy powietrzne, kompresory, dźwigi, żurawie, maszyny do produkcji papieru	1.2 do 1.5
Praca w obecności wstrząsów i wibracji	Narzędzia konstrukcyjne, miazdźarki, przesiewacze wibracyjne, młynki obrotowe	1.5 do 3

5.3.2 Obciążenia łożysk stosowanych w przekładniach pasowych i łańcuchowych

Siła działająca na wielokrążek lub koło łańcuchowe drabinkowe podczas przekazywania mocy przez pasek lub łańcuch obliczana jest przez zastosowanie następującego równania:

$$\left. \begin{aligned} M &= 9\,550\,000H / n \dots (N \cdot mm) \\ &= 974\,000H / n \dots \{kgf \cdot mm\} \end{aligned} \right\} \dots\dots\dots (5.9)$$

$$P_k = M / r \dots\dots\dots (5.10)$$

gdzie M : Moment obrotowy na kole pasowym lub kole zębatym (N · mm), {kgf · mm}

P_k : Efektywna siła przenoszona przez pasek lub łańcuch (N), {kgf}

H : Moc przenoszona (kW)

n : Prędkość obrotowa (min⁻¹)

r : Efektywny promień wielokrążka lub koła łańcuchowego drabinkowego (mm)

Przy obliczaniu obciążenia wielokrążka lub koła łańcuchowego drabinkowego, musi być również uwzględniony naciąg pasa. W ten sposób obliczając efektywne obciążenie K_b w przypadku przekładni pasowej, rzeczywista siła transmisyjna jest pomnożona przez współczynnik pasa f_b , który reprezentuje naciąg pasa. Wartości współczynnika pasa f_b dla różnych typów pasów przedstawione są w Tabeli 5.6.

$$K_b = f_b \cdot P_k \dots\dots\dots (5.11)$$

W przypadku przekładni łańcuchowej wartości zgodne z f_b powinny być od 1.25 do 1.5.

Tabela 5.6 Współczynnik pasa f_b

Typ pasa	f_b
Pasy zębate	1.3 do 2
Pasy w kształcie V	2 do 2.5
Płaskie pasy z naprężaczem pasa	2.5 do 3
Płaskie pasy	4 do 5

5.3.3 Obciążenia łożysk stosowanych w przekładniach zębatych

Obciążenia działające na koła zębate w przekładniach zębatych różnią się w zależności od typu zastosowanego koła zębatego. W najprostszym przypadku koła zębatego walcowego o zębach prostych, obciążenie obliczane jest następująco:

$$\left. \begin{aligned} M &= 9\,550\,000H / n \dots (N \cdot \text{mm}) \\ &= 974\,000H / n \dots \{\text{kgf} \cdot \text{mm}\} \end{aligned} \right\} \dots (5.12)$$

$$P_k = M / r \dots (5.13)$$

$$S_k = P_k \tan \theta \dots (5.14)$$

$$K_c = \sqrt{P_k^2 + S_k^2} = P_k \sec \theta \dots (5.15)$$

gdzie M : Moment obrotowy zastosowany w kole zębatym (N · mm), {kgf · mm}

P_k : Siła styczna na kole zębatym (N), {kgf}

S_k : Siła promieniowa na kole zębatym (N), {kgf}

K_c : Wypadkowa sił działająca na koło zębate (N), {kgf}

H : Przenoszona moc (kW)

n : Prędkość obrotowa (min⁻¹)

r : Promień okręgu podziałowego koła zębatego (mm)

θ : Kąt przyporu w przekładni zębatej

Dodatkowo w teoretycznie obliczeniach powyżej obciążeniu powinny być uwzględnione wibracje i wstrząsy (które zależą od faktycznego stanu dokładności obróbki przekładni zębatej), poprzez pomnożenie teoretycznie obliczonego obciążenia przez współczynnik koła zębatego f_g .

Wartości f_g generalnie powinny mieścić się w zakresie podanym w Tabeli 5.7. Kiedy wibracje z innych źródeł towarzyszą działaniu koła zębatego, faktyczne obciążenie jest uzyskiwane poprzez pomnożenie współczynnika obciążenia przez współczynnik koła zębatego.

Tabela 5.7 Wartości współczynnika koła zębatego f_g

Dokładność obróbki kół zębatych	f_g
Precyzyjnie szlifowane koła zębate	1 ~ 1.1
Zgrubnie obrabiane koła zębate	1.1 ~ 1.3

5.3.4 Rozkład obciążeń łożysk

W prostych przykładach przedstawionych na Rysunkach 5.5 i 5.6 obciążenia promieniowe w łożyskach I i II mogą być obliczone, stosując następujące równanie:

$$F_{C1} = \frac{b}{c} K \dots (5.16)$$

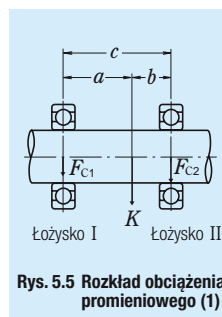
$$F_{C2} = \frac{a}{c} K \dots (5.17)$$

gdzie F_{C1} : Obciążenie promieniowe zastosowane w łożysku I (N), {kgf}

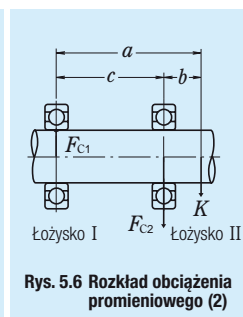
F_{C2} : Obciążenie promieniowe zastosowane w łożysku II (N), {kgf}

K : Obciążenie wałka (N), {kgf}

Kiedy obciążenia te występują równocześnie uwzględnij należy w pierwszej kolejności obciążenie promieniowe dla każdego łożyska i dalej, suma wektorów może być obliczona zgodnie z kierunkiem obciążenia.



Rys. 5.5 Rozkład obciążenia promieniowego (1)



Rys. 5.6 Rozkład obciążenia promieniowego (2)

5.3.5 Średnie obciążenie obciążenia zmiennego

Jeśli obciążenie zastosowane w łożysku zmienia się, to powinno być obliczone średnie obciążenie, przy którym występuje ta sama żywotność łożyska, jak przy obciążeniu zmiennym.

(1) Kiedy relacja pomiędzy obciążeniem a prędkością obrotową podzielona jest na następujące kroki (Rysunek 5.7)

Obciążenie F_1 : prędkość obrotowa n_1 ; czas działania t_1

Obciążenie F_2 : prędkość obrotowa n_2 ; czas działania t_2

⋮ ⋮ ⋮

Obciążenie F_n : prędkość obrotowa n_n ; czas działania t_n

Średnie obciążenie F_m może być obliczone stosując następujące równanie:

$$F_m = \sqrt[p]{\frac{F_1^p n_1 t_1 + F_2^p n_2 t_2 + \dots + F_n^p n_n t_n}{n_1 t_1 + n_2 t_2 + \dots + n_n t_n}} \dots (5.18)$$

gdzie F_m : Średnie obciążenie zmienne (N), {kgf}

p = 3 dla łożysk kulkowych

p = 10/3 dla łożysk walczkowych

Średnia prędkość obrotowa n_m może być obliczona w następujący sposób:

$$n_m = \frac{n_1 t_1 + n_2 t_2 + \dots + n_n t_n}{t_1 + t_2 + \dots + t_n} \quad (5.19)$$

(2) Kiedy obciążenie zmienia się prawie liniowo (Rysunek 5.8) średnie obciążenie może być obliczone:

$$F_m = \frac{1}{3} (F_{\min} + 2F_{\max}) \quad (5.20)$$

gdzie F_{\min} : Minimalna wartość obciążenia zmiennego (N), {kgf}

F_{\max} : Maksymalna wartość obciążenia zmiennego (N), {kgf}

(3) Kiedy obciążenie zmienne podobne jest do fali sinusoidalnej (Rysunek 5.9) przybliżoną wartość średniego obciążenia F_m obliczamy w następujący sposób:

W przypadku (a) z Rysunku 5.9

$$F_m = 0.65 F_{\max} \quad (5.21)$$

W przypadku (b) z Rysunku 5.9

$$F_m = 0.75 F_{\max} \quad (5.22)$$

(4) Kiedy stosowane są oba obciążenia, wirujące i stacjonarne (Rysunek 5.10)

F_R : Obciążenie wirujące (N), {kgf}

F_S : Obciążenie stacjonarne (N), {kgf}

Przybliżona wartość średniego obciążenia F_m może być obliczona następująco:

a) Kiedy $F_R \geq F_S$

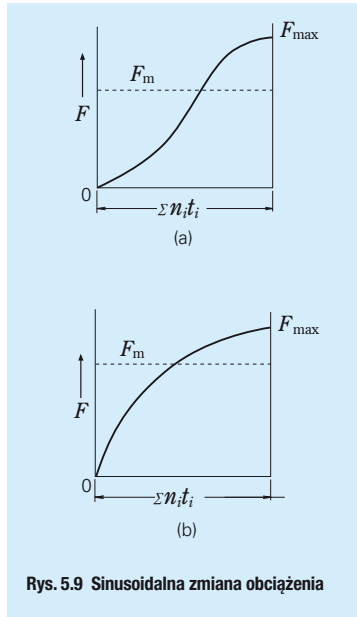
$$F_m = F_R + 0.3F_S + 0.2 \frac{F_S^2}{F_R} \quad (5.23)$$

b) Kiedy $F_R < F_S$

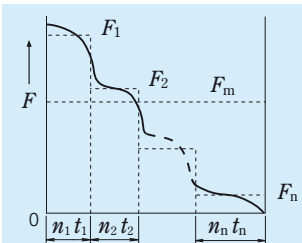
$$F_m = F_S + 0.3F_R + 0.2 \frac{F_R^2}{F_S} \quad (5.24)$$

5.4 Obciążenie równoważne

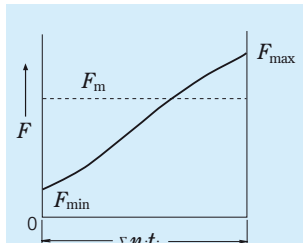
W niektórych przypadkach obciążenia stosowane w łożyskach są czysto promieniowe lub osiowe. Jednakże w większości przypadków są kombinacją obydwóch obciążeń. Dodatkowo obciążenia te zwykle zmieniają się zarówno co do wartości jak i kierunku. W takich przypadkach obciążenia w rzeczywistości oddziałujące na łożyska nie mogą być używane do obliczeń żywotności łożysk. Dlatego też powinno być oszacowane hipotetyczne obciążenie, które posiada stałe wartości i przechodzi przez środek łożyska, i które może dawać tę samą żywotność łożyska jaką osiąga łożysko poddane rzeczywistym warunkom obciążenia i prędkości. To hipotetyczne obciążenie nazywane jest obciążeniem równoważnym.



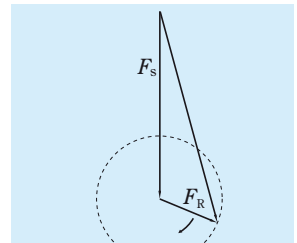
Rys. 5.9 Sinusoidalna zmiana obciążenia



Rys. 5.7 Przyrostowa zmiana obciążenia



Rys. 5.8 Proste zmiany obciążenia



Rys. 5.10 Obciążenie wirujące i obciążenie stacjonarne

5.4.1 Obliczanie obciążeń równoważnych

Obciążenie równoważne łożysk poprzecznych może być obliczone przy zastosowaniu następującego równania:

$$P = XF_r + YF_a \dots\dots\dots(5.25)$$

gdzie P : Obciążenie równoważne (N), {kgf}

F_r : Obciążenie promieniowe (N), {kgf}

F_a : Obciążenie osiowe (N), {kgf}

X : Współczynnik obciążenia promieniowego

Y : Współczynnik obciążenia osiowego

Wartości X i Y wyszczególnione są w tabelach łożysk. Promieniowe obciążenie równoważne dla łożysk poprzecznych z $\alpha = 0^\circ$ jest:

$$P = F_r$$

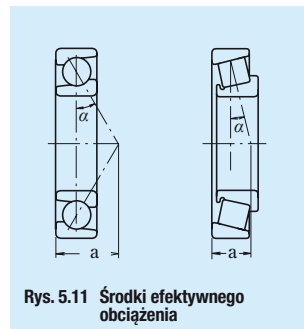
Generalnie łożyska kulkowe wzdłużne nie mogą przenosić obciążeń promieniowych, ale łożyska baryłkowe wzdłużne mogą przenosić pewne obciążenia promieniowe. W tym przypadku obciążenie równoważne może być obliczone stosując następujące równanie:

$$P = F_a + 1.2F_r \dots\dots\dots(5.26)$$

gdzie $\frac{F_r}{F_a} \leq 0.55$

5.4.2 Składowe osiowe obciążeń w łożyskach kulkowych skośnych oraz w łożyskach stożkowych

Środek efektywnego obciążenia, zarówno łożysk kulkowych jak i łożysk stożkowych, znajduje się w punkcie przecięcia się centralnej linii wałka i linii reprezentującej obciążenie, zastosowane na elemencie tocznym przez pierścień zewnętrzny, przedstawiony na Rysunku 5.11. Środek efektywnego obciążenia dla każdego łożyska można znaleźć w tabelach łożyskowych.



Rys. 5.11 Środki efektywnego obciążenia

Jeżeli do tego typu łożyska zostanie przyłożone obciążenie promieniowe to powstanie składnik obciążenia w kierunku osiowym. Aby skompensować tą składową, łożyska tego samego typu montowane są parami w układach „0” lub „X”. Tego rodzaju obciążenia osiowe można obliczyć przy zastosowaniu następującego równania:

$$F_{ai} = \frac{0.6}{Y} F_r \dots\dots\dots(5.27)$$

gdzie F_{ai} : Składowa obciążenia w kierunku osiowym (N), {kgf}

F_r : Obciążenie promieniowe (N), {kgf}

Y : Współczynnik obciążenia osiowego

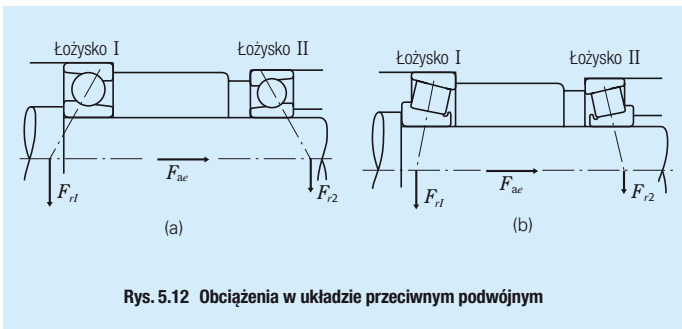
Załóżmy, że obciążenia promieniowe F_{rI} i F_{rII} zastosowane zostały odpowiednio do łożysk I i II (Rysunek 5.12) oraz, że zastosowano pewne zewnętrzne obciążenie osiowe F_{ae} , jak zostało to przedstawione. Jeśli współczynniki obciążenia osiowego wynoszą Y_I , Y_{II} , a współczynnik obciążenia promieniowego X , to obciążenia równoważne P_I , P_{II} mogą być obliczone w poniższy sposób:

gdzie $F_{ae} + \frac{0.6}{Y_{II}} F_{rII} \geq \frac{0.6}{Y_I} F_{rI}$

$$\left. \begin{aligned} P_I &= XF_{rI} + Y_I \left(F_{ae} + \frac{0.6}{Y_{II}} F_{rII} \right) \\ P_{II} &= F_{rII} \end{aligned} \right\} \dots\dots\dots(5.28)$$

gdzie $F_{ae} + \frac{0.6}{Y_{II}} F_{rII} < \frac{0.6}{Y_I} F_{rI}$

$$\left. \begin{aligned} P_I &= F_{rI} \\ P_{II} &= XF_{rII} + Y_{II} \left(\frac{0.6}{Y_I} F_{rI} - F_{ae} \right) \end{aligned} \right\} \dots\dots\dots(5.29)$$



Rys. 5.12 Obciążenia w układzie przeciwnym podwójnym

5.5 Nośności statyczne i statyczne obciążenia równoważne

5.5.1 Nośności statyczne

Łożyska toczne mogą ulec miejscowym trwałym deformacjom elementów tocznych i powierzchni bieżni pod wpływem przyłożenia nadmiernego obciążenia lub silnego obciążenia udarowego. Przekroczenia zostanie wówczas granica elastyczności. Deformacje nieelastyczne zwiększają się na powierzchni i w głąb wraz ze zwiększaniem się obciążenia, a kiedy obciążenie przekracza pewną granicę, wówczas utrudniona jest równomierna praca łożyska.

Bazowa nośność statyczna definiowana jest jako statyczne obciążenie, które powoduje następujący obliczony nacisk stykowy w środku powierzchni styczności pomiędzy elementem tocznym, wystawionym na maksymalny nacisk, a powierzchnią bieżni.

- Dla łożysk kulkowych wahlowych 4 600MPa
{469kgf/mm²}
- Dla innych łożysk kulkowych 4 200MPa
{428kgf/mm²}
- Dla łożysk wałeczkowych 4 000MPa
{408kgf/mm²}

W tej najmocniej naciskanej powierzchni styczności suma trwałych deformacji elementu tocznego i bieżni wynosi prawie 0.0001 razy średnica elementu tocznego. W tabelach łożysk nośność statyczna bazowa C_0 jest zapisywana jako C_{or} dla łożysk poprzecznych, a C_{oa} dla łożysk wzdłużnych.

Dodatkowo kierując się modyfikacją kryterium nośności statycznej bazowej według ISO, nowe wartości C_0 dla łożysk kulkowych z NSK wyniosły około 0.8 do 1.3 razy wartości poprzednich i to samo dla łożysk wałeczkowych około 1.5 do 1.9 razy. W rezultacie wartości dopuszczalnego współczynnika obciążenia statycznego f_s również zostały zmienione, na co proszę zwrócić uwagę.

5.5.2 Obciążenia statyczne równoważne

Statyczne obciążenie równoważne jest hipotetycznym obciążeniem, które wytwarza naprężenie stykowe, równe powyższemu maksymalnemu naciskowi w rzeczywistych warunkach, podczas gdy łożysko jest nieruchome (włączając w to bardzo małe obroty i oscylacje), w obszarze kontaktu pomiędzy najbardziej naciskanym elementem tocznym a powierzchnią bieżni. Statyczne obciążenie promieniowe przechodzące przez środek łożyska uznane jest jako statyczne obciążenie równoważne dla łożysk poprzecznych, podczas gdy statyczne obciążenie w kierunku zgodnym z osią łożyska uznane jest jako statyczne obciążenie równoważne dla łożysk wzdłużnych.

(a) Statyczne obciążenie równoważne w łożyskach poprzecznych.

Większa z dwóch wartości obliczonych z następujących równań powinna być przyjęta jako statyczne obciążenie równoważne w łożyskach poprzecznych.

$$P_0 = X_0 F_r + Y_0 F_a \dots\dots\dots(5.30)$$

$$P_0 = F_r \dots\dots\dots(5.31)$$

- gdzie P_0 : Statyczne obciążenie równoważne (N), {kgf}
 F_r : Obciążenie promieniowe (N), {kgf}
 F_a : Obciążenie osiowe (N), {kgf}
 X_0 : Współczynnik statycznego obciążenia promieniowego
 Y_0 : Współczynnik statycznego obciążenia osiowego

(b) Statyczne obciążenie równoważne w łożyskach wzdłużnych.

$$P_0 = X_0 F_r + F_a \quad \alpha \neq 90^\circ \dots\dots\dots(5.32)$$

- gdzie P_0 : Statyczne obciążenie równoważne (N), {kgf}
 α : Kąt działania

Kiedy $F_a < X_0 F_r$, to równanie to staje się mniej dokładne. Wartości X_0 i Y_0 dla równań (5.30) i (5.32) wyszczególnione są w tabelach łożysk.

Statyczne obciążenie równoważne dla łożysk wzdłużnych z $\alpha = 90^\circ$ wynosi $P_0 = F_a$

5.5.3 Współczynnik dopuszczalnego obciążenia statycznego

Dopuszczalne statyczne obciążenie równoważne dla łożysk różni się w zależności od bazowej nośności statycznej, jak również od ich zastosowania i warunków pracy.

Współczynnik dopuszczalnego obciążenia statycznego f_s jest współczynnikiem bezpieczeństwa, który jest stosowany do bazowej nośności statycznej i jest definiowany przez stosunek z równania (5.33). Zalecane wartości f_s wyszczególnione są w Tabeli 5.8. Zgodnie z modyfikacją nośności statycznej, wartości f_s zostały zmienione, szczególnie dla łożysk, dla których wartości C_0 zostały powiększone. Prosimy pamiętać o tym przy doborze łożysk.

$$f_s = \frac{C_0}{P_0} \dots\dots\dots(5.33)$$

- gdzie C_0 : Bazowa nośność statyczna (N), {kgf}
 P_0 : Statyczne obciążenie równoważne (N), {kgf}

Dla łożysk baryłkowych wzdłużnych wartość f_s powinna być większa niż 4.

Tabela 5.8 Wartości dopuszczalnego wskaźnika obciążenia statycznego f_s

Standardowe warunki pracy	Dolna granica f_s	
	Łożyska kulkowe	Łożyska wałeczkowe
Zastosowania z niskim hałasem	2	3
Łożyska wystawione na wibracje i obciążenia udarowe	1.5	2
Standardowe warunki pracy	1	1.5

5.6 Dopuszczalne maksymalne obciążenia osiowe dla łożysk walcowych

Łożyska walcowe, posiadające pierścienie wewnętrzny i zewnętrzny z obrzeżami, pierścienie boczne lub kątowe są w stanie równocześnie przenosić obciążenia promieniowe oraz ograniczone obciążenia osiowe. Maksymalne dopuszczalne obciążenie osiowe ograniczone jest przez anormalny wzrost temperatury lub zatarcie termiczne z powodu tarcia ślizgowego pomiędzy powierzchnią czołową zakończenia wałeczków, a powierzchnią czołową obrzeża.

Maksymalne dopuszczalne obciążenia osiowe łożysk o średnicy serii 3, pracujących pod ciągłym obciążeniem, smarowanych smarem stałym oraz olejem, przedstawione zostały na Rysunku 5.13.

Smarowanie smarem (równanie empiryczne)

$$C_A = 9.8f \left\{ \frac{900 (k \cdot d)^2}{n + 1500} - 0.023 \times (k \cdot d)^{2.5} \right\} \dots (N) \quad (5.34)$$

$$= f \left\{ \frac{900 (k \cdot d)^2}{n + 1500} - 0.023 \times (k \cdot d)^{2.5} \right\} \dots \{kgf\}$$

Smarowanie olejowe (równanie empiryczne)

$$C_A = 9.8f \left\{ \frac{490 (k \cdot d)^2}{n + 1000} - 0.000135 \times (k \cdot d)^{3.4} \right\} \dots (N) \quad (5.35)$$

$$= f \left\{ \frac{490 (k \cdot d)^2}{n + 1000} - 0.000135 \times (k \cdot d)^{3.4} \right\} \dots \{kgf\}$$

gdzie C_A : Dopuszczalne obciążenie osiowe (N), {kgf}

d : Średnica otworu łożyska (mm)

n : Prędkość obrotowa (min^{-1})

f : Współczynnik obciążenia

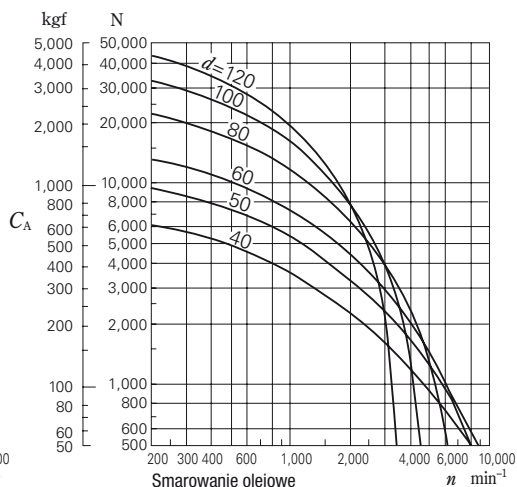
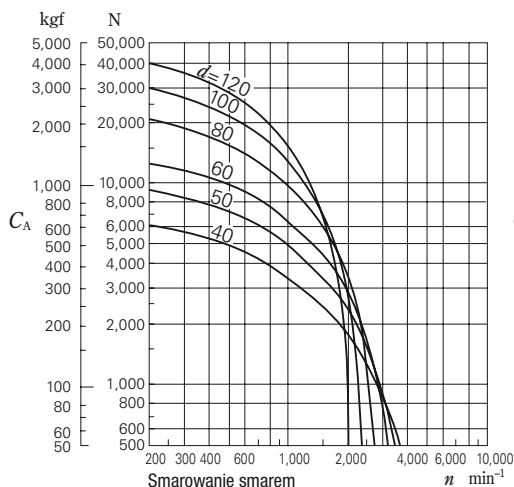
k : Współczynnik rozmiaru

Rodzaj obciążenia	Wartość f	Serie średnic	
		Wartość k	Wartość k
Ciągłe / stałe	1	2	0.75
Przerywane / nieregularne	2	3	1
Tylko krótkie okresy	3	4	1.2

Dodatkowo w celu zapewnienia stałej zdolności przenoszenia obciążeń osiowych przez łożyska walcowe wymagane jest spełnienie następujących zaleceń dla łożysk i ich otoczenia:

- Jeżeli zastosowano obciążenie osiowe, to również konieczne jest zastosowanie obciążenia promieniowego.
- Dostateczna ilość środka smarnego musi występować pomiędzy czołami zakończenia wałeczków a obrzeżem.
- Niezbędne jest zastosowanie lepszego smaru hipoidalnego, do smarowania mechanizmów przenoszących bardzo duże naciski.
- Powinien być dokonany właściwy wstępny rozruch.
- Powinna być zachowana właściwa dokładność montażu.
- Luz promieniowy nie powinien być większy niż jest to konieczne.

W przypadkach, gdzie prędkość obrotowa łożyska jest bardzo niska, prędkość obrotowa przekracza prędkość graniczną więcej niż o 50 % lub kiedy średnica otworu jest większa niż 200mm, konieczne jest w każdym przypadku uważne przeanalizowanie smarowania, chłodzenia, itd. W takich przypadkach prosimy o konsultację z NSK.



Rysunek 5.13 Dopuszczalne obciążenie osiowe dla łożysk walcowych

Dla łożysk serii średnic 3 ($k = 1.0$) pracujących pod obciążeniem ciągłym i smarowanych smarem lub olejem.

5.7 Przykłady obliczeń łożysk

(Przykład 1)

Określ współczynnik trwałości zmęczeniowej f_h łożyska kulkowego promieniowego jednorzędowego **6208** {255kgf} pracującego pod obciążeniem promieniowym $F_r=2\ 500\text{ N}$, z prędkością obrotową $n=900\text{min}^{-1}$.

Nośność bazowa C_r dla łożyska **6208** wynosi $29\ 100\text{N}$, {2 970kgf} (tablica łożysk, strona B 10). Kiedy zastosowane jest tylko obciążenie promieniowe, to obciążenie równoważne P może być uzyskane w następujący sposób:

$$P = F_r = 2\ 500\text{N}, \{255\text{kgf}\}$$

Kiedy prędkość n wynosi 900 obr/min , to współczynnik prędkości f_n może być uzyskany z równania w Tabeli 5.2 (strona A 25) lub Rysunku 5.3 (strona A 26).

$$f_n = 0.333$$

Współczynnik trwałości zmęczeniowej f_h , przy tych warunkach może być obliczony w następujący sposób:

$$f_h = f_n \frac{C_r}{P} = 0.333 \times \frac{29\ 100}{2\ 500} = 3.88$$

Wartość ta odpowiednia jest dla zastosowań przemysłowych, klimatyzatorów używanych regularnie, itd. i według równania z Tabeli 5.2 lub Rysunku 5.4 (strona A 26), odpowiada to w przybliżeniu $29\ 000$ godzinom pracy.

(Przykład 2)

Dobierz łożysko kulkowe promieniowe jednorzędowe o średnicy otworu 50 mm i średnicy zewnętrznej poniżej 100 mm , które spełnia następujące warunki:

Obciążenie promieniowe $F_r = 3\ 000\text{N}$, {306kgf}

Prędkość obrotowa $n = 1\ 900\text{min}^{-1}$

Nominalna trwałość zmęczeniowa $L_h \geq 10\ 000\text{h}$

Współczynnik trwałości zmęczeniowej f_h łożysk kulkowych z oszacowaniem trwałości zmęczeniowej większym niż $10\ 000$ godzin wynosi $f_h \geq 2.72$.

Ponieważ $f_n = 0.26$, $P = F_r = 3\ 000\text{N}$. {306kgf}

$$f_h = f_n \frac{C_r}{P} = 0.26 \times \frac{C_r}{3\ 000} \geq 2.72$$

zatem, $C_r \geq 2.72 \times \frac{3\ 000}{0.26} = 31\ 380\text{N}$, {3 200kgf}

Spośród danych wyszczególnionych w tabeli łożysk na stronie B 12, powinno być wybrane łożysko **6210** jako jedno ze spełniających powyższe warunki.

(Przykład 3)

Określ C_r/P lub współczynnik trwałości zmęczeniowej f_h , kiedy obciążenie osiowe wynoszące $F_a=1\ 000\text{N}$, {102kgf} dodane jest do warunków z Przykładu 1.

Kiedy obciążenia promieniowe F_r i osiowe F_a przyłożone są do łożyska kulkowego promieniowego jednorzędowego **6208**, to dynamiczne obciążenie równoważne P powinno być obliczone zgodnie z następującą procedurą.

Określ współczynnik obciążenia promieniowego X , współczynnik obciążenia osiowego Y stałą e dostępne w zależności od wartości $f_o F_a/C_{or}$, z tabeli zamieszczonej powyżej tablic łożyskowych łożysk kulkowych poprzecznych.

Nośność statyczna bazowa C_{or} łożyska kulkowego **6208** wynosi $17\ 900\text{N}$, {1 820kgf} (strona B 10).

$$f_o F_a/C_{or} = 14.0 \times 1\ 000/17\ 900 = 0.782$$

$$e \approx 0.26$$

$$i \quad F_a / F_r = 1\ 000/2\ 500 = 0.4 > e$$

$$X = 0.56$$

$$Y = 1.67 \text{ (wartość } Y \text{ uzyskana jest przez interpolację liniową)}$$

Zatem dynamiczne obciążenie równoważne P wynosi:

$$P = XF_r + YF_a$$

$$= 0.56 \times 2\ 500 + 1.67 \times 1\ 000$$

$$= 3\ 070\text{N}, \{313\text{kgf}\}$$

$$\frac{C_r}{P} = \frac{29\ 100}{3\ 070} = 9.48$$

$$f_h = f_n \frac{C_r}{P} = 0.333 \times \frac{29\ 100}{3\ 070} = 3.16$$

Wartość f_h odpowiada w przybliżeniu $15\ 800$ godzinom pracy dla łożysk kulkowych.

(Przykład 4)

Dobierz łożysko baryłkowe z serii 231 spełniające następujące warunki:

Obciążenie promieniowe $F_r = 45\ 000\text{N}$, {4 950kgf}

Obciążenie osiowe $F_a = 8\ 000\text{N}$, {816kgf}

Prędkość obrotowa $n = 500\text{min}^{-1}$

Nominalna trwałość zmęczeniowa $L_h \geq 30\ 000\text{h}$

Wartość współczynnika trwałości zmęczeniowej f_h , który powoduje, że $L_h \geq 30\ 000\text{h}$ jest większy niż 3.45 z Rysunku 5.4 (strona A 26).

Dynamiczne obciążenie równoważne P łożysk baryłkowych dane jest przez:

kiedy $F_a / F_r \leq e$

$$P = XF_r + YX_a = F_r + Y_3 F_a$$

kiedy $F_a / F_r > e$

$$P = XF_r + YF_a = 0.67 F_r + Y_2 F_a$$

$$F_a / F_r = 8\,000 / 45\,000 = 0.18$$

Możemy zobaczyć w tabeli łożyskowej, że wartość e wynosi około 0.3, a Y_3 dla łożysk serii 231 wynosi około 2.2:

$$\begin{aligned} \text{zatem, } P &= XF_r + YF_a = F_r + Y_3 F_a \\ &= 45\,000 + 2.2 \times 8\,000 \\ &= 62\,600\text{N, } \{6\,380\text{kgf}\} \end{aligned}$$

Ze współczynnika trwałości zmęczeniowej f_h , nominalna nośność może być uzyskana w poniższy sposób:

$$f_h = f_n \frac{C_r}{P} = 0.444 \times \frac{C_r}{62\,600} \geq 3.45$$

w rezultacie, $C_r \geq 490\,000\text{N, } \{50\,000\text{kgf}\}$

Spośród łożysk baryłkowych serii 231, które zapewniają tę wartość C_r , najmniejszym łożyskiem jest **23126CE4**

($C_r = 505\,000\text{N, } \{51\,500\text{kgf}\}$)

Kiedy łożysko jest określone wstaw wartość Y_3 w równaniu i uzyskaj wartość P .

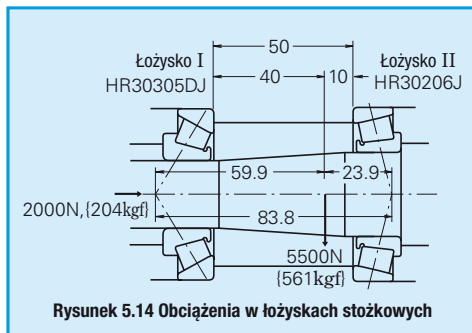
$$\begin{aligned} P &= F_r + Y_3 F_a = 45\,000 + 2.4 \times 8\,000 \\ &= 64\,200\text{N, } \{6\,550\text{kgf}\} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} L_h &= 500 \left(f_n \frac{C_r}{P} \right)^{\frac{10}{3}} \\ &= 500 \left(0.444 \times \frac{505\,000}{64\,200} \right)^{\frac{10}{3}} \\ &= 500 \times 3.49^{\frac{10}{3}} \approx 32\,000\text{h} \end{aligned}$$

(Przykład 5)

Zakłada się, że łożyska stożkowe **HR30305DJ** i **HR30206J** używane są w układzie O jak przedstawiono na Rysunku 5.14, a odległość pomiędzy czółami oporowymi pierścieni zewnętrznymi wynosi 50mm.

Należy obliczyć nominalną trwałość zmęczeniową każdego łożyska, kiedy oprócz obciążenia promieniowego $F_r = 5\,500\text{N, } \{561\text{kgf}\}$, przyłożone jest obciążenie osiowe $F_{ae} = 2\,000\text{N, } \{204\text{kgf}\}$ do łożyska **HR30305DJ**, jak pokazano na Rysunku 5.14. Prędkość obrotowa wynosi 600min^{-1} .



Rysunek 5.14 Obciążenia w łożyskach stożkowych

W celu rozdzielenia obciążenia promieniowego F_r na łożyska I i II, muszą zostać ustalone środki efektywnego obciążenia łożysk stożkowych. Odczytaj z tablic łożyskowych wartości efektywnego obciążenia a dla łożysk I i II, a następnie określ położenie obciążenia promieniowego F_r względem środków efektywnego obciążenia. Rezultat powinien być taki jak przedstawiono na Rysunku 5.14.

Zatem obciążenia promieniowe zastosowane w łożysku I (**HR30305DJ**) i łożysku II (**HR30206J**) powinno być uzyskane z następujących równań:

$$F_{r1} = 5\,500 \times \frac{23.9}{83.8} = 1\,569\text{N, } \{160\text{kgf}\}$$

$$F_{r2} = 5\,500 \times \frac{59.9}{83.8} = 3\,931\text{N, } \{401\text{kgf}\}$$

Z danych z tabeli łożysk, uzyskano następujące wartości:

łożyska	Nośność dynamiczna bazowa C_r (N) {kgf}	Współczynnik obciążenia osiowego Y_1	Stałe e
łożysko I (HR30305DJ)	38 000 {3 900}	$Y_1 = 0.73$	0.83
łożysko II (HR30206J)	43 000 {4 400}	$Y_2 = 1.6$	0.38

Kiedy obciążenia promieniowe przyłożone są do łożysk stożkowych, to powstaje składowa obciążenia osiowego, która musi być brana pod uwagę do uzyskania dynamicznego promieniowego obciążenia równoważnego (patrz Paragraf 5.4.2, strona A 31).

$$F_{ae} + \frac{0.6}{Y_{II}} F_{rII} = 2\,000 + \frac{0.6}{1.6} \times 3\,931 = 3\,474\text{N}, \{354\text{kgf}\}$$

$$\frac{0.6}{Y_I} F_{rI} = \frac{0.6}{0.73} \times 1\,569 = 1\,290\text{N}, \{132\text{kgf}\}$$

Zatem w tym układzie łożysk, obciążenie osiowe

$F_{ae} + \frac{0.6}{Y_{II}} F_{rII}$ przyłożone jest na łożysku I, a nie na łożysku II.

Dla łożyska I

$$F_{rI} = 1\,569\text{N}, \{160\text{kgf}\}$$

$$F_{aI} = 3\,474\text{N}, \{354\text{kgf}\}$$

Ponieważ $F_{aI} / F_{rI} = 2.2 > e = 0.83$

dynamiczne obciążenie równoważne $P_I = X F_{rI} + Y_I F_{aI}$
 $= 0.4 \times 1\,569 + 0.73 \times 3\,474$
 $= 3\,164\text{N}, \{323\text{kgf}\}$

Współczynnik trwałości zmęczeniowej $f_h = f_n \frac{C_r}{P_I}$
 $= \frac{0.42 \times 38\,000}{3\,164} = 5.04$

i obliczeniowa trwałość zmęczeniowa

$$L_h = 500 \times 5.04^{\frac{10}{3}} = 109\,750\text{h}$$

Dla łożyska II

Ponieważ $F_{rII} = 3\,931\text{N}, \{401\text{kgf}\}, F_{aII} = 0$

dynamiczne obciążenie równoważne

$$P_{II} = F_{rII} = 3\,931\text{N}, \{401\text{kgf}\}$$

Współczynnik trwałości zmęczeniowej

$$f_h = f_n \frac{C_r}{P_{II}} = \frac{0.42 \times 43\,000}{3\,931} = 4.59$$

i obliczeniowa trwałość zmęczeniowa wynosi:

$$L_h = 500 \times 4.59^{\frac{10}{3}} = 80\,400\text{h}$$

Uwaga: W przypadku układu „face-to-face” (typ DF), prosimy o kontakt z NSK.

Przy tym zastosowaniu spodziewane są ciężkie obciążenia, udary i ugięcia wałka, dlatego też właściwe są łożyska baryłkowe.

Powyższe ograniczenia wymiarowe spełniają następujące łożyska baryłkowe (Patrz strona B 192).

d	D	B	Typ łożyska	Nośność dynamiczna C_r		Stale	Współ-
				(N)	{kgf}	e	czynnik Y_3
300	420	90	23960 CAE4	1 230 000	125 000	0.19	3.5
	460	118	23060 CAE4	1 920 000	196 000	0.24	2.8
	460	160	24060 CAE4	2 310 000	235 000	0.32	2.1
	500	160	23160 CAE4	2 670 000	273 000	0.31	2.2
	500	200	24160 CAE4	3 100 000	315 000	0.38	1.8

gdzie $F_a / F_r = 0.20 < e$

dynamiczne obciążenie równoważne P wynosi

$$P = F_r + Y_3 F_a$$

Sądząc na podstawie współczynnika trwałości zmęczeniowej f_h w Tabeli 5.1 i przykładów zastosowań (patrz strona A 25) wartość f_h , pomiędzy 3 a 5 wydaje się być właściwą.

$$f_h = f_n \frac{C_r}{P} = \frac{0.444 C_r}{F_r + Y_3 F_a} = 3 \text{ do } 5$$

Zakładając, że $Y_3 = 2.1$, konieczna nośność C_r może być uzyskana:

$$C_r = \frac{(F_r + Y_3 F_a) \times (3 \text{ do } 5)}{0.444} = \frac{(245\,000 + 2.1 \times 49\,000) \times (3 \text{ do } 5)}{0.444} = 2\,350\,000 \text{ do } 3\,900\,000\text{N}, \{240\,000 \text{ do } 400\,000\text{kgf}\}$$

Łożyska, które spełniają ten zakres to **23160CAE4** oraz **24160CAE4**.

(Przykład 6)

Dobierz łożysko do reduktora prędkości przy następujących warunkach:

Warunki pracy

Obciążenie promieniowe $F_r = 245\,000\text{N}, \{25\,000\text{kgf}\}$

Obciążenie osiowe $F_a = 49\,000\text{N}, \{5\,000\text{kgf}\}$

Prędkość obrotowa $n = 500\text{min}^{-1}$

Ograniczenia wymiarowe

Średnica wałka: 300mm

Otwór oprawy: mniej niż 500mm

6. PRĘDKOŚĆ GRANICZNA

Prędkość obrotowa łożysk tocznych podlega pewnym ograniczeniom. W trakcie kiedy łożyska pracują, wyższa prędkość, wyższa temperatura łożyska zależy od tarcia. Prędkość graniczna jest wielkością otrzymywaną empirycznie i określa maksymalną prędkość, przy której łożyska mogą pracować w sposób ciągły bez uszkodzenia z powodu zatarcia czy zakleszczenia lub wytworzenia nadmiernej ilości ciepła. W rezultacie prędkość graniczna różnych łożysk zależy od takich czynników, jak typ łożyska i jego rozmiar, rodzaj i materiał kosza, obciążenie, rodzaj smarowania oraz metody odprowadzania ciepła, włączając konstrukcję otoczenia łożyska.

Prędkości graniczne łożysk smarowanych smarem stałym i olejem podane są w tabelach łożyskowych. Prędkości graniczne podane w tabelach mają zastosowanie do łożysk o standardowej konstrukcji i poddanych normalnym obciążeniom, to jest w przybliżeniu $C/P \geq 12$ i $F_a/F_r \leq 0.2$. Podane w tabelach prędkości graniczne dla smarowania olejowego dotyczą konwencjonalnego smarowania w kąpielii olejowej.

Niektóre rodzaje smarowania nie są odpowiednie dla wysokich prędkości, chociaż mogą być lepsze biorąc pod uwagę inne względy. Jeżeli prędkości są większe niż 70 procent podanej w tabelach prędkości granicznej konieczny jest dobór oleju lub smaru, który posiada dobre cechy z punktu widzenia wysokiej prędkości.

(Patrz)

Tabela 12.2 Właściwości smaru (strony A 110 i 111)

Tabela 12.5 Przykład doboru smarowania dla określonych warunków pracy łożyska (strona A 113)

Tabela 15.8 Gatunki i właściwości smarów (strony A 138 do A 141)

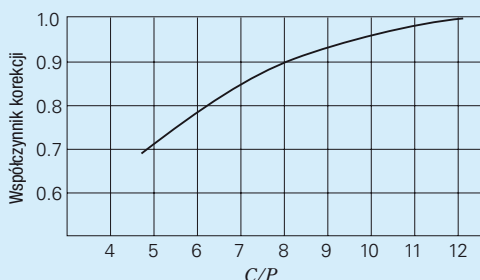
6.1 Korekcja prędkości granicznej

Jeżeli obciążenie łożyska P przekracza 8% nośności bazowej C , lub kiedy obciążenie osiowe F_a przekroczy 20% obciążenia poprzecznego F_r , prędkość graniczna musi być skorygowana przez przemnożenie prędkości granicznej znalezionej w tabelach łożyskowych przez współczynnik korekcji pokazany na rysunkach 6.1 i 6.2.

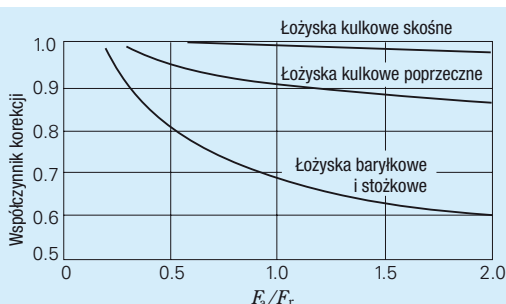
Jeśli wymagana prędkość przekracza prędkość graniczną żądanego łożyska, muszą być dokładnie przestudiowane stopień dokładności, luz wewnętrzny, materiał i rodzaj kosza, smarowanie itp. po to, aby dobrać łożysko zapewniające wymaganą prędkość. W takich przypadkach konieczne jest stosowanie wymuszonej cyrkulacji oleju smarującego, smarowanie strumieniowe, smarowanie mgłą olejową lub smarowanie mieszaną olej-powietrze. Jeżeli wszystkie te czynniki uwzględnimy, maksymalna dopuszczalna prędkość może być skorygowana poprzez przemnożenie znalezionej w tabelach łożyskowych prędkości granicznej przez współczynnik korekcji podany w Tabeli 6.1. Zaleca się konsultację z NSK w przypadku zastosowania łożysk do wysokich prędkości.

6.2 Prędkość graniczna dla uszczeltek gumowych kontaktowych łożysk kulkowych

Maksymalna dopuszczalna prędkość dla łożysk z uszczelkami gumowymi stykowymi (typu DDU) jest uwarunkowana przede wszystkim prędkością powierzchni ślizgowej obrotu zewnętrznej uszczelki. Wielkości prędkości granicznych podane są w tabelach łożyskowych.



Rys. 6.1 Współczynnik korekcji prędkości granicznej w zależności od stosunku obciążenia



Rys. 6.2 Współczynnik korekcji prędkości granicznej dla obciążeń złożonych promieniowych i osiowych

Tabela 6.1 Współczynnik korekcji prędkości granicznej dla zastosowań wysokoobrotowych

Typy łożysk	Współczynnik korekcji
Łożyska walcowe (jednorzędowe)	2
Łożyska igiełkowe (oprócz szerokich)	2
Łożyska stożkowe	2
Łożyska baryłkowe	1.5
Łożyska kulkowe poprzeczne	2.5
Łożyska kulkowe skośne	1.5

7. WYMIARY GŁÓWNE I IDENTYFIKACJA NUMERÓW ŁOŻYSK

7.1 Wymiary główne i wymiary rowków pierścieni osadzczych

7.1.1 Wymiary główne

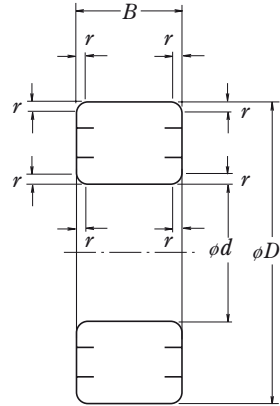
Wymiary zewnętrzne łożysk tocznych pokazane na Rysunkach 7.1 do 7.5 są wymiarami wyznaczającymi ich geometrię zewnętrzną. Podają średnicę otworu d , średnicę zewnętrzną D , szerokość B , szerokość (lub wysokość) łożyska T , wymiar ścięć montażowych r , itp. Znajomość tych wymiarów jest konieczna podczas montażu łożyska na wałek i do obudowy. Wymiary są znormalizowane międzynarodową normą (ISO15) i przyjęte przez JIS B 1512 (Wymiary zewnętrzne łożysk tocznych).

Wymiary zewnętrzne oraz serie wymiarowe łożysk poprzecznych, łożysk stożkowych oraz łożysk wzdłużnych zostały podane w tabelach 7.1 do 7.3 (strony A 40 do A 49). W tabelach wymiarów zewnętrznych, dla każdego numeru (kodu) otworu, który reprezentuje średnicę otworu podane są pozostałe wymiary zewnętrzne dla każdej serii średnic oraz serii wymiarowej.

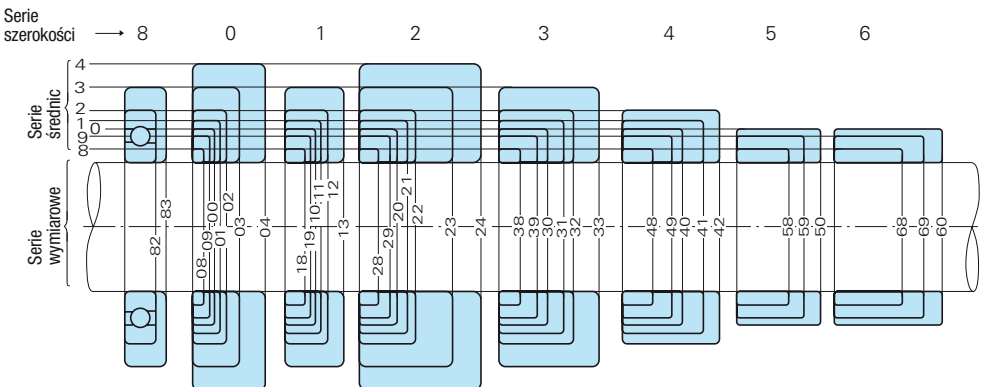
Możliwa jest bardzo duża liczba serii. Nie wszystkie z nich są dostępne w handlu, ale wiele z nich może być dodanych w przyszłości. W górnej części każdej tabeli łożysk (7.1 do 7.3) podane są reprezentatywne typy łożysk i symbole serii (patrz Tabela 7.5 Symbole serii łożyskowych, strona A 55). Względne wymiary przekrojowe łożysk poprzecznych (oprócz łożysk stożkowych) i łożysk wzdłużnych dla różnych klasyfikacji serii podano odpowiednio na Rysunkach 7.6 i 7.7.

7.1.2 Wymiary rowków pierścieni osadzczych oraz pierścieni osadzczych sprężynujących

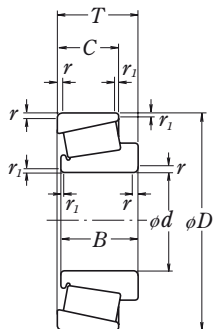
Wymiary rowków pierścieni osadzczych na zewnętrznych powierzchniach łożysk podane są w normie ISO 464. W normie tej podane są także wymiary i dokładność wykonania pierścieni osadzczych sprężynujących. W Tabeli 7.4 (strony A 50 do A 53) pokazano wymiary rowków pierścieni osadzczych i wymiary pierścieni osadzczych sprężynujących dla łożysk serii 8, 9, 0, 2, 3.



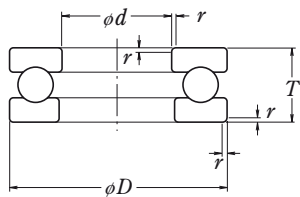
Rys. 7.1 Wymiary główne łożysk poprzecznych, kulkowych i wałeczkowych



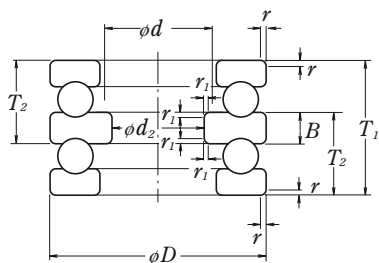
Rys. 7.6 Porównanie przekrojów poprzecznych łożysk poprzecznych (oprócz łożysk stożkowych) dla różnych serii wymiarowych



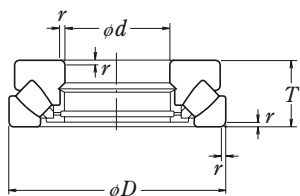
Rys. 7.2 Łożyska stożkowe



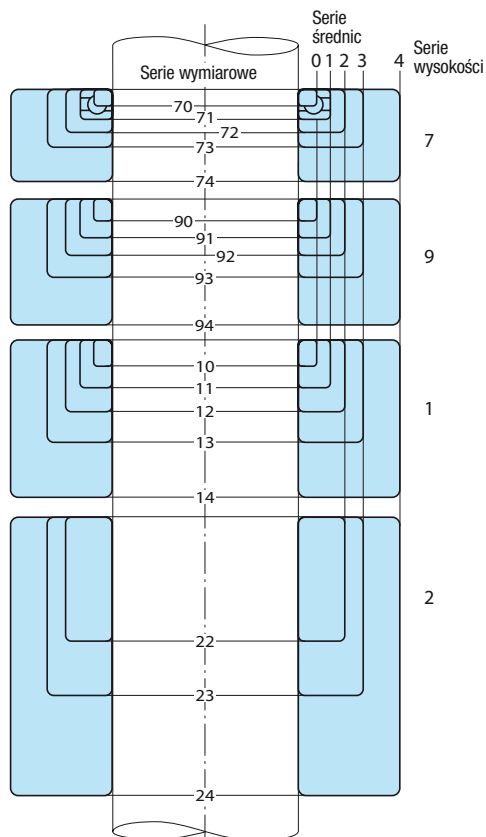
Rys. 7.3 Łożyska kulkowe wzdłużne jednokierunkowe



Rys. 7.4 Łożyska kulkowe wzdłużne dwukierunkowe



Rys. 7.5 Łożyska baryłkowe wzdłużne



Rys. 7.7 Porównanie przekrojów poprzecznych łożysk wzdłużnych (oprócz serii średnic 5) dla różnych serii wymiarowych

21	105	130	9	13	16	19	25	34	45	0.3	1	145	13	20	24	30	40	54	71	0.6	1.1	1.1	160	18	26	33	41	56	75	100	1	2	
22	110	140	10	16	19	23	30	40	54	0.6	1	150	13	20	24	30	40	54	71	0.6	1.1	1.1	170	19	28	36	45	60	80	109	1	2	
24	120	150	10	16	19	23	30	40	54	0.6	1	165	14	22	27	34	45	60	80	109	1.1	1.1	1.1	180	19	28	36	45	60	80	109	1	2
26	130	165	11	18	22	26	35	46	63	0.6	1.1	180	16	24	30	37	50	67	90	1	1.5	1.5	200	22	33	42	52	69	95	125	1.1	2	
28	140	175	11	18	22	26	35	46	63	0.6	1.1	190	16	24	30	37	50	67	90	1	1.5	1.5	215	22	33	42	53	69	95	125	1.1	2	
30	150	190	13	20	24	30	40	54	71	0.6	1.1	210	19	28	36	45	60	80	109	1	2	2	225	24	35	45	56	75	100	136	1.1	2.1	
32	160	200	13	20	24	30	40	54	71	0.6	1.1	220	19	28	36	45	60	80	109	1	2	2	240	25	38	48	60	80	109	145	1.5	2.1	
34	170	215	14	22	27	34	45	60	80	0.6	1.1	230	19	28	36	45	60	80	109	1	2	2	260	28	42	54	67	90	122	160	1.5	2.1	
36	180	225	14	22	27	34	45	60	80	0.6	1.1	250	22	33	42	52	69	95	125	1.1	2	2	280	31	46	60	74	100	136	180	2	2.1	
38	190	240	16	24	30	37	50	67	90	1	1.5	260	22	33	42	52	69	95	125	1.1	2.1	2.1	290	31	46	60	75	100	136	180	2	2.1	
40	200	250	16	24	30	37	50	67	90	1	1.5	280	25	38	48	60	80	109	145	1.5	2.1	2.1	310	34	51	66	82	109	150	200	2	2.1	
44	220	270	16	24	30	37	50	67	90	1	1.5	300	25	38	48	60	80	109	145	1.5	2.1	2.1	340	37	56	72	90	118	160	218	2.1	3	
48	240	300	19	28	36	45	60	80	109	1	2	320	25	38	48	60	80	109	145	1.5	2.1	2.1	360	37	56	72	92	118	160	218	2.1	3	
52	260	320	19	28	36	45	60	80	109	1	2	360	31	46	60	75	100	136	180	2	2.1	2.1	400	44	65	82	106	140	190	250	3	4	
56	280	350	22	33	42	52	69	95	125	1.1	2	380	31	46	60	75	100	136	180	2	2.1	2.1	420	44	65	82	106	140	190	250	3	4	
60	300	380	25	38	48	60	80	109	145	1.5	2.1	420	37	56	72	90	118	160	218	2.1	3	3	460	50	74	95	118	160	218	290	4	4	
64	320	400	25	38	48	60	80	109	145	1.5	2.1	440	37	56	72	90	118	160	218	2.1	3	3	480	50	74	95	121	160	218	290	4	4	
68	340	420	25	38	48	60	80	109	145	1.5	2.1	460	37	56	72	90	118	160	218	2.1	3	3	520	57	82	106	133	180	243	325	4	5	
72	360	440	25	38	48	60	80	109	145	1.5	2.1	480	37	56	72	90	118	160	218	2.1	3	3	540	57	82	106	134	180	243	325	4	5	
76	380	460	31	46	60	75	100	136	180	2	2.1	520	44	65	82	106	140	190	250	3	4	4	560	57	82	106	135	180	243	325	4	5	
80	400	500	31	46	60	75	100	136	180	2	2.1	540	44	65	82	106	140	190	250	3	4	4	600	63	90	118	148	200	272	355	5	5	
84	420	520	31	46	60	75	100	136	180	2	2.1	560	44	65	82	106	140	190	250	3	4	4	620	63	90	118	150	200	272	355	5	5	
88	440	540	31	46	60	75	100	136	180	2	2.1	600	50	74	95	118	160	218	290	4	4	4	650	67	94	122	157	212	283	395	5	6	
92	460	580	37	56	72	90	118	160	218	2.1	3	620	50	74	95	118	160	218	290	4	4	4	680	71	100	128	163	218	300	400	5	6	
96	480	600	37	56	72	90	118	160	218	2.1	3	650	54	78	100	128	170	230	308	4	5	5	700	71	100	128	165	218	300	400	5	6	
500	500	520	37	56	72	90	118	160	218	2.1	3	670	54	78	100	128	170	230	308	4	5	5	720	71	100	128	167	218	300	400	5	6	
530	530	650	37	56	72	90	118	160	218	2.1	3	710	57	82	106	136	180	243	325	4	5	5	780	80	112	145	185	250	335	450	6	6	
560	560	680	37	56	72	90	118	160	218	2.1	3	750	60	85	112	140	190	258	345	5	5	5	820	82	115	150	195	258	345	462	6	6	
600	600	780	42	60	80	100	128	168	216	2.1	3	800	63	90	118	160	218	290	4	5	5	870	85	118	155	200	272	365	468	6	6		
650	650	780	48	69	88	112	150	200	272	3	4	850	71	100	136	180	243	325	4	5	6	920	92	128	170	212	290	388	515	6	7.5		
670	670	820	48	69	88	112	150	200	272	3	4	900	73	100	136	180	243	325	4	5	6	980	100	136	180	230	308	425	560	6	7.5		
710	710	870	50	74	95	118	160	218	290	4	4	950	78	106	140	185	250	335	458	6	6	6	1030	103	140	185	236	315	438	580	6	7.5	
750	750	920	54	78	100	128	170	230	308	4	5	1000	80	112	145	185	250	335	458	6	6	6	1090	109	150	195	250	335	462	615	7.5	7.5	
800	800	980	57	82	106	136	180	243	325	4	5	1060	82	115	150	195	258	355	462	6	6	6	1150	112	155	200	258	345	475	630	7.5	7.5	
850	850	1030	57	82	106	136	180	243	325	4	5	1120	85	118	155	200	272	365	468	6	6	6	1220	118	165	212	272	365	500	670	7.5	7.5	
900	900	1090	60	85	112	150	200	272	365	5	6	1180	88	122	165	206	260	375	515	690	7.5	7.5	1280	122	170	218	280	375	515	690	7.5	7.5	
950	950	1150	63	90	118	150	200	272	365	5	6	1250	95	132	175	224	300	400	545	710	7.5	7.5	1360	132	180	236	300	412	560	730	7.5	7.5	
1000	1000	1220	71	100	128	165	218	300	400	5	6	1320	103	140	185	236	315	438	560	6	7.5	7.5	1420	136	185	243	308	412	560	750	7.5	7.5	
1060	1060	1280	71	100	128	165	218	300	400	5	6	1400	109	150	195	250	335	462	615	750	7.5	7.5	1500	140	195	250	325	438	600	800	9.5	9.5	
1120	1120	1360	78	106	140	180	243	325	438	5	6	1460	109	150	195	250	335	462	615	7.5	7.5	7.5	1580	145	200	265	345	462	615	825	9.5	9.5	
1180	1180	1420	78	106	140	180	243	325	438	5	6	1540	115	160	206	272	365	488	650	7.5	7.5	7.5	1660	155	212	272	365	475	650	875	9.5	9.5	
1250	1250	1500	80	112	145	185	250	335	450	6	6	1630	122	170	218	280	375	515	690	7.5	7.5	7.5	1750	160	218	290	375	500	670	930	9.5	9.5	
1320	1320	1600	88	122	165	206	280	375	500	6	6	1720	128	175	230	300	400	545	710	7.5	7.5	7.5	1850	150	230	300	400	530	700	930	12	12	
1400	1400	1700	95	132	175	224	315	425	560	6	7.5	1820	135	185	243	315	425	560	730	9.5	9.5	9.5	1950	143	200	272	355	462	615	810	12	12	
1500	1500	1820	140	185	243	315	425	560	750	7.5	1950	195	258	335	462	615	810	1100	1450	9.5	9.5	9.5	2120	272	355	462	615	810	1100	1450	12	12	
1600	1600	1950	155	200	265	345	462	615	810	1100	1450	200	265	345	462	615	810	1100	1450	9.5	9.5	9.5	2240	280	365	475	630	810	1100	1450	12	12	
1700	1700	2060	160	206	272	355	462	615	810	1100	1450	212	280	365	475	630	810	1100	1450	9.5	9.5	9.5	2360	290	375	500	650	810	1100	1450	15	15	
1800	1800	2180	165	218	290	375	500	670	930	12	12	2300	175	230	300	400	545	710	930	12	12	12	2500	308	400	530	690	930	12	12	15	15	
1900	1900	2300	175	230	300	400	545	710	930	12	12	2430	230	308	400	530	700	930	12	12	12	2600	30										

WYMIARY GŁÓWNE I IDENTYFIKACJA NUMERÓW ŁOŻYSK

Tabela 7.1 Wymiary główne łożysk poprzecznych (oprócz łożysk stożkowych) — 2 —

Numer otworu	d	Seria średnic 1												Seria średnic 2												Seria średnic 3												Seria średnic 4	
		Serie wymiarowe						Serie wymiarowe						Serie wymiarowe						Serie wymiarowe						Serie wymiarowe													
		01	11	21	31	41	01	11-41	82	02	12	22	32	42	82	02-42	83	03	13	23	33	83	03-33	04	24	04-24													
		Jednostki: mm																																					
		64																																					
		74																																					
		63																																					
		73																																					
		623																																					
		43																																					
		53																																					
		23																																					
		N 23																																					
		N 33																																					
		N 4																																					
		231																																					
		232																																					
		233																																					
		234																																					
		235																																					
		236																																					
		237																																					
		238																																					
		239																																					
		240																																					
		241																																					
		242																																					
		243																																					
		244																																					
		245																																					
		246																																					
		247																																					
		248																																					
		249																																					
		250																																					
		251																																					
		252																																					
		253																																					
		254																																					
		255																																					
		256																																					
		257																																					
		258																																					
		259																																					
		260																																					
		261																																					
		262																																					
		263																																					
		264																																					
		265																																					
		266																																					
		267																																					
		268																																					
		269																																					
		270																																					
		271																																					
		272																																					
		273																																					
		274																																					
		275																																					
		276																																					
		277																																					
		278																																					
		279																																					
		280																																					
		281																																					
		282																																					
		283																																					
		284																																					
		285																																					
		286																																					
		287																																					
		288																																					
		289																																					
		290																																					
		291																																					
		292																																					
		293																																					
		294																																					
		295																																					
		296																																					
		297																																					
		298																																					
		299																																					
		300																																					
		301																																					
		302																																					
		303																																					
		304																																					
		305																																					
		306																																					
		307																																					
		308																																					
		309																																					
		310																																					
		311																																					
		312																																					
		313																																					
		314																																					
		315																																					
		316																																					
		317																																					
		318																																					
		319																																					
		320																																					
		321																																					
		322																																					
		323																																					
		324																																					
		325																																					
		326																																					
		327																																					
		328																																					
		329																																					
		330																																					
		331																																					
		332																																					
		333																																					
		334																																					
		335																																					
		336																																					
		337																																					
		338																																					
		339																																					
		340																																					
		341																																					
		342																																					
		343																																					
		344																																					
		345																																					
		346																																					
		347																																					
		348																																					
		349																																					
		350																																					
		351																																					
		352																																					
		353																																					
		354																																					
		355																																					
		356																																					
		357																																					
		358																																					
		359																																					
		360																																					
		361																																					
		362																																					
		363																																					
		364																																					
		365																																					
		366																																					
		367																																					
		368																																					
		369																																					
		370																																					
		371																																					
		372																																					
		373																																					
		374																																					
		375																																					
		376																																					
		377																																					
		378																																					
		379																																					
		380																																					
		381																																					
		382																																					
		383																																					
		384																																					
		385																																					
		386																																					
		387																																					
		388																																					
		389																																					
		390																																					
		391																																					
		392																																					
		393																																					
		394																																					
		395																																					
		396																																					
		397																																					
		398																																					
		399																																					
		400																																					
		401																																					
		402																																					
		403																																					
		404																																					
		405																																					
		406																																					
		407																																					
		408																																					
		409																																					
		410																																					
		411																																					
		412																																					
		413																																					
		414																																					
		415																																					
		416																																					
		417																																					
		418																																					
		419																																					
		420																																					
		421																																					
		422																																					
		423																																					
		424																																					
		425																																					
		426																																					
		427																																					
		428																																					
		429																																					
		430																																					
		431																																					
		432																																					
		433																																					
		434																																					
		435																																					
		436																																					
		437																																					
		438																																					
		439																																					
		440																																					
		441																																					
		442																																					
		443																																					
		444																																					
		445																																					
		446																																					
		447																																					
		448																																					
		449																																					
		450																																					
		451																																					
		452																																					
		453																																					
		454																																					
		455																																					
		456																																					
		457																																					
		458																																					
		459																																					
		460																																					
		461																																					
		462																																					
		463																																					
		464																																					
		465																																					
		466																																					
		467																																					
		468																																					
		469																																					
		470																																					
		471																																					
		472																																					
		473																																					
		474																																					
		475																																					
		476																																					
		477																																					
		478																																					
		479																																					
		480																																					
		481																																					
		482																																					
		483																																					
		484																																					
		485																																					
		486																																					
		487																																					
		488																																					
		489																																					
		490																																					
		491																																					
		492																																					
		493																																					
		494																																					
		495																																					
		496																																					
		497																																					
		498																																					
		499																																					
		500																																					

21	105	175	22	33	42	56	69	1.1	2	190	27	36	50	65.1	85	1.5	2.1	37	49	53	77	87.3	2.1	3	260	60	100	4	
22	110	180	25	38	42	56	69	1.1	2	200	28	38	53	69.8	90	1.5	2.1	240	42	50	57	80	3	3	280	65	108	4	
24	120	200	33	48	62	80	1.5	2	215	40	42	58	76	95	106	3	2.1	260	44	55	62	86	3	3	310	72	118	5	
26	130	210	38	48	64	80	1.5	2.1	230	46	46	64	80	100	100	3	3	300	48	58	66	93	3	4	340	80	132	5	
28	140	225	40	50	68	85	1.5	2.1	250	42	50	68	88	109	118	3	3	300	50	62	70	102	4	4	360	82	138	5	
30	150	250	31	46	60	80	1.0	2.1	270	45	54	73	96	118	118	3	3	320	65	75	108	128	4	4	380	85	138	5	
32	160	270	34	51	66	86	1.0	2.1	290	48	58	80	104	128	128	3	3	340	68	79	114	136	4	4	400	88	142	5	
34	170	280	34	51	66	88	1.0	2.1	310	52	62	86	112	140	140	4	4	360	72	84	120	140	4	4	420	92	145	6	
36	180	300	37	56	72	96	1.1	2.1	320	52	62	86	112	140	140	4	4	380	75	88	126	155	4	4	440	95	150	6	
38	190	320	42	60	78	104	1.2	3	340	55	65	92	110	150	150	4	4	400	78	92	132	155	5	5	460	98	155	6	
38	190	320	42	60	78	104	1.2	3	340	55	65	92	110	150	150	4	4	400	78	92	132	155	5	5	460	98	155	6	
40	200	340	44	65	82	112	1.4	3	360	58	70	98	128	160	160	4	4	420	80	97	138	165	5	5	480	102	160	6	
44	220	370	48	88	120	150	3	4	400	65	78	108	144	180	180	4	4	460	88	106	145	180	5	5	540	115	180	6	
48	240	400	50	74	95	128	1.6	4	440	72	85	120	160	200	200	4	4	500	95	114	155	195	5	5	560	122	190	6	
52	260	440	57	82	106	144	1.8	4	480	80	90	130	174	218	218	5	5	540	102	123	165	206	6	6	620	132	206	7.5	
56	280	460	57	82	106	146	1.8	4	500	80	90	130	176	218	218	5	5	580	108	132	175	224	6	6	670	140	224	7.5	
60	300	500	63	90	118	160	2.0	5	540	85	98	140	192	243	243	5	5	620	109	140	165	236	7.5	7.5	710	150	236	7.5	
64	320	500	70	100	128	176	2.1	5	590	92	105	150	206	256	256	5	5	710	116	155	200	272	7.5	7.5	780	165	260	9.5	
68	340	560	78	106	140	190	2.3	5	620	92	118	165	224	280	280	6	6	710	118	165	212	272	7.5	7.5	800	165	265	9.5	
72	360	600	78	106	140	192	2.3	5	650	95	122	170	232	290	290	6	6	750	125	170	224	290	7.5	7.5	850	180	280	9.5	
76	380	620	78	106	140	194	2.3	5	680	105	132	175	240	300	300	6	6	780	128	175	230	300	7.5	7.5	900	180	300	9.5	
80	400	650	80	112	145	200	2.5	6	720	103	140	185	256	315	315	6	6	820	136	185	243	308	7.5	7.5	950	200	315	12	
84	420	700	88	122	165	224	2.8	6	760	109	150	195	272	335	335	7.5	7.5	850	136	190	260	315	9.5	9.5	980	206	325	12	
88	440	720	88	122	165	226	2.8	6	790	112	155	200	284	345	345	7.5	7.5	900	145	200	265	345	9.5	9.5	1030	212	335	12	
92	460	760	95	132	175	240	3.0	6	830	118	165	212	296	365	365	7.5	7.5	950	159	212	280	365	9.5	9.5	1060	218	345	12	
96	480	790	100	136	180	240	3.0	6	870	125	170	224	310	388	388	7.5	7.5	1030	160	218	290	375	9.5	9.5	1120	230	365	15	
100	500	830	106	145	190	264	3.2	6	920	135	185	243	336	412	412	7.5	7.5	1030	170	230	300	388	12	12	1150	236	375	15	
104	530	870	109	150	195	272	3.3	6	980	145	200	258	355	450	450	9.5	9.5	1090	180	243	325	412	12	12	1220	250	400	15	
108	560	920	115	160	206	280	3.5	7.5	1030	150	206	272	365	475	475	9.5	9.5	1150	190	258	335	438	12	12	1280	258	412	15	
112	600	980	122	170	218	300	3.7	7.5	1090	155	212	280	388	488	488	9.5	9.5	1220	200	272	355	462	15	15	1360	272	438	15	
116	630	1030	128	175	230	310	4.0	7.5	1150	165	230	300	412	515	515	12	12	1280	206	280	375	488	15	15	1420	280	450	15	
120	670	1090	136	185	243	335	4.1	7.5	1220	175	243	315	438	545	545	12	12	1360	218	300	412	530	15	15	1500	290	475	15	
124	710	1150	140	195	250	345	4.3	9.5	1280	180	250	325	450	560	560	12	12	1420	224	308	412	530	15	15	1500	290	475	15	
128	750	1220	150	206	272	365	4.7	9.5	1360	195	265	345	475	615	615	15	15	1500	236	325	438	560	15	15					
132	800	1280	155	212	272	375	4.7	9.5	1420	200	272	355	488	615	615	15	15	1600	258	355	462	600	15	15					
136	850	1360	165	224	290	400	5.0	12	1500	206	280	375	515	650	650	15	15	1700	272	375	488	630	15	15					
140	900	1420	165	230	300	412	5.1	12	1580	218	300	388	515	670	670	15	15	1780	280	388	500	650	19	19					
144	950	1500	175	243	315	438	5.4	15	1660	230	315	412	530	710	710	15	15	1850	290	400	515	670	19	19					
148	1000	1580	185	258	335	462	5.8	12	1750	243	330	425	560	750	750	15	15	1950	300	412	545	710	19	19					
152	1060	1660	190	265	345	475	6.0	12																					
156	1120	1720	200	272	365	475	6.3	15																					
160	1180	1800	210	280	388	500	6.7	15																					
164	1250	1950	230	308	400	530	7.1	15																					
172	1320	2060	245	325	425	560	7.5	19																					
176	1400	2180	265	345	450	580	7.7	15																					
180	1500	2300	285	365	462	600	8.0	19																					

Uwagi: Wymiary siolecz montazowych wyszczegolone w tej tabeli nie musiaj miec zastosowania do nastepujacych siolec: (a) Sioleca rowkow pierseienia osadzonych w pierseieniach zewnetrznych.

(b) Dla cienkosciennych lozysk walcowych, sioleca na stronie bez obrzeza i w otworze lozyska (w przypadku pierseienia wewnetrznego) lub na powierzchni zewnetrznej (w przypadku pierseienia zewnetrznego).

(c) Dla lozysk kulkowych sklozonych sioleca pomiedzy czescia czolowa a otworem (w przypadku pierseienia wewnetrznego) lub powierzchni zewnetrznej (w przypadku pierseienia zewnetrznego).

(d) Sioleca na pierseieniach wewnetrznych lozysk z otworami stojakowymi.

łożysk stożkowych

Jednostki: mm

302		322			332			303 lub 303D				313			323				Łożyska stożkowe							
Seria średnic 2										Seria średnic 3										d	Numer otworu					
D	Serie wymiarowe			Serie wymiarowe			Serie wymiarowe			Wymiary ściepła		Serie wymiarowe				Serie wymiarowe		Serie wymiarowe				Wymiary ściepła				
	02			22			32			Stożek	Czasza	03				13		23				Stożek	Czasza			
	B	C	T	B	C	T	B	C	T			r (min)	B	C	T	B	C	T	B					C	T	r (min)
30	9	—	9.7	14	—	14.7	—	—	—	0.6	0.6	35	11	—	—	11.9	—	—	—	17	—	17.9	0.6	0.6	10	00
32	10	9	10.75	14	—	14.75	—	—	—	0.6	0.6	37	12	—	—	12.9	—	—	—	17	—	17.9	1	1	12	01
35	11	10	11.75	14	—	14.75	—	—	—	0.6	0.6	42	13	11	—	14.25	—	—	—	17	14	18.25	1	1	15	02
40	12	11	13.25	16	14	17.25	—	—	—	1	1	47	14	12	—	15.25	—	—	—	19	16	20.25	1	1	17	03
47	14	12	15.25	18	15	19.25	—	—	—	1	1	52	15	13	—	16.25	—	—	—	21	18	22.25	1.5	1.5	20	04
50	14	12	15.25	18	15	19.25	—	—	—	1	1	56	16	14	—	17.25	—	—	—	21	18	22.25	1.5	1.5	22	/22
52	15	13	16.25	18	15	19.25	22	18	22	1	1	62	17	15	13	18.25	—	—	—	24	20	25.25	1.5	1.5	25	05
58	16	14	17.25	19	16	20.25	24	19	24	1	1	68	18	15	14	19.75	—	—	—	24	20	25.75	1.5	1.5	28	/28
62	16	14	17.25	20	17	21.25	25	19.5	25	1	1	72	19	16	14	20.75	—	—	—	27	23	28.75	1.5	1.5	30	06
65	17	15	18.25	21	18	22.25	26	20.5	26	1	1	75	20	17	15	21.75	—	—	—	28	24	29.75	1.5	1.5	32	/32
72	17	15	18.25	23	19	24.25	28	22	28	1.5	1.5	80	21	18	15	22.75	—	—	—	31	25	32.75	2	1.5	35	07
80	18	16	19.25	23	19	24.75	32	25	32	1.5	1.5	90	23	20	17	25.25	—	—	—	33	27	35.25	2	1.5	40	08
85	19	16	20.75	23	19	24.75	32	25	32	1.5	1.5	100	25	22	18	27.25	—	—	—	36	30	38.25	2	1.5	45	09
90	20	17	21.75	23	19	24.75	32	24.5	32	1.5	1.5	110	27	23	19	29.25	—	—	—	40	33	42.25	2.5	2	50	10
100	21	18	22.75	25	21	26.75	35	27	35	2	1.5	120	29	25	21	31.5	—	—	—	43	35	45.5	2.5	2	55	11
110	22	19	23.75	28	24	29.75	38	29	38	2	1.5	130	31	26	22	33.5	—	—	—	46	37	48.5	3	2.5	60	12
120	23	20	24.75	31	27	32.75	41	32	41	2	1.5	140	33	28	23	36	—	—	—	48	39	51	3	2.5	65	13
125	24	21	26.25	31	27	33.25	41	32	41	2	1.5	150	35	30	25	38	—	—	—	51	42	54	3	2.5	70	14
130	25	22	27.25	31	27	33.25	41	31	41	2	1.5	160	37	31	26	40	—	—	—	55	45	58	3	2.5	75	15
140	26	22	28.25	33	28	35.25	46	35	46	2.5	2	170	39	33	27	42.5	—	—	—	58	48	61.5	3	2.5	80	16
150	28	24	30.5	36	30	38.5	49	37	49	2.5	2	180	41	34	28	44.5	—	—	—	60	49	63.5	4	3	85	17
160	30	26	32.5	40	34	42.5	55	42	55	2.5	2	190	43	36	30	46.5	—	—	—	64	53	67.5	4	3	90	18
170	32	27	34.5	43	37	45.5	58	44	58	3	2.5	200	45	38	32	49.5	—	—	—	67	55	71.5	4	3	95	19
180	34	29	37	46	39	49	63	48	63	3	2.5	215	47	39	—	51.5	51	35	56.5	73	60	77.5	4	3	100	20
190	36	30	39	50	43	53	68	52	68	3	2.5	225	49	41	—	53.5	53	36	58	77	63	81.5	4	3	105	21
200	38	32	41	53	46	56	—	—	—	3	2.5	240	50	42	—	54.5	57	38	63	80	65	84.5	4	3	110	22
215	40	34	43.5	58	50	61.5	—	—	—	3	2.5	260	55	46	—	59.5	62	42	68	86	69	90.5	4	3	120	24
230	40	34	43.75	64	54	67.75	—	—	—	4	3	280	58	49	—	63.75	66	44	72	93	78	98.75	5	4	130	26
250	42	36	45.75	68	58	71.75	—	—	—	4	3	300	62	53	—	67.75	70	47	77	102	85	107.75	5	4	140	28
270	45	38	49	73	60	77	—	—	—	4	3	320	65	55	—	72	75	50	82	108	90	114	5	4	150	30
290	48	40	52	80	67	84	—	—	—	4	3	340	68	58	—	75	79	—	87	114	95	121	5	4	160	32
310	52	43	57	86	71	91	—	—	—	5	4	360	72	62	—	80	84	—	92	120	100	127	5	4	170	34
320	52	43	57	86	71	91	—	—	—	5	4	380	75	64	—	83	88	—	97	126	106	134	5	4	180	36
340	55	46	60	92	75	97	—	—	—	5	4	400	78	65	—	86	92	—	101	132	109	140	6	5	190	38
360	58	48	64	98	82	104	—	—	—	5	4	420	80	67	—	89	97	—	107	138	115	146	6	5	200	40
400	65	54	72	108	90	114	—	—	—	5	4	460	88	73	—	97	106	—	117	145	122	154	6	5	220	44
440	72	60	79	120	100	127	—	—	—	5	4	500	95	80	—	105	114	—	125	155	132	165	6	5	240	48
480	80	67	89	130	106	137	—	—	—	6	5	540	102	85	—	113	123	—	135	165	136	176	6	6	260	52
500	80	67	89	130	106	137	—	—	—	6	5	580	108	90	—	119	132	—	145	175	145	187	6	6	280	56
540	85	71	96	140	115	149	—	—	—	6	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	300	60
580	92	75	104	150	125	159	—	—	—	6	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	320	64
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	340	68
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	360	72

Przypis: (1) Jeśli chodzi o łożysko 303D o stromym kącie, a oznaczone według JIS właśnie jako 303D, to odpowiadające mu łożysko wg DIN jest oznaczone jako 303. Dla łożysk z otworem o średnicy większej niż 100 mm, łożyska te z serii wymiarowej 13 oznaczono 313.

Tabela 7.2 Wymiary główne łożysk wzdlużnych

Łożyska kulkowe wzdlużne							511										512					522									
Łożyska wzdlużne barykowe																	292														
Numer otworu	d	Seria średnic 0						Seria średnic 1						Seria średnic 2																	
		Serie wymiarowe			r (min)	Serie wymiarowe			r (min)	Serie wymiarowe						r (min)	r_1 (min)														
		D	70	90		10	D	71		91	11	D	72	92	12			22	22												
			T			T				T			Pierścień środkowy																		
									d_2		B																				
4	4	12	4	—	6	0.3	—	—	—	—	—	16	6	—	8	—	—	—	—	—	—	0.3	—								
6	6	16	5	—	7	0.3	—	—	—	—	—	20	6	—	9	—	—	—	—	—	—	0.3	—								
8	8	18	5	—	7	0.3	—	—	—	—	—	22	6	—	9	—	—	—	—	—	—	0.3	—								
00	10	20	5	—	7	0.3	24	6	—	9	0.3	26	7	—	11	—	—	—	—	—	—	0.6	—								
01	12	22	5	—	7	0.3	26	6	—	9	0.3	28	7	—	11	—	—	—	—	—	—	0.6	—								
02	15	26	5	—	7	0.3	28	6	—	9	0.3	32	8	—	12	22	10	5	0.6	0.3	—	—	—								
03	17	28	5	—	7	0.3	30	6	—	9	0.3	35	8	—	12	—	—	—	—	—	—	0.6	—								
04	20	32	6	—	8	0.3	35	7	—	10	0.3	40	9	—	14	26	15	6	0.6	0.3	—	—	—								
05	25	37	6	—	8	0.3	42	8	—	11	0.6	47	10	—	15	28	20	7	0.6	0.3	—	—	—								
06	30	42	6	—	8	0.3	47	8	—	11	0.6	52	10	—	16	29	25	7	0.6	0.3	—	—	—								
07	35	47	6	—	8	0.3	52	8	—	12	0.6	62	12	—	18	34	30	8	1	0.3	—	—	—								
08	40	52	6	—	9	0.3	60	9	—	13	0.6	68	13	—	19	36	30	9	1	0.6	—	—	—								
09	45	60	7	—	10	0.3	65	9	—	14	0.6	73	13	—	20	37	35	9	1	0.6	—	—	—								
10	50	65	7	—	10	0.3	70	9	—	14	0.6	78	13	—	22	39	40	9	1	0.6	—	—	—								
11	55	70	7	—	10	0.3	78	10	—	16	0.6	90	16	21	25	45	45	10	1	0.6	—	—	—								
12	60	75	7	—	10	0.3	85	11	—	17	1	95	16	21	26	46	50	10	1	0.6	—	—	—								
13	65	80	7	—	10	0.3	90	11	—	18	1	100	16	21	27	47	55	10	1	0.6	—	—	—								
14	70	85	7	—	10	0.3	95	11	—	18	1	105	16	21	27	47	55	10	1	1	—	—	—								
15	75	90	7	—	10	0.3	100	11	—	19	1	110	16	21	27	47	60	10	1	1	—	—	—								
16	80	95	7	—	10	0.3	105	11	—	19	1	115	16	21	28	48	65	10	1	1	—	—	—								
17	85	100	7	—	10	0.3	110	11	—	19	1	125	18	24	31	55	70	12	1	1	—	—	—								
18	90	105	7	—	10	0.3	120	14	—	22	1	135	20	27	35	62	75	14	1.1	1	—	—	—								
20	100	120	9	—	14	0.6	135	16	21	25	1	150	23	30	38	67	85	15	1.1	1	—	—	—								
22	110	130	9	—	14	0.6	145	16	21	25	1	160	23	30	38	67	95	15	1.1	1	—	—	—								
24	120	140	9	—	14	0.6	155	16	21	25	1	170	23	30	39	68	100	15	1.1	1.1	—	—	—								
26	130	150	9	—	14	0.6	170	18	24	30	1	190	27	36	45	80	110	18	1.5	1.1	—	—	—								
28	140	160	9	—	14	0.6	180	18	24	31	1	200	27	36	46	81	120	18	1.5	1.1	—	—	—								
30	150	170	9	—	14	0.6	190	18	24	31	1	215	29	39	50	89	130	20	1.5	1.1	—	—	—								
32	160	180	9	—	14	0.6	200	18	24	31	1	225	29	39	51	90	140	20	1.5	1.1	—	—	—								
34	170	190	9	—	14	0.6	215	20	27	34	1.1	240	32	42	55	97	150	21	1.5	1.1	—	—	—								
36	180	200	9	—	14	0.6	225	20	27	34	1.1	250	32	42	56	98	150	21	1.5	2	—	—	—								
38	190	215	11	—	17	1	240	23	30	37	1.1	270	36	48	62	109	160	24	2	2	—	—	—								
40	200	225	11	—	17	1	250	23	30	37	1.1	280	36	48	62	109	170	24	2	2	—	—	—								
44	220	250	14	—	22	1	270	23	30	37	1.1	300	36	48	63	110	190	24	2	2	—	—	—								
48	240	270	14	—	22	1	300	27	36	45	1.5	340	45	60	78	—	—	—	—	—	2.1	—	—								
52	260	290	14	—	22	1	320	27	36	45	1.5	360	45	60	79	—	—	—	—	—	2.1	—	—								
56	280	310	14	—	22	1	350	32	42	53	1.5	380	45	60	80	—	—	—	—	—	3	—	—								
60	300	340	18	24	30	1	380	36	48	62	2	420	54	73	95	—	—	—	—	—	2.1	—	—								
64	320	360	18	24	30	1	400	36	48	63	2	440	54	73	95	—	—	—	—	—	3	—	—								

- Uwagi:**
- Serie wymiarowe 22, 23 i 24 odnoszą się do łożysk dwukierunkowych.
 - Maksymalna dopuszczalna średnica zewnętrzna pierścienia wewnętrznego i środkowego oraz minimalna dopuszczalna średnica otworu pierścienia zewnętrznego są tutaj pominięte (dotyczy tablic łożysk dla łożysk wzdlużnych).

(z płaskim pierścieniem zewnętrznym) — 1 —

Jednostki: mm

		513		523							514		524							Łożyska kulkowe wzdłużne				
		293									294									Łożyska wzdłużne barykowe				
Seria średnic 3										Seria średnic 4										Seria średnic 5				Numer obrotu
D	Serie wymiarowe						r (min)	r ₁ (min)	D	Serie wymiarowe						r (min)	r ₁ (min)	D	Serie wymiarowe		r (min)	d		
	73	93	13	23	23					74	94	14	24	24					95	T			r (min)	
	T									T									T					
Pierścieni środkowy						Pierścieni środkowy						Pierścieni środkowy												
d ₂						d ₂						d ₂		T										
B						B						B												
20	7	—	11	—	—	—	0.6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	4			
24	8	—	12	—	—	—	0.6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6	6			
26	8	—	12	—	—	—	0.6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8	8			
30	9	—	14	—	—	—	0.6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10	00			
32	9	—	14	—	—	—	0.6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	12	01			
37	10	—	15	—	—	—	0.6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	15	02			
40	10	—	16	—	—	—	0.6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	17	03			
47	12	—	18	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	20	04			
52	12	—	18	34	20	8	1	0.3	60	16	21	24	45	15	11	1	0.6	73	29	1.1	25	05		
60	14	—	21	38	25	9	1	0.3	70	18	24	28	52	20	12	1	0.6	85	34	1.1	30	06		
68	15	—	24	44	30	10	1	0.3	80	20	27	32	59	25	14	1.1	0.6	100	39	1.1	35	07		
78	17	22	26	49	30	12	1	0.6	90	23	30	36	65	30	15	1.1	0.6	110	42	1.5	40	08		
85	18	24	28	52	35	12	1	0.6	100	25	34	43	72	35	17	1.1	0.6	120	45	2	45	09		
95	20	27	31	58	40	14	1.1	0.6	110	27	36	43	78	40	18	1.5	0.6	135	51	2	50	10		
105	23	30	35	64	45	15	1.1	0.6	120	29	39	48	87	45	20	1.5	0.6	150	58	2.1	55	11		
110	23	30	35	64	50	15	1.1	0.6	130	32	42	51	93	50	21	1.5	0.6	160	60	2.1	60	12		
115	23	30	36	65	55	15	1.1	0.6	140	34	45	56	101	50	23	2	1	170	63	2.1	65	13		
125	25	34	40	72	55	16	1.1	1	150	36	48	60	107	55	24	2	1	180	67	3	70	14		
135	27	36	44	79	60	18	1.5	1	160	38	51	65	115	60	26	2	1	190	69	3	75	15		
140	27	36	44	79	65	18	1.5	1	170	41	54	68	120	65	27	2.1	1	200	73	3	80	16		
150	29	39	49	87	70	19	1.5	1	180	42	58	72	128	65	29	2.1	1.1	215	78	4	85	17		
155	29	39	50	88	75	19	1.5	1	190	45	60	77	135	70	30	2.1	1.1	225	82	4	90	18		
170	32	42	55	97	85	21	1.5	1	210	50	67	85	150	80	33	3	1.1	250	90	4	100	20		
190	36	48	63	110	95	24	2	1	230	54	73	95	166	90	37	3	1.1	270	95	5	110	22		
210	41	54	70	123	100	27	2.1	1.1	250	58	78	102	177	95	40	4	1.5	300	109	5	120	24		
225	42	58	75	130	110	30	2.1	1.1	270	63	85	110	192	100	42	4	2	320	115	5	130	26		
240	45	60	80	140	120	31	2.1	1.1	280	63	85	112	196	110	44	4	2	340	122	5	140	28		
250	45	60	80	140	130	31	2.1	1.1	300	67	90	120	209	120	46	4	2	360	125	6	150	30		
270	50	67	87	153	140	33	3	1.1	320	73	95	130	226	130	50	5	2	380	132	6	160	32		
280	50	67	87	153	150	33	3	1.1	340	78	103	135	236	135	50	5	2.1	400	140	6	170	34		
300	54	73	95	165	150	37	3	2	360	82	109	140	245	140	52	5	3	420	145	6	180	36		
320	58	78	105	183	160	40	4	2	380	85	115	150	—	—	—	5	—	440	150	6	190	38		
340	63	85	110	192	170	42	4	2	400	90	122	155	—	—	—	5	—	460	155	7.5	200	40		
360	63	85	112	—	—	—	4	—	420	90	122	160	—	—	—	6	—	500	170	7.5	220	44		
380	63	85	112	—	—	—	4	—	440	90	122	160	—	—	—	6	—	540	180	7.5	240	48		
420	73	95	130	—	—	—	5	—	480	100	132	175	—	—	—	6	—	580	190	9.5	260	52		
440	73	95	130	—	—	—	5	—	520	109	145	190	—	—	—	6	—	620	206	9.5	280	56		
480	82	109	140	—	—	—	5	—	540	109	145	190	—	—	—	6	—	670	224	9.5	300	60		
500	82	109	140	—	—	—	5	—	580	118	155	205	—	—	—	7.5	—	710	236	9.5	320	64		

Tabela 7.3 Wymiary główne łożysk wzdłużnych

Łożyska kulkowe wzdłużne										511						512		522					
Łożyska wzdłużne barykowe														292									
Numer obrotu	d	Seria średnic 0						Seria średnic 1						Seria średnic 2									
		D	Serie wymiarowe			r (min)	D	Serie wymiarowe			r (min)	D	Serie wymiarowe					r (min)	r ₁ (min)				
			70	90	10			71	91	11			72	92	12	22	22						
			T					T					T							Pierścień środkowy			
														d ₂		B							
68	340	380	18	24	30	1	420	36	48	64	2	460	54	73	96	—	—	—	—	—	—	3	—
72	360	400	18	24	30	1	440	36	48	65	2	500	63	85	110	—	—	—	—	—	—	4	—
76	380	420	18	24	30	1	460	36	48	65	2	520	63	85	112	—	—	—	—	—	—	4	—
80	400	440	18	24	30	1	480	36	48	65	2	540	63	85	112	—	—	—	—	—	—	4	—
84	420	460	18	24	30	1	500	36	48	65	2	580	73	95	130	—	—	—	—	—	—	5	—
88	440	480	18	24	30	1	540	45	60	80	2.1	600	73	95	130	—	—	—	—	—	—	5	—
92	460	500	18	24	30	1	560	45	60	80	2.1	620	73	95	130	—	—	—	—	—	—	5	—
96	480	520	18	24	30	1	580	45	60	80	2.1	650	78	103	135	—	—	—	—	—	—	5	—
/500	500	540	18	24	30	1	600	45	60	80	2.1	670	78	103	135	—	—	—	—	—	—	5	—
/530	530	580	23	30	38	1.1	640	50	67	85	3	710	82	109	140	—	—	—	—	—	—	5	—
/560	560	610	23	30	38	1.1	670	50	67	85	3	750	85	115	150	—	—	—	—	—	—	5	—
/600	600	650	23	30	38	1.1	710	50	67	85	3	800	90	122	160	—	—	—	—	—	—	5	—
/630	630	680	23	30	38	1.1	750	54	73	95	3	850	100	132	175	—	—	—	—	—	—	6	—
/670	670	730	27	36	45	1.5	800	58	78	105	4	900	103	140	180	—	—	—	—	—	—	6	—
/710	710	780	32	42	53	1.5	850	63	85	112	4	950	109	145	190	—	—	—	—	—	—	6	—
/750	750	820	32	42	53	1.5	900	67	90	120	4	1000	112	150	195	—	—	—	—	—	—	6	—
/800	800	870	32	42	53	1.5	950	67	90	120	4	1060	118	155	205	—	—	—	—	—	—	7.5	—
/850	850	920	32	42	53	1.5	1000	67	90	120	4	1120	122	160	212	—	—	—	—	—	—	7.5	—
/900	900	980	36	48	63	2	1060	73	95	130	5	1180	125	170	220	—	—	—	—	—	—	7.5	—
/950	950	1030	36	48	63	2	1120	78	103	135	5	1250	136	180	236	—	—	—	—	—	—	7.5	—
/1000	1000	1090	41	54	70	2.1	1180	82	109	140	5	1320	145	190	250	—	—	—	—	—	—	9.5	—
/1060	1060	1150	41	54	70	2.1	1250	85	115	150	5	1400	155	206	265	—	—	—	—	—	—	9.5	—
/1120	1120	1220	45	60	80	2.1	1320	90	122	160	5	1460	—	206	—	—	—	—	—	—	—	9.5	—
/1180	1180	1280	45	60	80	2.1	1400	100	132	175	6	1520	—	206	—	—	—	—	—	—	—	9.5	—
/1250	1250	1360	50	67	85	3	1460	—	—	175	6	1610	—	216	—	—	—	—	—	—	—	9.5	—
/1320	1320	1440	—	—	95	3	1540	—	—	175	6	1700	—	228	—	—	—	—	—	—	—	9.5	—
/1400	1400	1520	—	—	95	3	1630	—	—	180	6	1790	—	234	—	—	—	—	—	—	—	12	—
/1500	1500	1630	—	—	105	4	1750	—	—	195	6	1920	—	252	—	—	—	—	—	—	—	12	—
/1600	1600	1730	—	—	105	4	1850	—	—	195	6	2040	—	264	—	—	—	—	—	—	—	15	—
/1700	1700	1840	—	—	112	4	1970	—	—	212	7.5	2160	—	276	—	—	—	—	—	—	—	15	—
/1800	1800	1950	—	—	120	4	2080	—	—	220	7.5	2280	—	288	—	—	—	—	—	—	—	15	—
/1900	1900	2060	—	—	130	5	2180	—	—	220	7.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
/2000	2000	2160	—	—	130	5	2300	—	—	236	7.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
/2120	2120	2300	—	—	140	5	2430	—	—	243	7.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
/2240	2240	2430	—	—	150	5	2570	—	—	258	9.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
/2360	2360	2550	—	—	150	5	2700	—	—	265	9.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
/2500	2500	2700	—	—	160	5	2850	—	—	272	9.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

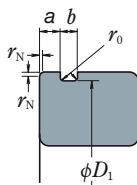
- Uwagi:**
- Serie rozmiarów 22, 23 i 24 odnoszą się do łożysk dwukierunkowych.
 - Maksymalna dopuszczalna średnica zewnętrzna pierścienia wewnętrznego i środkowego oraz minimalna dopuszczalna średnica otworu pierścienia zewnętrznego są tutaj pominięte (dotyczy tablic łożysk dla łożysk wzdłużnych).

(z płaskim pierścieniem zewnętrznym) — 2 —

Jednostki: mm

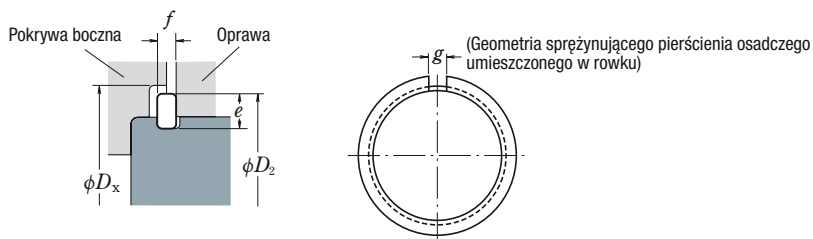
		513		523								514		524								Łożyska kulkowe wzdłużne			
		293								294										Łożyska wzdłużne barykowe					
Seria średnic 3										Seria średnic 4										Seria średnic 5				d	Numer obrotu
Serie wymiarowe										Serie wymiarowe										Serie wymiarowe		r	d		
D	73	93	13	23	23		r (min)	r ₁ (min)	D	74	94	14	24	24		r (min)	r ₁ (min)	D	95	r (min)					
	T					Pierścieni środkowy				T					Pierścieni środkowy				T						
						d ₂				B									d ₂		B				
540	90	122	160	—	—	—	5	—	620	125	170	220	—	—	—	7.5	—	750	243	12	340	68			
560	90	122	160	—	—	—	5	—	640	125	170	220	—	—	—	7.5	—	780	250	12	360	72			
600	100	132	175	—	—	—	6	—	670	132	175	224	—	—	—	7.5	—	820	265	12	380	76			
620	100	132	175	—	—	—	6	—	710	140	185	243	—	—	—	7.5	—	850	272	12	400	80			
650	103	140	180	—	—	—	6	—	730	140	185	243	—	—	—	7.5	—	900	290	15	420	84			
680	109	145	190	—	—	—	6	—	780	155	206	265	—	—	—	9.5	—	950	308	15	440	88			
710	112	150	195	—	—	—	6	—	800	155	206	265	—	—	—	9.5	—	980	315	15	460	92			
730	112	150	195	—	—	—	6	—	850	165	224	290	—	—	—	9.5	—	1000	315	15	480	96			
750	112	150	195	—	—	—	6	—	870	165	224	290	—	—	—	9.5	—	1060	335	15	500	/500			
800	122	160	212	—	—	—	7.5	—	920	175	236	308	—	—	—	9.5	—	1090	335	15	530	/530			
850	132	175	224	—	—	—	7.5	—	980	190	250	335	—	—	—	12	—	1150	355	15	560	/560			
900	136	180	236	—	—	—	7.5	—	1030	195	258	335	—	—	—	12	—	1220	375	15	600	/600			
950	145	190	250	—	—	—	9.5	—	1090	206	280	365	—	—	—	12	—	1280	388	15	630	/630			
1000	150	200	258	—	—	—	9.5	—	1150	218	290	375	—	—	—	15	—	1320	388	15	670	/670			
1060	160	212	272	—	—	—	9.5	—	1220	230	308	400	—	—	—	15	—	1400	412	15	710	/710			
1120	165	224	290	—	—	—	9.5	—	1280	236	315	412	—	—	—	15	—	—	—	—	750	/750			
1180	170	230	300	—	—	—	9.5	—	1360	250	335	438	—	—	—	15	—	—	—	—	800	/800			
1250	180	243	315	—	—	—	12	—	1440	—	354	—	—	—	—	15	—	—	—	—	850	/850			
1320	190	250	335	—	—	—	12	—	1520	—	372	—	—	—	—	15	—	—	—	—	900	/900			
1400	200	272	355	—	—	—	12	—	1600	—	390	—	—	—	—	15	—	—	—	—	950	/950			
1460	—	276	—	—	—	—	12	—	1670	—	402	—	—	—	—	15	—	—	—	—	1000	/1000			
1540	—	288	—	—	—	—	15	—	1770	—	426	—	—	—	—	15	—	—	—	—	1060	/1060			
1630	—	306	—	—	—	—	15	—	1860	—	444	—	—	—	—	15	—	—	—	—	1120	/1120			
1710	—	318	—	—	—	—	15	—	1950	—	462	—	—	—	—	19	—	—	—	—	1180	/1180			
1800	—	330	—	—	—	—	19	—	2050	—	480	—	—	—	—	19	—	—	—	—	1250	/1250			
1900	—	348	—	—	—	—	19	—	2160	—	505	—	—	—	—	19	—	—	—	—	1320	/1320			
2000	—	360	—	—	—	—	19	—	2280	—	530	—	—	—	—	19	—	—	—	—	1400	/1400			
2140	—	384	—	—	—	—	19	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1500	/1500			
2270	—	402	—	—	—	—	19	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1600	/1600			
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1700	/1700			
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1800	/1800			
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1900	/1900			
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2000	/2000			
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2120	/2120			
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2240	/2240			
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2360	/2360			
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2500	/2500			

Tabela 7.4 Wymiary rowków pierścienia osadczego i sprężynujących pierścieni osadczych — (1)
Łożyska serii wymiarowych 18 i 19



Zastosowane łożyska		Rowek pierścienia osadczego									
<i>d</i>		<i>D</i>	Średnica dna rowka pierścienia osadczego <i>D</i> ₁		Pozycja rowka pierścienia osadczego <i>a</i>				Szerokość rowka pierścienia osadczego <i>b</i>		Promień dolnych naroży <i>r</i> ₀
					Serie wymiarowe łożysk						
Serie wymiarowe						18		19			
18	19		max	min	max	min	max	min	max	min	max
—	10	22	20.8	20.5	—	—	1.05	0.9	1.05	0.8	0.2
—	12	24	22.8	22.5	—	—	1.05	0.9	1.05	0.8	0.2
—	15	28	26.7	26.4	—	—	1.3	1.15	1.2	0.95	0.25
—	17	30	28.7	28.4	—	—	1.3	1.15	1.2	0.95	0.25
20	—	32	30.7	30.4	1.3	1.15	—	—	1.2	0.95	0.25
22	—	34	32.7	32.4	1.3	1.15	—	—	1.2	0.95	0.25
25	20	37	35.7	35.4	1.3	1.15	1.7	1.55	1.2	0.95	0.25
—	22	39	37.7	37.4	—	—	1.7	1.55	1.2	0.95	0.25
28	—	40	38.7	38.4	1.3	1.15	—	—	1.2	0.95	0.25
30	25	42	40.7	40.4	1.3	1.15	1.7	1.55	1.2	0.95	0.25
32	—	44	42.7	42.4	1.3	1.15	—	—	1.2	0.95	0.25
—	28	45	43.7	43.4	—	—	1.7	1.55	1.2	0.95	0.25
35	30	47	45.7	45.4	1.3	1.15	1.7	1.55	1.2	0.95	0.25
40	32	52	50.7	50.4	1.3	1.15	1.7	1.55	1.2	0.95	0.25
—	35	55	53.7	53.4	—	—	1.7	1.55	1.2	0.95	0.25
45	—	58	56.7	56.4	1.3	1.15	—	—	1.2	0.95	0.25
—	40	62	60.7	60.3	—	—	1.7	1.55	1.2	0.95	0.25
50	—	65	63.7	63.3	1.3	1.15	—	—	1.2	0.95	0.25
—	45	68	66.7	66.3	—	—	1.7	1.55	1.2	0.95	0.25
55	50	72	70.7	70.3	1.7	1.55	1.7	1.55	1.2	0.95	0.25
60	—	78	76.2	75.8	1.7	1.55	—	—	1.6	1.3	0.4
—	55	80	77.9	77.5	—	—	2.1	1.9	1.6	1.3	0.4
65	60	85	82.9	82.5	1.7	1.55	2.1	1.9	1.6	1.3	0.4
70	65	90	87.9	87.5	1.7	1.55	2.1	1.9	1.6	1.3	0.4
75	—	95	92.9	92.5	1.7	1.55	—	—	1.6	1.3	0.4
80	70	100	97.9	97.5	1.7	1.55	2.5	2.3	1.6	1.3	0.4
—	75	105	102.6	102.1	—	—	2.5	2.3	1.6	1.3	0.4
85	80	110	107.6	107.1	2.1	1.9	2.5	2.3	1.6	1.3	0.4
90	—	115	112.6	112.1	2.1	1.9	—	—	1.6	1.3	0.4
95	85	120	117.6	117.1	2.1	1.9	3.3	3.1	1.6	1.3	0.4
100	90	125	122.6	122.1	2.1	1.9	3.3	3.1	1.6	1.3	0.4
105	95	130	127.6	127.1	2.1	1.9	3.3	3.1	1.6	1.3	0.4
110	100	140	137.6	137.1	2.5	2.3	3.3	3.1	2.2	1.9	0.6
—	105	145	142.6	142.1	—	—	3.3	3.1	2.2	1.9	0.6
120	110	150	147.6	147.1	2.5	2.3	3.3	3.1	2.2	1.9	0.6
130	120	165	161.8	161.3	3.3	3.1	3.7	3.5	2.2	1.9	0.6
140	—	175	171.8	171.3	3.3	3.1	—	—	2.2	1.9	0.6
—	130	180	176.8	176.3	—	—	3.7	3.5	2.2	1.9	0.6
150	140	190	186.8	186.3	3.3	3.1	3.7	3.5	2.2	1.9	0.6
160	—	200	196.8	196.3	3.3	3.1	—	—	2.2	1.9	0.6

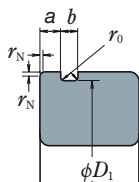
Uwagi: Minimalne dopuszczalne wymiary ściąg montażowych pierścieni zewnętrznych *r*_N po stronie rowka są następujące:
 dla serii wymiarowej 18: 0,3 mm dla średnic zewnętrznych równych i mniejszych niż 78 mm,
 0,5 mm dla wszystkich średnic zewnętrznych większych niż 78 mm,
 dla serii wymiarowej 19: 0,2 mm dla średnic zewnętrznych równych i mniejszych niż 24 mm,
 0,3 mm dla średnic zewnętrznych równych i mniejszych niż 47 mm,
 0,5 mm dla wszystkich średnic zewnętrznych większych niż 47 mm.



Jednostki: mm

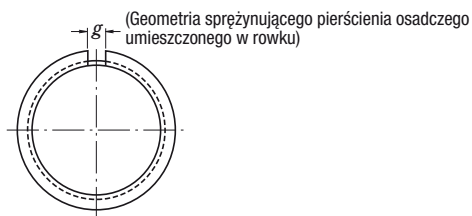
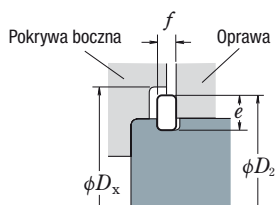
Numer sprężynującego pierścienia osadczego	Sprężynujący pierścień osadczy				Geometria sprężynującego pierścienia osadczego umieszczonego w rowku		Pokrywa boczna
	Wysokość pierścienia w przekroju		Grubość pierścienia osadczego		Szerokość szczeliny	Zewnętrzna średnica pierścienia osadczego D_2	Średnica otworu stopnia w pokrywie (odpowiednio) D_x
	max	min	max	min	g średnia	max	min
NR 1022	2.0	1.85	0.7	0.6	2	24.8	25.5
NR 1024	2.0	1.85	0.7	0.6	2	26.8	27.5
NR 1028	2.05	1.9	0.85	0.75	3	30.8	31.5
NR 1030	2.05	1.9	0.85	0.75	3	32.8	33.5
NR 1032	2.05	1.9	0.85	0.75	3	34.8	35.5
NR 1034	2.05	1.9	0.85	0.75	3	36.8	37.5
NR 1037	2.05	1.9	0.85	0.75	3	39.8	40.5
NR 1039	2.05	1.9	0.85	0.75	3	41.8	42.5
NR 1040	2.05	1.9	0.85	0.75	3	42.8	43.5
NR 1042	2.05	1.9	0.85	0.75	3	44.8	45.5
NR 1044	2.05	1.9	0.85	0.75	4	46.8	47.5
NR 1045	2.05	1.9	0.85	0.75	4	47.8	48.5
NR 1047	2.05	1.9	0.85	0.75	4	49.8	50.5
NR 1052	2.05	1.9	0.85	0.75	4	54.8	55.5
NR 1055	2.05	1.9	0.85	0.75	4	57.8	58.5
NR 1058	2.05	1.9	0.85	0.75	4	60.8	61.5
NR 1062	2.05	1.9	0.85	0.75	4	64.8	65.5
NR 1065	2.05	1.9	0.85	0.75	4	67.8	68.5
NR 1068	2.05	1.9	0.85	0.75	5	70.8	72
NR 1072	2.05	1.9	0.85	0.75	5	74.8	76
NR 1078	3.25	3.1	1.12	1.02	5	82.7	84
NR 1080	3.25	3.1	1.12	1.02	5	84.4	86
NR 1085	3.25	3.1	1.12	1.02	5	89.4	91
NR 1090	3.25	3.1	1.12	1.02	5	94.4	96
NR 1095	3.25	3.1	1.12	1.02	5	99.4	101
NR 1100	3.25	3.1	1.12	1.02	5	104.4	106
NR 1105	4.04	3.89	1.12	1.02	5	110.7	112
NR 1110	4.04	3.89	1.12	1.02	5	115.7	117
NR 1115	4.04	3.89	1.12	1.02	5	120.7	122
NR 1120	4.04	3.89	1.12	1.02	7	125.7	127
NR 1125	4.04	3.89	1.12	1.02	7	130.7	132
NR 1130	4.04	3.89	1.12	1.02	7	135.7	137
NR 1140	4.04	3.89	1.7	1.6	7	145.7	147
NR 1145	4.04	3.89	1.7	1.6	7	150.7	152
NR 1150	4.04	3.89	1.7	1.6	7	155.7	157
NR 1165	4.85	4.7	1.7	1.6	7	171.5	173
NR 1175	4.85	4.7	1.7	1.6	10	181.5	183
NR 1180	4.85	4.7	1.7	1.6	10	186.5	188
NR 1190	4.85	4.7	1.7	1.6	10	196.5	198
NR 1200	4.85	4.7	1.7	1.6	10	206.5	208

Tabela 7.4 Wymiary rowków pierścienia osadczego i sprężynujących pierścieni osadczyc — (2)
Łożyska serii wymiarowych 0, 2, 3 i 4



Zastosowane łożyska					Rowek pierścienia osadczego								
<i>d</i>				<i>D</i>	Średnica dna rowka pierścienia osadczego <i>D</i> ₁		Pozycja rowka pierścienia osadczego <i>a</i>				Szerokość rowka pierścienia osadczego <i>b</i>		Promień dolnych naroży <i>r</i> ₀
							Serie wymiarowe łożysk						
Seria średnic				<i>D</i>	max	min	0		2, 3, 4		max	min	max
0	2	3	4				max	min	max	min				max	min
10	—	—	—	26	24.5	24.25	1.35	1.19	—	—	1.17	0.87	0.2
12	—	—	—	28	26.5	26.25	1.35	1.19	—	—	1.17	0.87	0.2
—	10	9	8	30	28.17	27.91	—	—	2.06	1.9	1.65	1.35	0.4
15	12	—	9	32	30.15	29.9	2.06	1.9	2.06	1.9	1.65	1.35	0.4
17	15	10	—	35	33.17	32.92	2.06	1.9	2.06	1.9	1.65	1.35	0.4
—	—	12	10	37	34.77	34.52	—	—	2.06	1.9	1.65	1.35	0.4
—	17	—	—	40	38.1	37.85	—	—	2.06	1.9	1.65	1.35	0.4
20	—	15	12	42	39.75	39.5	2.06	1.9	2.06	1.9	1.65	1.35	0.4
22	—	—	—	44	41.75	41.5	2.06	1.9	—	—	1.65	1.35	0.4
25	20	17	—	47	44.6	44.35	2.06	1.9	2.46	2.31	1.65	1.35	0.4
—	22	—	—	50	47.6	47.35	—	—	2.46	2.31	1.65	1.35	0.4
28	25	20	15	52	49.73	49.48	2.06	1.9	2.46	2.31	1.65	1.35	0.4
30	—	—	—	55	52.6	52.35	2.08	1.88	—	—	1.65	1.35	0.4
—	—	22	—	56	53.6	53.35	—	—	2.46	2.31	1.65	1.35	0.4
32	28	—	—	58	55.6	55.35	2.08	1.88	2.46	2.31	1.65	1.35	0.4
35	30	25	17	62	59.61	59.11	2.08	1.88	3.28	3.07	2.2	1.9	0.6
—	32	—	—	65	62.6	62.1	—	—	3.28	3.07	2.2	1.9	0.6
40	—	28	—	68	64.82	64.31	2.49	2.29	3.28	3.07	2.2	1.9	0.6
—	35	30	20	72	68.81	68.3	—	—	3.28	3.07	2.2	1.9	0.6
45	—	32	—	75	71.83	71.32	2.49	2.29	3.28	3.07	2.2	1.9	0.6
50	40	35	25	80	76.81	76.3	2.49	2.29	3.28	3.07	2.2	1.9	0.6
—	45	—	—	85	81.81	81.31	—	—	3.28	3.07	2.2	1.9	0.6
55	50	40	30	90	86.79	86.28	2.87	2.67	3.28	3.07	3	2.7	0.6
60	—	—	—	95	91.82	91.31	2.87	2.67	—	—	3	2.7	0.6
65	55	45	35	100	96.8	96.29	2.87	2.67	3.28	3.07	3	2.7	0.6
70	60	50	40	110	106.81	106.3	2.87	2.67	3.28	3.07	3	2.7	0.6
75	—	—	—	115	111.81	111.3	2.87	2.67	—	—	3	2.7	0.6
—	65	55	45	120	115.21	114.71	—	—	4.06	3.86	3.4	3.1	0.6
80	70	—	—	125	120.22	119.71	2.87	2.67	4.06	3.86	3.4	3.1	0.6
85	75	60	50	130	125.22	124.71	2.87	2.67	4.06	3.86	3.4	3.1	0.6
90	80	65	55	140	135.23	134.72	3.71	3.45	4.9	4.65	3.4	3.1	0.6
95	—	—	—	145	140.23	139.73	3.71	3.45	—	—	3.4	3.1	0.6
100	85	70	60	150	145.24	144.73	3.71	3.45	4.9	4.65	3.4	3.1	0.6
105	90	75	65	160	155.22	154.71	3.71	3.45	4.9	4.65	3.4	3.1	0.6
110	95	80	—	170	163.65	163.14	3.71	3.45	5.69	5.44	3.8	3.5	0.6
120	100	85	70	180	173.66	173.15	3.71	3.45	5.69	5.44	3.8	3.5	0.6
—	105	90	75	190	183.64	183.13	—	—	5.69	5.44	3.8	3.5	0.6
130	110	95	80	200	193.65	193.14	5.69	5.44	5.69	5.44	3.8	3.5	0.6

Przypis: (1) Pierścienie osadcze i rowki pierścieni osadczyc nie są wyspecyfikowane przez ISO.
Uwagi: 1. Rozmiary rowków pierścienia osadczego nie są odpowiednie do łożysk o seriach rozmiarów 00, 82 i 83.
 2. Minimalny dopuszczalny rozmiar ścięcia montażowego *r*_N po stronie z rowkiem pierścienia zewnętrznego wynosi 0,5mm. Jednakże dla łożysk z serii wymiarowej 0 posiadających rozmiary zewnętrzne mniejsze niż 35mm, wynosi on 0,3mm.



Jednostki: mm

Numer sprężynującego pierścienia	Sprężynujący pierścień osadczy				Geometria sprężynującego pierścienia osadczego umieszczonego w rowku		Pokrywa boczna
	Wysokość pierścienia w przekroju		Grubość pierścienia osadczego		Szerokość szczeliny	Zewnętrzna średnica pierścienia osadczego D_2	Średnica otworu stopnia w pokrywie (odpowiednio)
	e		f		g	D_2	D_x
	max	min	max	min	średnia	max	min
NR 26 (1)	2.06	1.91	0.84	0.74	3	28.7	29.4
NR 28 (1)	2.06	1.91	0.84	0.74	3	30.7	31.4
NR 30	3.25	3.1	1.12	1.02	3	34.7	35.5
NR 32	3.25	3.1	1.12	1.02	3	36.7	37.5
NR 35	3.25	3.1	1.12	1.02	3	39.7	40.5
NR 37	3.25	3.1	1.12	1.02	3	41.3	42
NR 40	3.25	3.1	1.12	1.02	3	44.6	45.5
NR 42	3.25	3.1	1.12	1.02	3	46.3	47
NR 44	3.25	3.1	1.12	1.02	3	48.3	49
NR 47	4.04	3.89	1.12	1.02	4	52.7	53.5
NR 50	4.04	3.89	1.12	1.02	4	55.7	56.5
NR 52	4.04	3.89	1.12	1.02	4	57.9	58.5
NR 55	4.04	3.89	1.12	1.02	4	60.7	61.5
NR 56	4.04	3.89	1.12	1.02	4	61.7	62.5
NR 58	4.04	3.89	1.12	1.02	4	63.7	64.5
NR 62	4.04	3.89	1.7	1.6	4	67.7	68.5
NR 65	4.04	3.89	1.7	1.6	4	70.7	71.5
NR 68	4.85	4.7	1.7	1.6	5	74.6	76
NR 72	4.85	4.7	1.7	1.6	5	78.6	80
NR 75	4.85	4.7	1.7	1.6	5	81.6	83
NR 80	4.85	4.7	1.7	1.6	5	86.6	88
NR 85	4.85	4.7	1.7	1.6	5	91.6	93
NR 90	4.85	4.7	2.46	2.36	5	96.5	98
NR 95	4.85	4.7	2.46	2.36	5	101.6	103
NR 100	4.85	4.7	2.46	2.36	5	106.5	108
NR 110	4.85	4.7	2.46	2.36	5	116.6	118
NR 115	4.85	4.7	2.46	2.36	5	121.6	123
NR 120	7.21	7.06	2.82	2.72	7	129.7	131.5
NR 125	7.21	7.06	2.82	2.72	7	134.7	136.5
NR 130	7.21	7.06	2.82	2.72	7	139.7	141.5
NR 140	7.21	7.06	2.82	2.72	7	149.7	152
NR 145	7.21	7.06	2.82	2.72	7	154.7	157
NR 150	7.21	7.06	2.82	2.72	7	159.7	162
NR 160	7.21	7.06	2.82	2.72	7	169.7	172
NR 170	9.6	9.45	3.1	3	10	182.9	185
NR 180	9.6	9.45	3.1	3	10	192.9	195
NR 190	9.6	9.45	3.1	3	10	202.9	205
NR 200	9.6	9.45	3.1	3	10	212.9	215

7.2 Formułowanie numerów łożysk

Oznaczenia łożysk są kombinacją znaków alfanumerycznych, które określają typ łożyska, wymiary zewnętrzne, dokładność wymiarową i obrotu, luz wewnętrzny i inne parametry. Składają się one z numerów podstawowych i symboli dodatkowych. Wymiary zewnętrzne powszechnie stosowanych łożysk w większości odpowiadają ISO, a ich oznaczenia podane są w JIS B 1513 (Oznaczenia łożysk tocznych). Z powodu potrzeby dużo bardziej szczegółowej klasyfikacji, NSK stosuje symbole pomocnicze inne niż podane w JIS.

Wynika to z potrzeby bardziej szczegółowej klasyfikacji. Oznaczenie łożyska zawiera numer podstawowy i symbole dodatkowe. Numer podstawowy wskazuje na serie łożyskowe (typ) oraz serie szerokości i średnic, jak pokazano w Tabeli 7.5. Numery podstawowe, symbole dodatkowe oraz znaczenie powszechnie stosowanych oznaczeń i symboli podaje Tabela 7.6 (strony A 56 i A 57).

Symbole kąta pracy, dodatkowe oznaczenia zilustrowane są w kolejnych kolumnach od lewej do prawej w Tabeli 7.6. Dla informacji kilka przykładów oznaczenia łożysk podano poniżej:

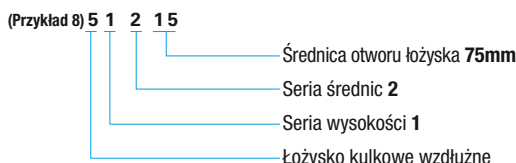
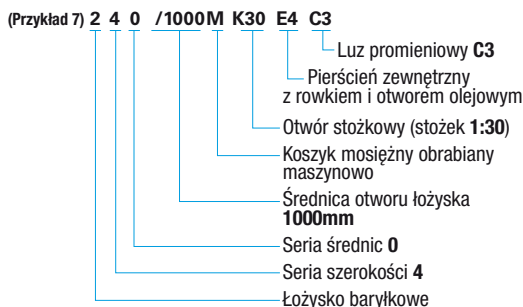
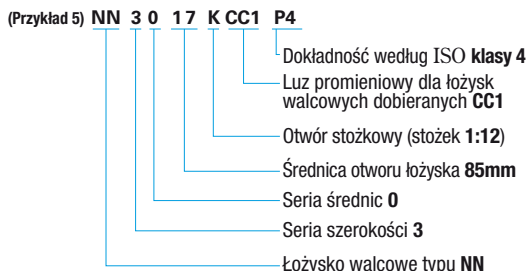
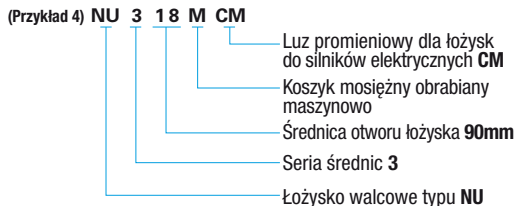
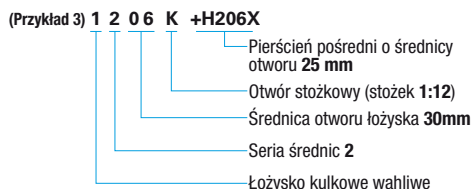
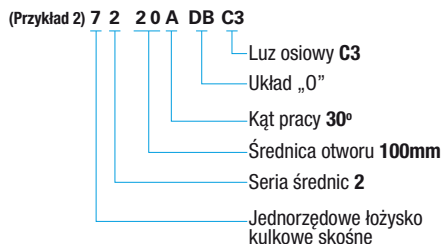
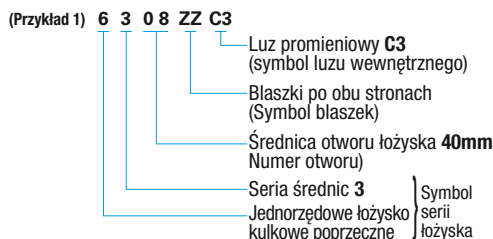


Tabela 7.5 Symbole serii łożyskowych

Typ łożyska	Symbole serii łożyskowych	Symbole typów	Symbole wymiarów		Typ łożyska	Symbole serii łożyskowych	Symbole typów	Symbole wymiarów	
			Symbole szerokości	Symbole średnicy				Symbole szerokości lub symbole wysokości	Symbole średnicy
Łożyska kulkowe jednorzędowe poprzeczne	68	6	(1)	8	Łożyska walcowe dwurzędowe	NNU49	NNU	4	9
	69	6	(1)	9		NN30	NN	3	0
	60	6	(1)	0	Łożyska igielkowe	NA48	NA	4	8
	62	6	(0)	2		NA49	NA	4	9
	63	6	(0)	3		NA59	NA	5	9
Łożyska kulkowe jednorzędowe skośne	79	7	(1)	9	NA69	NA	6	9	
	70	7	(1)	0	Łożyska stożkowe	329	3	2	9
	72	7	(0)	2		320	3	2	0
	73	7	(0)	3		330	3	3	0
Łożyska kulkowe wahliwe	12	1	(0)	2		331	3	3	1
	13	1	(0)	3		302	3	0	2
	22	(1)	2	2		322	3	2	2
	23	(1)	2	3		332	3	3	2
Łożyska walcowe jednorzędowe	NU10	NU	1	0		303	3	0	3
	NU2	NU	(0)	2		323	3	2	3
	NU22	NU	2	2		Łożyska baryłkowe	230	2	3	0
	NU3	NU	(0)	3	231		2	3	1
	NU23	NU	2	3	222		2	2	2
	NU4	NU	(0)	4	232		2	3	2
	NJ2	NJ	(0)	2	213 (1)	2	0	3	
	NJ22	NJ	2	2	223	2	2	3	
	NJ3	NJ	(0)	3	Łożyska kulkowe wzdłużne z podkładką płaską	511	5	1	1
	NJ23	NJ	2	3		512	5	1	2
	NJ4	NJ	(0)	4		513	5	1	3
	NUP2	NUP	(0)	2		514	5	1	4
	NUP22	NUP	2	2	522	5	2	2	
	NUP3	NUP	(0)	3	523	5	2	3	
	NUP23	NUP	2	3	524	5	2	4	
	NUP4	NUP	(0)	4	Łożyska baryłkowe wzdłużne	292	2	9	2
N10	N	1	0	293		2	9	3	
N2	N	(0)	2	294		2	9	4	
N3	N	(0)	3						
N4	N	(0)	4						
NF2	NF	(0)	2						
NF3	NF	(0)	3						
NF4	NF	(0)	4						

Przypis (1) Symbol serii łożyskowej 213 logicznie powinien być zapisany jako 203 ale zwyczajowo jest zapisywany jako 213.

Uwaga: Liczby w nawiasach () w kolumnie symboli szerokości są zwykle pomijane w symbolu łożyska.

Tabela 7.6 Formułowanie

Oznaczenia podstawowe																				
Symbole serii łożyskowych (1)		Kod otworu		Symbol kąta pracy		Symbol konstrukcji wewnętrznej		Symbol stosowanych materiałów		Symbol rodzajów koszyków		Symbol zewnętrznej kształtu								
Symbol	Znaczenie	Symbol	Znaczenie	Symbol	Znaczenie	Symbol	Znaczenie	Symbol	Znaczenie	Symbol	Znaczenie	Symbol	Znaczenie							
68	Jednorzędowe poprzeczne łożyska kulkowe	1	Średnica otworu 1 mm	(łożyska kulkowe skośne)	A	Standardowy kąt pracy 30°	A	Konstrukcja wewnętrzna inna niż standardowa	g	Stal utwardzana powierzchniowo stosowana na pierścienie, elementy toczne	M	Koszyk mosiężny obrabiany maszynowo	Z	Błaszka tylko po jednej stronie						
69	:	2	2	A5	Standardowy kąt pracy 25°	J	Mniejsza średnica bieżni pierścienia zewnętrznego, kąt pracy i szerokość pierścienia zewnętrznego łożysk stożkowych zgodna z ISO 355	h	Stal nierdzewna stosowana na pierścienie i elementy toczne	W	Koszyk stalowy tłoczony	ZS								
70		:	3									3	B	Standardowy kąt pracy 40°	C	Standardowy kąt pracy 15°	C	Dla łożysk o dużym obciążeniu	ZZ	Błaszki po obu stronach
72			Łożyska kulkowe skośne jednorzędowe									9							9		C	Standardowy kąt pracy 15°	CA	Łożyska baryłkowe	ZZS
73	:	00	10	C	Standardowy kąt pracy 15°	CD	Łożyska baryłkowe	E	Łożyska walcowe	V	Bez koszyka	DU	Uszczelka gumowa stykowa tylko po jednej stronie							
12		Łożyska kulkowe wahlwe	01									12		C	Standardowy kąt pracy 15°	EA	Łożyska walcowe	E	Łożyska walcowe	V	Uszczelka gumowa bezstykowa tylko po jednej stronie
13		:	02									15	D									Kąt pracy około 28°	E	Łożyska baryłkowe wzdłużne	E	Łożyska baryłkowe wzdłużne	V	Uszczelka gumowa bezstykowa po obu stronach
22	Łożyska kulkowe wahlwe		03	17	C	Kąt pracy około 20°	E	Łożyska walcowe	E	Łożyska walcowe	V	Uszczelka gumowa bezstykowa tylko po jednej stronie								
NA10	Łożyska walcowe			C									Kąt pracy około 20°	E	Łożyska walcowe	E	Łożyska walcowe	V	Uszczelka gumowa bezstykowa tylko po jednej stronie	
NJ 2	:	/22	22		C	Kąt pracy około 20°	E	Łożyska walcowe	E	Łożyska walcowe	V	Bez koszyka								DDU	Uszczelka gumowa stykowa po obu stronach
N 3		/28	28	C									Kąt pracy około 20°	E	Łożyska walcowe	E	Łożyska walcowe	V	Uszczelka gumowa bezstykowa tylko po jednej stronie	
NN 30		/32	32																	C	Kąt pracy około 20°	E	Łożyska walcowe	E	Łożyska walcowe	V	Uszczelka gumowa bezstykowa tylko po jednej stronie
NA48	Łożyska igielkowe	04(2)	20	C	Kąt pracy około 20°	E	Łożyska walcowe	E	Łożyska walcowe	V	Uszczelka gumowa bezstykowa tylko po jednej stronie									
NA49	:	05	25									C	Kąt pracy około 20°	E	Łożyska walcowe	E	Łożyska walcowe	V	Uszczelka gumowa bezstykowa tylko po jednej stronie	
NA69		06	30	C	Kąt pracy około 20°	E	Łożyska walcowe	E	Łożyska walcowe	V	Uszczelka gumowa bezstykowa tylko po jednej stronie									
320		Łożyska stożkowe (2)	08									440	C	Kąt pracy około 20°	E	Łożyska walcowe	E	Łożyska walcowe	V	Uszczelka gumowa bezstykowa tylko po jednej stronie
322	:	92	460	D	Kąt pracy około 28°	E	Łożyska baryłkowe wzdłużne	E	Łożyska baryłkowe wzdłużne	V	Uszczelka gumowa bezstykowa po obu stronach									
323		09	480									D	Kąt pracy około 28°	E	Łożyska baryłkowe wzdłużne	E	Łożyska baryłkowe wzdłużne	V	Uszczelka gumowa bezstykowa po obu stronach	
230		Łożyska baryłkowe	/500	500	D	Kąt pracy około 28°	E	Łożyska baryłkowe wzdłużne	E	Łożyska baryłkowe wzdłużne	V									Uszczelka gumowa bezstykowa po obu stronach
222	:	/530	530	D								Kąt pracy około 28°	E	Łożyska baryłkowe wzdłużne	E	Łożyska baryłkowe wzdłużne	V	Uszczelka gumowa bezstykowa po obu stronach		
223		Łożyska baryłkowe	/560		560	D	Kąt pracy około 28°	E	Łożyska baryłkowe wzdłużne	E	Łożyska baryłkowe wzdłużne								V	Uszczelka gumowa bezstykowa po obu stronach
511		Łożyska kulkowe wzdłużne z podkładką płaską	06	30	D							Kąt pracy około 28°	E	Łożyska baryłkowe wzdłużne	E	Łożyska baryłkowe wzdłużne	V	Uszczelka gumowa bezstykowa po obu stronach		
512	:	07	420	D		Kąt pracy około 28°	E	Łożyska baryłkowe wzdłużne	E	Łożyska baryłkowe wzdłużne	V								Uszczelka gumowa bezstykowa po obu stronach	
513		08	440		D							Kąt pracy około 28°	E	Łożyska baryłkowe wzdłużne	E	Łożyska baryłkowe wzdłużne	V	Uszczelka gumowa bezstykowa po obu stronach		
292		Łożyska baryłkowe wzdłużne	/2 360	2 360		D	Kąt pracy około 28°	E	Łożyska baryłkowe wzdłużne	E	Łożyska baryłkowe wzdłużne								V	Uszczelka gumowa bezstykowa po obu stronach
293	:	/2 500	2 500	D	Kąt pracy około 28°							E	Łożyska baryłkowe wzdłużne	E	Łożyska baryłkowe wzdłużne	V	Uszczelka gumowa bezstykowa po obu stronach			
294		09	480			D	Kąt pracy około 28°	E	Łożyska baryłkowe wzdłużne	E	Łożyska baryłkowe wzdłużne							V	Uszczelka gumowa bezstykowa po obu stronach	
HR (4)		Łożyska stożkowe o podwyższonej nośności			D							Kąt pracy około 28°	E	Łożyska baryłkowe wzdłużne	E	Łożyska baryłkowe wzdłużne	V			Uszczelka gumowa bezstykowa po obu stronach

Symbole i kody zgodne z JIS (5)

Symbole NSK

Symbole NSK

Znakowane na łożyskach

Nie znakowane na łożyskach

Przypisy: (1) Symbole serii łożyskowych zgodne z Tabelą 7.5.

(2) Celem sprawdzenia zgodności podstawowych oznaczeń łożysk stożkowych z nową serią ISO, patrz strona B 107.

(3) Dla liczb od 04 do 96 oznaczających średnicę otworu łożyska, należy liczbę tę przemnożyć przez 5 dla uzyskania średnicy otworu w mm (oprócz dwukierunkowych łożysk kulkowych wzdłużnych).

(4) HR jest przedrostkiem dla symboli serii łożyskowych.

numerów łożyskowych

Symbole pomocnicze													
Symbol zewnętrznego kształtu		Symbol układu łożysk		Symbol luzu wewnętrznego		Symbol klasy dokładności		Symbol oznaczeń specjalnych		Symbol pierścienia dystansowego lub tulei		Symbol smaru	
Symbol	Znaczenie	Symbol	Znaczenie	Symbol	Znaczenie	Symbol	Znaczenie	Symbol	Znaczenie	Symbol	Znaczenie	Symbol	Znaczenie
K	Stożkowy otwór pierścienia wewnętrznego (stożek 1:12)	DB	Układ O	C1	Luz mniejszy niż C2	C2	Luz mniejszy niż CN	P6	ISO klasa 6	+K	Łożyiska z pierścieniami dystansowymi pierścienia zewnętrznego	AS2	Smar Shell Alvania Nr 2
K30	Stożkowy otwór pierścienia wewnętrznego (stożek 1:30)	DF	Układ X	C4	Luz większy niż C3	P5	ISO klasa 5	X26	Temp. pracy niższa niż 150° C	+KL	Łożyiska z pierścieniami dystansowymi obu pierścieni zewnętrznego i wewnętrznego	NS7	NS Hi-lube
E4	Rowek smarowniczy na powierzchni zewnętrznej i otwory w pierścieniu zewnętrznym	CC1	Luz mniejszy niż CC2	CC2	Luz mniejszy niż CC	P2	ISO klasa 2	X29	Temp. pracy niższa niż 250° C	AH	Oznaczenie tulei wciskanej	HJ	Oznaczenie pierścienia kąтового typu L
NR	Rowek pierścienia oszczędzającego i pierścień oszczędzający w pierścieniu zewnętrznym	CC5	Luz większy niż CC4	MC1	Luz mniejszy niż MC2	PN2	Klasa 2	PN3	Klasa 3	PN0	Klasa 0	PN00	Klasa 00
CT	Luz w łożyskach walcowych do silników elektrycznych	MC4	Luz większy niż MC3	CM	Luz w łożyskach walcowych do silników elektrycznych								
						EL	Bardzo lekkie	MC5	Luz większy niż MC4	H	Ciężkie		
L	Lekkie	MC6	Luz większy niż MC5										
				M	Średnie	CM	Luz w łożyskach walcowych do silników elektrycznych						
H	Ciężkie												
		Częściowo takie same jak w JIS (6)	Takie same jak w JIS (6)	Symbol	Znaczenie	Symbol	Znaczenie	Symbol	Znaczenie	Symbol	Znaczenie	Symbol	Znaczenie
Częściowo takie same jak w JIS (7) / BAS (8)	Takie same jak w JIS (6)												

Oznaczenia w zasadzie podawane na łożyskach

Oznaczenia nie podawane na łożyskach

Uwagi: (6) JIS : Japońskie Normy Przemysłowe.
 (7) BAS : Normy Japońskiego Stowarzyszenia Przemysłu Łożyskowego.
 (8) ABMA : Amerykańskie Stowarzyszenie Producentów Łożysk.

8. TOLERANCJE ŁOŻYSK

8.1 Normy tolerancji łożysk

Tolerancje wymiarów zewnętrznych i dokładność obrotu łożysk tocznych podane są w normach ISO 492/199/582 (Dokładność łożysk tocznych). Dotyczą one następujących parametrów:

Jeśli chodzi o klasy dokładności łożysk to poza normalną dokładnością według ISO jako klasy dokładniejsze występują: klasa 6X (dla łożysk tocznych stożkowych), klasa 6, klasa 5, klasa 4 i klasa 2, przy czym klasa 2 jest według ISO klasą najwyższą. Stosowane klasy dokładności dla wszystkich typów łożysk oraz odpowiedniki tych klas dokładności dla wszystkich typów łożysk podane są w Tabeli 8.1.

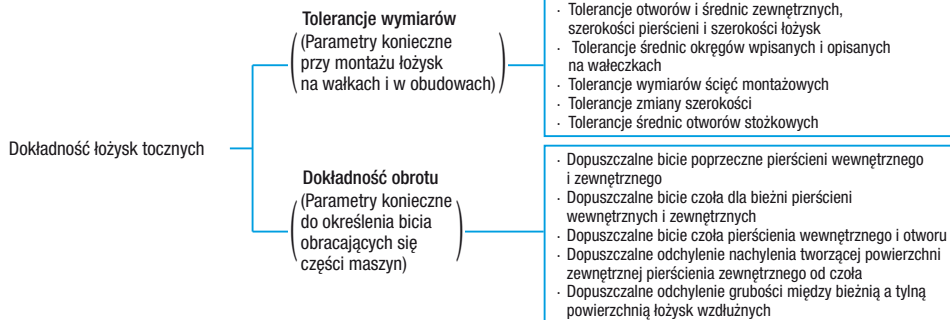


Tabela 8.1 Typy łożysk i klasy tolerancji

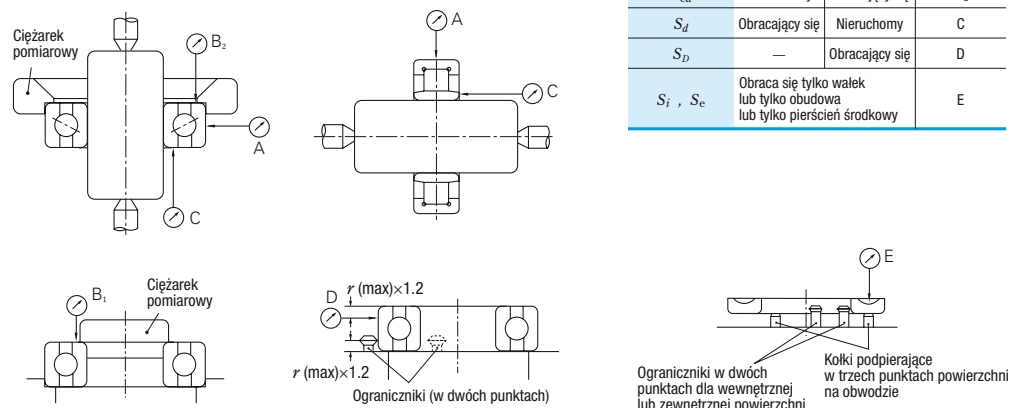
Typy łożysk		Stosowane klasy tolerancji					Zamieszczone tabele	Odpowiednie strony
Łożyska kulkowe poprzeczne		Normalna	Klasa 6	Klasa 5	Klasa 4	Klasa 2	Tabela 8.2	A60 do A63
Łożyska kulkowe skośne		Normalna	Klasa 6	Klasa 5	Klasa 4	Klasa 2		
Łożyska kulkowe wahlwe		Normalna	Odpowiednik klasy 6	Odpowiednik klasy 5	—	—		
Łożyska walcowe		Normalna	Klasa 6	Klasa 5	Klasa 4	Klasa 2		
Łożyska igiełkowe		Normalna	Klasa 6	Klasa 5	Klasa 4	—		
Łożyska baryłkowe		Normalna	Klasa 6	Klasa 5	—	—		
Łożyska stożkowe	Konstrukcja metryczna	Normalna klasa 6X	—	Klasa 5	Klasa 4	—	Tabela 8.3	A64 do A67
	Konstrukcja calowa	ANSI/ABMA KLASA 4	ANSI/ABMA KLASA 2	ANSI/ABMA KLASA 3	ANSI/ABMA KLASA 0	ANSI/ABMA KLASA 00	Tabela 8.4	A68 i A69
Łożyska kulkowe do iskrowników		Normalna	Klasa 6	Klasa 5	—	—	Tabela 8.5	A70 i A71
Łożyska kulkowe wzdłużne		Normalna	Klasa 6	Klasa 5	Klasa 4	—	Tabela 8.4	A72 do A74
Łożyska walcowe wzdłużne		Normalna	—	—	—	—	Tabela 8.7	A75
Normy odpowiadające (odniesienia)	JIS ⁽¹⁾	Klasa 0	Klasa 6	Klasa 5	Klasa 4	Klasa 2	—	—
	DIN ⁽²⁾	P0	P6	P5	P4	P2	—	—
	ANSI/ABMA ⁽³⁾	łożyska kulkowe	ABEC 1	ABEC 3	ABEC 5 (KLASA 5P)	ABEC 7 (KLASA 7P)	ABEC 9 (KLASA 9P)	Tabela 8.2	A60 do A63 (A76 i A77)
łożyska waleczkowe		RBEC 1	RBEC 3	RBEC 5	—	—	[Tabela 8.8]	
łożyska stożkowe		KLASA 4	KLASA 2	KLASA 3	KLASA 0	KLASA 00	[Tabela 8.4]	

Przypisy: ⁽¹⁾ JIS : Japońskie Normy Przemysłowe. ⁽²⁾ DIN : Niemieckie Normy Przemysłowe.

⁽³⁾ ANSI/ABMA : Amerykańskie Stowarzyszenie Producentów Łożysk.

Uwaga: Dopuszczalne graniczne wymiary ściąg montażowych powinny być zgodne z Tabelą 8.9 (strona A 78) oraz tolerancje i dopuszczalne średnice otworów stożkowych powinny być zgodne z Tabelą 8.10 (strona A 80).

(Uwaga) Przybliżone definicje parametrów określanych dla dokładności obrotu oraz metody ich pomiaru podane zostały na Rys. 8.1 i są opisane szczegółowo w ISO 5593 (Łożyska toczne – Terminologia) i w JIS B 1515 (Metody pomiarowe łożysk tocznych) lub gdziekolwiek indziej.



Rys. 8.1 Metody pomiarowe dokładności obrotu (podsumowanie)

Tabela uzupełniająca

Dokładność obrotu	Pierścieni wewnętrzny	Pierścieni zewnętrzny	Czynnik zegarowy
K_{ia}	Obracający się	Nieruchomy	A
K_{ea}	Nieruchomy	Obracający się	A
S_{ia}	Obracający się	Nieruchomy	B_1
S_{ea}	Nieruchomy	Obracający się	B_2
S_d	Obracający się	Nieruchomy	C
S_D	—	Obracający się	D
S_i, S_e	Obraca się tylko wałek lub tylko obudowa lub tylko pierścieni środkowy		E

Symbole dokładności wymiarowej i dokładności obrotu

- d średnica nominalna otworu łożyska
- Δd_s odchyłka pojedynczej średnicy otworu
- Δd_{mp} odchyłka średnicy średniej otworu w płaszczyźnie promieniowej
- V_{dp} rozrzut średnicy otworu w płaszczyźnie promieniowej
- V_{dmp} rozrzut średnicy średniej otworu
- B szerokość pierścienia wewnętrznego, nominalna
- ΔB_s odchyłka szerokości pojedynczego pierścienia wewnętrznego
- V_{Bs} rozrzut szerokości pierścienia wewnętrznego
- K_{ia} odchyłka bicia promieniowego pierścienia wewnętrznego kompletnego łożyska (poprzecznego)
- S_d odchyłka bicia czoła (czoła oporowego, jeśli występuje) pierścienia wewnętrznego względem otworu
- S_{ia} odchyłka bicia czoła (czoła oporowego, jeśli występuje) pierścienia wewnętrznego kompletnego łożyska
- S_i, S_e rozrzut wymiaru grubości pomiędzy bieżnią a czołem oporowym pierścienia łożyska wzdłużnego
- T szerokość łożyska, nominalna
- ΔT_s odchyłka szerokości łożyska

- D średnica zewnętrzna łożyska, nominalna
- ΔD_s odchyłka pojedynczej średnicy zewnętrznej
- ΔD_{mp} odchyłka średnicy zewnętrznej w płaszczyźnie promieniowej
- V_{Dp} rozrzut średnicy zewnętrznej w płaszczyźnie promieniowej
- V_{Dmp} rozrzut średnicy zewnętrznej
- C szerokość pierścienia zewnętrznego, nominalna
- ΔC_s odchyłka szerokości pojedynczego pierścienia zewnętrznego
- V_{Cs} rozrzut szerokości pierścienia zewnętrznego
- K_{ea} odchyłka bicia promieniowego pierścienia zewnętrznego kompletnego łożyska (poprzecznego)
- S_D rozrzut nachylenia tworzącej powierzchni zewnętrznej względem czoła (wałcowa powierzchnia pierścienia zewnętrznego, czoło bazowe)
- S_{ea} odchyłka bicia czoła względem bieżni pierścienia zewnętrznego kompletnego łożyska (łożysko kulkowe z bieżnią rowkową)

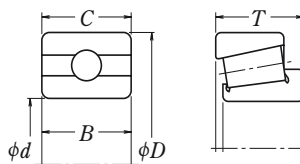


Tabela 8.2 Tolerancje dla łożysk poprzecznych

Tabela 8.2.1 Tolerancje dla pierścieni wewnętrznych

Nominalna średnica otworu <i>d</i> (mm)		Δ_{dmp} (°)										Δ_{ds} (°)			
		Normalna		Klasa 6		Klasa 5		Klasa 4		Klasa 2		Klasa 4		Klasa 2	
												Serie średnic			
ponad	włącznie	górna	dolna	górna	dolna	górna	dolna	górna	dolna	górna	dolna	górna	dolna	górna	dolna
0.6⁽¹⁾	2.5	0	- 8	0	- 7	0	- 5	0	- 4	0	-2.5	0	- 4	0	-2.5
2.5	10	0	- 8	0	- 7	0	- 5	0	- 4	0	-2.5	0	- 4	0	-2.5
10	18	0	- 8	0	- 7	0	- 5	0	- 4	0	-2.5	0	- 4	0	-2.5
18	30	0	- 10	0	- 8	0	- 6	0	- 5	0	-2.5	0	- 5	0	-2.5
30	50	0	- 12	0	-10	0	- 8	0	- 6	0	-2.5	0	- 6	0	-2.5
50	80	0	- 15	0	-12	0	- 9	0	- 7	0	-4	0	- 7	0	-4
80	120	0	- 20	0	-15	0	-10	0	- 8	0	-5	0	- 8	0	-5
120	150	0	- 25	0	-18	0	-13	0	-10	0	-7	0	-10	0	-7
150	180	0	- 25	0	-18	0	-13	0	-10	0	-7	0	-10	0	-7
180	250	0	- 30	0	-22	0	-15	0	-12	0	-8	0	-12	0	-8
250	315	0	- 35	0	-25	0	-18	-	-	-	-	-	-	-	-
315	400	0	- 40	0	-30	0	-23	-	-	-	-	-	-	-	-
400	500	0	- 45	0	-35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
500	630	0	- 50	0	-40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
630	800	0	- 75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
800	1 000	0	-100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1 000	1 250	0	-125	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1 250	1 600	0	-160	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1 600	2 000	0	-200	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Δ_{Bs} (lub Δ_{Cs}) ^(e)											V_{Bs} (lub V_{Cs})					
Łożysko pojedyncze						Łożyska składane ^(f)					Pierścienie wewn. lub zewn. ^(g)		Pierścieni wewnętrzny			
Normalna Klasa 6		Klasa 5 Klasa 4		Klasa 2		Normalna Klasa6		Klasa 5 Klasa 4		Klasa 2		Normalna	Klasa 6	Klasa 5	Klasa 4	Klasa 2
górna	dolna	górna	dolna	górna	dolna	górna	dolna	górna	dolna	górna	dolna	max	max	max	max	max
0	- 40	0	- 40	0	- 40	-	-	0	-250	0	-250	12	12	5	2.5	1.5
0	- 120	0	- 40	0	- 40	0	-250	0	-250	0	-250	15	15	5	2.5	1.5
0	- 120	0	- 80	0	- 80	0	-250	0	-250	0	-250	20	20	5	2.5	1.5
0	- 120	0	-120	0	-120	0	-250	0	-250	0	-250	20	20	5	2.5	1.5
0	- 120	0	-120	0	-120	0	-250	0	-250	0	-250	20	20	5	3	1.5
0	- 150	0	-150	0	-150	0	-380	0	-250	0	-250	25	25	6	4	1.5
0	- 200	0	-200	0	-200	0	-380	0	-380	0	-380	25	25	7	4	2.5
0	- 250	0	-250	0	-250	0	-500	0	-380	0	-380	30	30	8	5	2.5
0	- 250	0	-250	0	-250	0	-500	0	-380	0	-380	30	30	8	5	4
0	- 300	0	-300	0	-300	0	-500	0	-500	0	-500	30	30	10	6	5
0	- 350	0	-350	-	-	0	-500	0	-500	-	-	35	35	13	-	-
0	- 400	0	-400	-	-	0	-630	0	-630	-	-	40	40	15	-	-
0	- 450	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50	45	-	-	-
0	- 500	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	60	50	-	-	-
0	- 750	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	70	-	-	-	-
0	-1 000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	80	-	-	-	-
0	-1 250	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100	-	-	-	-
0	-1 600	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	120	-	-	-	-
0	-2 000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	140	-	-	-	-

- Przypisy:** (1) 0,6mm włączone jest do grupy.
 (2) Dotyczy łożysk w otworze walcowym.
 (3) Tolerancja odchyień szerokości i granice tolerancji rozrzutu szerokości pierścienia zewnętrznego powinny dotyczyć tego samego łożyska. Tolerancje rozrzutu szerokości pierścienia zewnętrznego w Klasie 5, 4, i 2 przedstawione są w tabeli 8.2.2.
 (4) Dotyczy pojedynczych pierścieni wyprodukowanych dla łożysk składanych.
 (5) Dotyczy łożysk kulkowych takich jak kulkowe poprzeczne, kulkowe skośne itp.

(z wyłączeniem łożysk stożkowych)

i szerokości pierścieni zewnętrznych

V_{dp} (°)										V_{dmp} (°)					
Normalna			Klasa 6			Klasa 5		Klasa 4		Klasa 2	Normalna	Klasa 6	Klasa 5	Klasa 4	Klasa 2
Serie średnic			Serie średnic			Serie średnic		Serie średnic		Serie średnic					
9	0, 1	2, 3, 4	9	0, 1	2, 3, 4	9	0,1,2,3,4	9	0,1,2,3,4	0,1,2,3,4					
max			max			max		max		max	max	max	max	max	
10	8	6	9	7	5	5	4	4	3	2.5	6	5	3	2	1.5
10	8	6	9	7	5	5	4	4	3	2.5	6	5	3	2	1.5
10	8	6	9	7	5	5	4	4	3	2.5	6	5	3	2	1.5
13	10	8	10	8	6	6	5	5	4	2.5	8	6	3	2.5	1.5
15	12	9	13	10	8	8	6	6	5	2.5	9	8	4	3	1.5
19	19	11	15	15	9	9	7	7	5	4	11	9	5	3.5	2
25	25	15	19	19	11	10	8	8	6	5	15	11	5	4	2.5
31	31	19	23	23	14	13	10	10	8	7	19	14	7	5	3.5
31	31	19	23	23	14	13	10	10	8	7	19	14	7	5	3.5
38	38	23	28	28	17	15	12	12	9	8	23	17	8	6	4
44	44	26	31	31	19	18	14	—	—	—	26	19	9	—	—
50	50	30	38	38	23	23	18	—	—	—	30	23	12	—	—
56	56	34	44	44	26	—	—	—	—	—	34	26	—	—	—
63	63	38	50	50	30	—	—	—	—	—	38	30	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Jednostki: μm

K_{ia}					S_d			S_{ia} (°)			Nominalna średnica otworu d (mm)	
Normalna	Klasa 6	Klasa 5	Klasa 4	Klasa 2	Klasa 5	Klasa 4	Klasa 2	Klasa 5	Klasa 4	Klasa 2		
max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	ponad	włącznie
10	5	4	2.5	1.5	7	3	1.5	7	3	1.5	0.6⁽¹⁾	2.5
10	6	4	2.5	1.5	7	3	1.5	7	3	1.5	2.5	10
10	7	4	2.5	1.5	7	3	1.5	7	3	1.5	10	18
13	8	4	3	2.5	8	4	1.5	8	4	2.5	18	30
15	10	5	4	2.5	8	4	1.5	8	4	2.5	30	50
20	10	5	4	2.5	8	5	1.5	8	5	2.5	50	80
25	13	6	5	2.5	9	5	2.5	9	5	2.5	80	120
30	18	8	6	2.5	10	6	2.5	10	7	2.5	120	150
30	18	8	6	5	10	6	4	10	7	5	150	180
40	20	10	8	5	11	7	5	13	8	5	180	250
50	25	13	—	—	13	—	—	15	—	—	250	315
60	30	15	—	—	15	—	—	20	—	—	315	400
65	35	—	—	—	—	—	—	—	—	—	400	500
70	40	—	—	—	—	—	—	—	—	—	500	630
80	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	630	800
90	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	800	1 000
100	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1 000	1 250
120	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1 250	1 600
140	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1 600	2 000

- Uwagi:**
1. Granica tolerancji średnicy otworu walcowego (górną) dla strony nieprzechodniej sprawdzianu wyszczególniona w tej tabeli nie obowiązuje na dystansie określonym od czoła pierścienia, równym wymiarowi ścięcia montażowego r' (max) pomnożonemu przez 1,2.
 2. ABMA Std 20-1996 zostały poprawione: ABEC1-RBEC1, ABEC3-RBEC3, ABEC5-RBEC5, ABEC7-RBEC7 i ABEC9-RBEC9 są równoważne odpowiednio klasom normalnej, 6, 5, 4 i 2.

Tabela 8.2 Tolerancje dla łożysk poprzecznych

Tabela 8.2.2 Tolerancje dla pierścieni

Nominalna średnica zewnętrzna D (mm)		ΔD_{mp}										ΔD_s			
		Normalna		Klasa 6		Klasa 5		Klasa 4		Klasa 2		Klasa 4		Klasa 2	
		ponad	włącznie	górna	dolna	górna	dolna	górna	dolna	górna	dolna	górna	dolna			Seria średnic 0, 1, 2, 3, 4
				górna	dolna	górna	dolna	górna	dolna	górna	dolna	górna	dolna	górna	dolna
2.5⁽¹⁾	6	0	- 8	0	- 7	0	- 5	0	- 4	0	- 2.5	0	- 4	0	- 2.5
6	18	0	- 8	0	- 7	0	- 5	0	- 4	0	- 2.5	0	- 4	0	- 2.5
18	30	0	- 9	0	- 8	0	- 6	0	- 5	0	- 4	0	- 5	0	- 4
30	50	0	- 11	0	- 9	0	- 7	0	- 6	0	- 4	0	- 6	0	- 4
50	80	0	- 13	0	- 11	0	- 9	0	- 7	0	- 4	0	- 7	0	- 4
80	120	0	- 15	0	- 13	0	- 10	0	- 8	0	- 5	0	- 8	0	- 5
120	150	0	- 18	0	- 15	0	- 11	0	- 9	0	- 5	0	- 9	0	- 5
150	180	0	- 25	0	- 18	0	- 13	0	- 10	0	- 7	0	- 10	0	- 7
180	250	0	- 30	0	- 20	0	- 15	0	- 11	0	- 8	0	- 11	0	- 8
250	315	0	- 35	0	- 25	0	- 18	0	- 13	0	- 8	0	- 13	0	- 8
315	400	0	- 40	0	- 28	0	- 20	0	- 15	0	- 10	0	- 15	0	- 10
400	500	0	- 45	0	- 33	0	- 23	-	-	-	-	-	-	-	-
500	630	0	- 50	0	- 38	0	- 28	-	-	-	-	-	-	-	-
630	800	0	- 75	0	- 45	0	- 35	-	-	-	-	-	-	-	-
800	1 000	0	- 100	0	- 60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1 000	1 250	0	- 125	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1 250	1 600	0	- 160	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1 600	2 000	0	- 200	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2 000	2 500	0	- 250	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Przypisy: (1) 2,5 mm włączone jest do zakresu.

(2) Dotyczy jedynie przypadku, kiedy nie jest stosowany pierścień osadczy.

(3) Dotyczy łożysk kulkowych takich jak łożyska kulkowe poprzeczne i kulkowe skośne.

(4) Tolerancje dla szerokości pierścienia zewnętrznego łożysk klasy normalnej i 6 przedstawione są w Tabeli 8.2.1.

- Uwagi:**
1. Granice tolerancji średnicy zewnętrznej (dolne) dla strony nieprzechodniej sprawdzianu wyszczególnione w tej tabeli nie obowiązują na dystansie określonym od czoła pierścienia i równym wymiarowi ścięcia montażowego r (max) pomnożonemu przez 1,2.
 2. ABMA Std 20-1996 zostały poprawione: ABEC1-RBEC1, ABEC3-RBEC3, ABEC5-RBEC5, ABEC7-RBEC7 i ABEC9- RBEC9 są równoważne odpowiednio klasom normalnej, 6, 5, 4 i 2.

(z wyłączeniem łożysk stożkowych)

zewnątrznych

$V_{Dp} (^\circ)$													$V_{Dmp} (^\circ)$					
Normalna				Klasa 6				Klasa 5		Klasa 4		Klasa 2		Normalna	Klasa 6	Klasa 5	Klasa 4	Klasa 2
Typ otwarty		z blaszkami, z uszczelnkami		Typ otwarty		z blaszkami, z uszczelnkami		Typ otwarty		Typ otwarty		Typ otwarty						
Seria średnic				Seria średnic				Seria średnic		Seria średnic		Seria średnic						
9	0, 1	2, 3, 4	2, 3, 4	9	0, 1	2, 3, 4	0,1,2,3,4	9	0,1,2,3,4	9	0,1,2,3,4	0,1,2,3,4						
max				max				max		max		max		max	max	max	max	max
10	8	6	10	9	7	5	9	5	4	4	3	2,5	6	5	3	2	1,5	
10	8	6	10	9	7	5	9	5	4	4	3	2,5	6	5	3	2	1,5	
12	9	7	12	10	8	6	10	6	5	5	4	4	7	6	3	2,5	2	
14	11	8	16	11	9	7	13	7	5	6	5	4	8	7	4	3	2	
16	13	10	20	14	11	8	16	9	7	7	5	4	10	8	5	3,5	2	
19	19	11	26	16	16	10	20	10	8	8	6	5	11	10	5	4	2,5	
23	23	14	30	19	19	11	25	11	8	9	7	5	14	11	6	5	2,5	
31	31	19	38	23	23	14	30	13	10	10	8	7	19	14	7	5	3,5	
38	38	23	—	25	25	15	—	15	11	11	8	8	23	15	8	6	4	
44	44	26	—	31	31	19	—	18	14	13	10	8	26	19	9	7	4	
50	50	30	—	35	35	21	—	20	15	15	11	10	30	21	10	8	5	
56	56	34	—	41	41	25	—	23	17	—	—	—	34	25	12	—	—	
63	63	38	—	48	48	29	—	28	21	—	—	—	38	29	14	—	—	
94	94	55	—	56	56	34	—	35	26	—	—	—	55	34	18	—	—	
125	125	75	—	75	75	45	—	—	—	—	—	—	75	45	—	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	

Jednostki: μm

K_{ea}														S_D			$S_{ea} (^\circ)$			$V_{Cs} (^\circ)$			Nominalna średnica zewnętrzna D (mm)	
Normalna	Klasa 6	Klasa 5	Klasa 4	Klasa 2	Klasa 5	Klasa 4	Klasa 2	Klasa 5	Klasa 4	Klasa 2	Klasa 5	Klasa 4	Klasa 2	ponad	włącznie									
max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max									
15	8	5	3	1,5	8	4	1,5	8	5	1,5	5	2,5	1,5	2,5	1,5	2,5	6	18						
15	8	5	3	1,5	8	4	1,5	8	5	1,5	5	2,5	1,5	2,5	1,5	2,5	6	18						
15	9	6	4	2,5	8	4	1,5	8	5	2,5	5	2,5	1,5	2,5	1,5	2,5	18	30						
20	10	7	5	2,5	8	4	1,5	8	5	2,5	5	2,5	1,5	3	1,5	2,5	30	50						
25	13	8	5	4	8	4	1,5	10	5	4	6	3	1,5	4	1,5	2,5	50	80						
35	18	10	6	5	9	5	2,5	11	6	5	8	4	2,5	4	2,5	2,5	80	120						
40	20	11	7	5	10	5	2,5	13	7	5	8	5	2,5	5	2,5	2,5	120	150						
45	23	13	8	5	10	5	2,5	14	8	5	8	5	2,5	5	2,5	2,5	150	180						
50	25	15	10	7	11	7	4	15	10	7	10	7	4	7	4	2,5	180	250						
60	30	18	11	7	13	8	5	18	10	7	11	7	5	7	5	2,5	250	315						
70	35	20	13	8	13	10	7	20	13	8	13	8	7	8	7	2,5	315	400						
80	40	23	—	—	15	—	—	23	—	—	—	—	—	—	—	2,5	400	500						
100	50	25	—	—	18	—	—	25	—	—	—	—	—	—	—	—	500	630						
120	60	30	—	—	20	—	—	30	—	—	—	—	—	—	—	—	630	800						
140	75	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	800	1 000						
160	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1 000	1 250						
190	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1 250	1 600						
220	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1 600	2 000						
250	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2 000	2 500						

Tabela 8.3 Tolerancje wymiarów metrycznych łożysk stożkowych

Tabela 8.3.1 Tolerancje średnicy otworu pierścienia wewnętrznego i dokładność obrotu

Nominalna średnica otworu d (mm)		Δ_{dmp}						Δ_{ds}		V_{dp}				V_{dmp}			
		Normalna Klasa 6X		Klasa 6 Klasa 5		Klasa 4		Klasa 4		Normalna Klasa 6X	Klasa 6	Klasa 5	Klasa 4	Normalna Klasa 6X	Klasa 6	Klasa 5	Klasa 4
ponad	włącznie	górna	dolna	górna	dolna	górna	dolna	górna	dolna	max	max	max	max	max	max	max	max
10	18	0	-8	0	-7	0	-5	0	-5	8	7	5	4	6	5	5	4
18	30	0	-10	0	-8	0	-6	0	-6	10	8	6	5	8	6	5	4
30	50	0	-12	0	-10	0	-8	0	-8	12	10	8	6	9	8	5	5
50	80	0	-15	0	-12	0	-9	0	-9	15	12	9	7	11	9	6	5
80	120	0	-20	0	-15	0	-10	0	-10	20	15	11	8	15	11	8	5
120	180	0	-25	0	-18	0	-13	0	-13	25	18	14	10	19	14	9	7
180	250	0	-30	0	-22	0	-15	0	-15	30	22	17	11	23	16	11	8
250	315	0	-35	0	-25	0	-18	0	-18	35	-	-	-	26	-	-	-
315	400	0	-40	0	-30	0	-23	0	-23	40	-	-	-	30	-	-	-
400	500	0	-45	0	-35	0	-27	0	-27	-	-	-	-	-	-	-	-
500	630	0	-50	0	-40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
630	800	0	-75	0	-60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

- Uwagi:**
1. Granice tolerancji średnicy otworu (górne) dla strony nieprzechodniej sprawdzianu wyszczególnione w tej tabeli nie obowiązują na dystansie określonym od czoła pierścienia i równym wymiarowi ścięcia montażowego r' (max) pomnożonemu przez 1,2.
 2. Niektóre z tych tolerancji dostosowane są do standardów NSK.

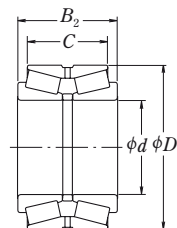
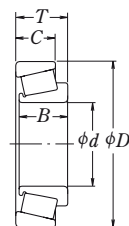
Tabela 8.3.2 Tolerancje średnicy zewnętrznej pierścienia zewnętrznego i dokładność obrotu

Nominalna średnica zewnętrzna \bar{D} (mm)		Δ_{Dmp}						Δ_{Ds}		V_{Dp}				V_{Dmp}			
		Normalna Klasa 6X		Klasa 6 Klasa 5		Klasa 4		Klasa 4		Normalna Klasa 6X	Klasa 6	Klasa 5	Klasa 4	Normalna Klasa 6X	Klasa 6	Klasa 5	Klasa 4
ponad	włącznie	górna	dolna	górna	dolna	górna	dolna	górna	dolna	max	max	max	max	max	max	max	max
18	30	0	-9	0	-8	0	-6	0	-6	9	8	6	5	7	6	5	4
30	50	0	-11	0	-9	0	-7	0	-7	11	9	7	5	8	7	5	5
50	80	0	-13	0	-11	0	-9	0	-9	13	11	8	7	10	8	6	5
80	120	0	-15	0	-13	0	-10	0	-10	15	13	10	8	11	10	7	5
120	150	0	-18	0	-15	0	-11	0	-11	18	15	11	8	14	11	8	6
150	180	0	-25	0	-18	0	-13	0	-13	25	18	14	10	19	14	9	7
180	250	0	-30	0	-20	0	-15	0	-15	30	20	15	11	23	15	10	8
250	315	0	-35	0	-25	0	-18	0	-18	35	25	19	14	26	19	13	9
315	400	0	-40	0	-28	0	-20	0	-20	40	28	22	15	30	21	14	10
400	500	0	-45	0	-33	0	-23	0	-23	45	-	-	-	34	-	-	-
500	630	0	-50	0	-38	0	-28	0	-28	50	-	-	-	38	-	-	-
630	800	0	-75	0	-45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
800	1 000	0	-100	0	-60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

- Uwagi:**
1. Granice tolerancji średnicy zewnętrznej (dolne) dla strony nieprzechodniej sprawdzianu wyszczególnione w tej tabeli nie obowiązują na dystansie określonym od czoła pierścienia i równym wymiarowi ścięcia montażowego r' (max) pomnożonemu przez 1,2.
 2. Niektóre z tych tolerancji dostosowane są do standardów NSK.

Jednostki: μm

K_{ia}				S_d		S_{ia}
Normalna Klasa 6X	Klasa 6	Klasa 5	Klasa 4	Klasa 5	Klasa 4	Klasa 4
max	max	max	max	max	max	max
15	7	3.5	2.5	7	3	3
18	8	4	3	8	4	4
20	10	5	4	8	4	4
25	10	5	4	8	5	4
30	13	6	5	9	5	5
35	18	8	6	10	6	7
50	20	10	8	11	7	8
60	25	13	10	13	8	10
70	30	15	12	15	10	14
70	35	18	14	19	13	17
85	40	20	—	22	—	—
100	45	22	—	27	—	—



Jednostki: μm

K_{ea}				S_D		S_{ea}
Normalna Klasa 6X	Klasa 6	Klasa 5	Klasa 4	Klasa 5	Klasa 4	Klasa 4
max	max	max	max	max	max	max
18	9	6	4	8	4	5
20	10	7	5	8	4	5
25	13	8	5	8	4	5
35	18	10	6	9	5	6
40	20	11	7	10	5	7
45	23	13	8	10	5	8
50	25	15	10	11	7	10
60	30	18	11	13	8	10
70	35	20	13	13	10	13
80	40	23	15	15	11	15
100	50	25	18	18	13	18
120	60	30	—	20	—	—
120	75	35	—	23	—	—

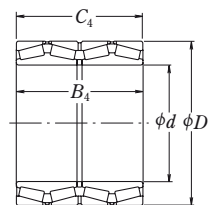
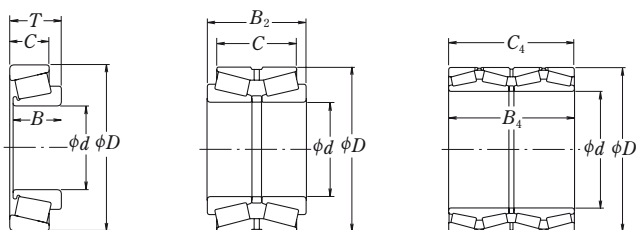


Tabela 8.3 Tolerancje wymiarów metrycznych
Tabela 8.3.3 Tolerancje szerokości, szerokości całkowitej łożyska

Nominalna średnica otworu d (mm)	ΔB_s			ΔC_s			ΔT_s		
	Normalna Klasa 6	Klasa 6X	Klasa 5 Klasa 4	Normalna Klasa 6	Klasa 6X	Klasa 5 Klasa 4	Normalna Klasa 6	Klasa 6X	Klasa 5 Klasa 4
ponad włącznie	górną dolną	górną dolną	górną dolną	górną dolną	górną dolną	górną dolną	górną dolną	górną dolną	górną dolną
10 18	0 -120	0 -50	0 -200	0 -120	0 -100	0 -200	+200 0	+100 0	+200 -200
18 30	0 -120	0 -50	0 -200	0 -120	0 -100	0 -200	+200 0	+100 0	+200 -200
30 50	0 -120	0 -50	0 -240	0 -120	0 -100	0 -240	+200 0	+100 0	+200 -200
50 80	0 -150	0 -50	0 -300	0 -150	0 -100	0 -300	+200 0	+100 0	+200 -200
80 120	0 -200	0 -50	0 -400	0 -200	0 -100	0 -400	+200 -200	+100 0	+200 -200
120 180	0 -250	0 -50	0 -500	0 -250	0 -100	0 -500	+350 -250	+150 0	+350 -250
180 250	0 -300	0 -50	0 -600	0 -300	0 -100	0 -600	+350 -250	+150 0	+350 -250
250 315	0 -350	0 -50	0 -700	0 -350	0 -100	0 -700	+350 -250	+200 0	+350 -250
315 400	0 -400	0 -50	0 -800	0 -400	0 -100	0 -800	+400 -400	+200 0	+400 -400
400 500	0 -450	- -	0 -800	0 -450	- -	0 -800	+400 -400	- -	+400 -400
500 630	0 -500	- -	0 -800	0 -500	- -	0 -800	+500 -500	- -	+500 -500
630 800	0 -750	- -	0 -800	0 -750	- -	0 -800	+600 -600	- -	+600 -600

Uwaga: Efektywna szerokość pierścienia wewnętrznego z waleczkami T_1 definiowana jest jako całkowita szerokość łożyska, uzyskana w wyniku złożenia pierścienia wewnętrznego z waleczkami i wzorcowego pierścienia zewnętrznego. Efektywna szerokość pierścienia zewnętrznego T_2 definiowana jest jako całkowita szerokość łożyska, uzyskana w wyniku złożenia pierścienia zewnętrznego i wzorcowego pierścienia wewnętrznego z waleczkami.



**łożysk stożkowych
i szerokości łożyska złożonego**

 Jednostki: μm

Szerokość pierścienia z walczkami ΔT_{1s}		Odchyłka efektywnej szerokości pierścienia zewnętrznego ΔT_{2s}				Odchyłka całkowitej szerokości łożyska złożonego ΔB_{2s}				Nominalna średnica otworu d (mm)		
Normalna		Klasa 6X		Normalna		Klasa 6X		Wszystkie klasy łożysk dwurzędowych		Wszystkie klasy łożysk czterzędowych		ponad włącznie
górna	dolna	górna	dolna	górna	dolna	górna	dolna	górna	dolna	górna	dolna	
+100	0	+ 50	0	+100	0	+ 50	0	+ 200	- 200	-	-	10 18
+100	0	+ 50	0	+100	0	+ 50	0	+ 200	- 200	-	-	18 30
+100	0	+ 50	0	+100	0	+ 50	0	+ 200	- 200	-	-	30 50
+100	0	+ 50	0	+100	0	+ 50	0	+ 300	- 300	+ 300	- 300	50 80
+100	-100	+ 50	0	+100	-100	+ 50	0	+ 300	- 300	+ 400	- 400	80 120
+150	-150	+ 50	0	+200	-100	+100	0	+ 400	- 400	+ 500	- 500	120 180
+150	-150	+ 50	0	+200	-100	+100	0	+ 450	- 450	+ 600	- 600	180 250
+150	-150	+100	0	+200	-100	+100	0	+ 550	- 550	+ 700	- 700	250 315
+200	-200	+100	0	+200	-200	+100	0	+ 600	- 600	+ 800	- 800	315 400
-	-	-	-	-	-	-	-	+ 700	- 700	+ 900	- 900	400 500
-	-	-	-	-	-	-	-	+ 800	- 800	+1 000	-1 000	500 630
-	-	-	-	-	-	-	-	+1 200	-1 200	+1 500	-1 500	630 800

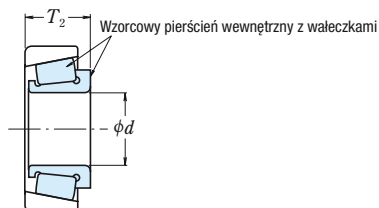
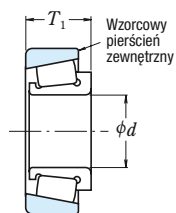


Tabela 8.4 Tolerancje wymiarów całowych łożysk stożkowych

Tabela 8.4.1 Tolerancje średnicy otworu pierścienia wewnętrznego

Jednostki: μm

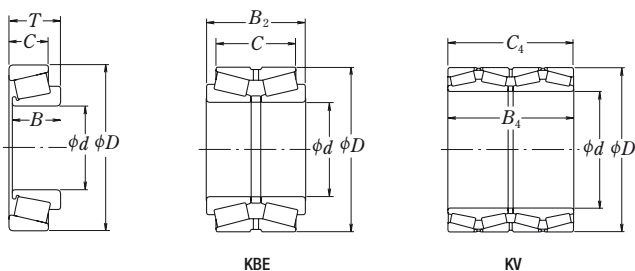
Nominalna średnica otworu d				Δ_{ds}					
ponad		włącznie		Klasa 4, 2		Klasa 3, 0		Klasa 00	
(mm)	1/25.4	(mm)	1/25.4	górną	dolną	górną	dolną	górną	dolną
—	—	76.200	3.0000	+ 13	0	+13	0	+8	0
76.200	3.0000	266.700	10.5000	+ 25	0	+13	0	+8	0
266.700	10.5000	304.800	12.0000	+ 25	0	+13	0	—	—
304.800	12.0000	609.600	24.0000	+ 51	0	+25	0	—	—
609.600	24.0000	914.400	36.0000	+ 76	0	+38	0	—	—
914.400	36.0000	1 219.200	48.0000	+102	0	+51	0	—	—
1 219.200	48.0000	—	—	+127	0	+76	0	—	—

Tabela 8.4.2 Tolerancje zewnętrznej średnicy pierścienia zewnętrznego

Nominalna średnica zewnętrzna D				Δ_{Ds}					
ponad		włącznie		Klasa 4, 2		Klasa 3, 0		Klasa 00	
(mm)	1/25.4	(mm)	1/25.4	górną	dolną	górną	dolną	górną	dolną
—	—	266.700	10.5000	+ 25	0	+13	0	+8	0
266.700	10.5000	304.800	12.0000	+ 25	0	+13	0	+8	0
304.800	12.0000	609.600	24.0000	+ 51	0	+25	0	—	—
609.600	24.0000	914.400	36.0000	+ 76	0	+38	0	—	—
914.400	36.0000	1 219.200	48.0000	+102	0	+51	0	—	—
1 219.200	48.0000	—	—	+127	0	+76	0	—	—

Tabela 8.4.3 Tolerancje szerokości całkowitej

Nominalna średnica otworu d				Δ_{Ts}									
ponad		włącznie		KLASA 4		KLASA 2		KLASA 3				KLASA 0, 00	
								$D \leq 508.000 \text{ (mm)}$		$D > 508.000 \text{ (mm)}$			
(mm)	1/25.4	(mm)	1/25.4	górną	dolną	górną	dolną	górną	dolną	górną	dolną	górną	dolną
—	—	101.600	4.0000	+203	0	+203	0	+203	-203	+203	-203	+203	-203
101.600	4.0000	304.800	12.0000	+356	-254	+203	0	+203	-203	+203	-203	+203	-203
304.800	12.0000	609.600	24.0000	+381	-381	+381	-381	+203	-203	+381	-381	—	—
609.600	24.0000	—	—	+381	-381	—	—	+381	-381	+381	-381	—	—


i bicie promieniowe pierścieni wewnętrzznego i zewnętrznego

 Jednostki: μm

K_{ia}, K_{ea}				
KLASA 4	KLASA 2	KLASA 3	KLASA 0	KLASA 00
max	max	max	max	max
51	38	8	4	2
51	38	8	4	2
51	38	18	—	—
76	51	51	—	—
76	—	76	—	—
76	—	76	—	—

i szerokości łożysk złożonych

 Jednostki: μm

Łożyska dwurzędowe (typ KBE)										Łożyska czterorzędowe (typ KV)	
ΔB_{2s}										$\Delta B_{4s}, \Delta C_{4s}$	
KLASA 4		KLASA 2		KLASA 3				KLASA 0,00		KLASA 4, 3	
				$D \leq 508.000 \text{ (mm)}$		$D > 508.000 \text{ (mm)}$					
górna	dolna	górna	dolna	górna	dolna	górna	dolna	górna	dolna	górna	dolna
+406	0	+406	0	+406	-406	+406	-406	+406	-406	+1 524	-1 524
+711	-508	+406	-203	+406	-406	+406	-406	+406	-406	+1 524	-1 524
+762	-762	+762	-762	+406	-406	+762	-762	—	—	+1 524	-1 524
+762	-762	—	—	+762	-762	+762	-762	—	—	+1 524	-1 524

Tabela 8.5 Tolerancje łożysk kulkowych
Tabela 8.5.1 Tolerancje pierścieni wewnętrznych

Nominalna średnica otworu d (mm)	Δ_{dmp}						V_{dp}			V_{dmp}			Δ_{Bs} (lub Δ_{Cs}) ⁽¹⁾			
	Normalna		Klasa 6		Klasa 5		Normal	Klasa 6	Klasa 5	Normalna	Klasa 6	Klasa 5	Normalna Klasa 6		Klasa 5	
ponad włącznie	górna	dolna	górna	dolna	górna	dolna	max	max	max	max	max	max	górna	dolna	górna	dolna
2.5 10	0	-8	0	-7	0	-5	6	5	4	6	5	3	0	-120	0	-40
10 18	0	-8	0	-7	0	-5	6	5	4	6	5	3	0	-120	0	-80
18 30	0	-10	0	-8	0	-6	8	6	5	8	6	3	0	-120	0	-120

Przypis: (1) Odchyłki szerokości i zmiany szerokości pierścienia zewnętrznego określone są przy uwzględnieniu pierścienia wewnętrznego tego samego łożyska.

Uwaga: Granice tolerancji średnic otworów (górne) dla strony nieprzechodniej sprawdzianu, wyszczególnione w tej tabeli, nie muszą obowiązywać na dystansie określonym od czoła pierścienia, równym wymiarowi ścięcia montażowego r (max) pomnożonemu przez 1,2.

Tabela 8.5.2 Tolerancje

Nominalna średnica zewnętrzna D (mm)	Δ_{Dmp}									V_{Dp}					
	Łożyska serii E						Łożyska serii EN			Normalna	Klasa 6	Klasa 5			
	Normalna		Klasa 6		Klasa 5		Normalna		Klasa 6				Klasa 5		
ponad włącznie	górna	dolna	górna	dolna	górna	dolna	górna	dolna	górna	dolna	górna	dolna	max	max	max
6 18	+8	0	+7	0	+5	0	0	-8	0	-7	0	-5	6	5	4
18 30	+9	0	+8	0	+6	0	0	-9	0	-8	0	-6	7	6	5
30 50	+11	0	+9	0	+7	0	0	-11	0	-9	0	-7	8	7	5

Uwaga: Granice tolerancji średnic zewnętrznych (dolne) dla strony nieprzechodniej sprawdzianu, wyszczególnione w tej tabeli, nie muszą obowiązywać na dystansie określonym od czoła pierścienia, równym wymiarowi ścięcia montażowego r (max) pomnożonemu przez 1,2.

**jednorzędowych rozłącznych
i szerokości pierścieni zewnętrznych**

 Jednostki: μm

V_{Bs} (lub V_{Cs}) (t)		ΔT_s		K_{ia}			S_d	S_{ia}
Normalna Klasa 6	Klasa 5	Normalna Klasa 6 Klasa 5		Normalna	Klasa 6	Klasa 5	Klasa 5	Klasa 5
max	max	górna	dolna	max	max	max	max	max
15	5	+120	-120	10	6	4	7	7
20	5	+120	-120	10	7	4	7	7
20	5	+120	-120	13	8	4	8	8

pierścieni zewnętrznych

 Jednostki: μm

V_{Dmp}			K_{ea}			S_{ea}	S_D
Normalna	Klasa 6	Klasa 5	Normalna	Klasa 6	Klasa 5	Klasa 5	Klasa 5
max	max	max	max	max	max	max	max
6	5	3	15	8	5	8	8
7	6	3	15	9	6	8	8
8	7	4	20	10	7	8	8

Tabela 8.6 Tolerancje dla łożysk wzdłużnych

Tabela 8.6.1 Tolerancje średnicy otworu pierścienia wewnętrznego i dokładność obrotu

Jednostki: μm

Nominalna średnica otworu d lub d_2 (mm)		Δd_{mp} lub Δd_{2mp}				V_{d_p} lub $V_{d_{2p}}$		S_i lub S_e (†)			
		Normalna Klasa 6 Klasa 5		Klasa 4		Normalna Klasa 6 Klasa 5	Klasa 4	Normalna	Klasa 6	Klasa 5	Klasa 4
ponad	włącznie	górna	dolna	górna	dolna	max	max	max	max	max	max
—	18	0	- 8	0	- 7	6	5	10	5	3	2
18	30	0	- 10	0	- 8	8	6	10	5	3	2
30	50	0	- 12	0	-10	9	8	10	6	3	2
50	80	0	- 15	0	-12	11	9	10	7	4	3
80	120	0	- 20	0	-15	15	11	15	8	4	3
120	180	0	- 25	0	-18	19	14	15	9	5	4
180	250	0	- 30	0	-22	23	17	20	10	5	4
250	315	0	- 35	0	-25	26	19	25	13	7	5
315	400	0	- 40	0	-30	30	23	30	15	7	5
400	500	0	- 45	0	-35	34	26	30	18	9	6
500	630	0	- 50	0	-40	38	30	35	21	11	7
630	800	0	- 75	0	-50	—	—	40	25	13	8
800	1 000	0	-100	—	—	—	—	45	30	15	—
1 000	1 250	0	-125	—	—	—	—	50	35	18	—

Przypis: (†) Dla łożysk dwukierunkowych zmiany grubości nie zależą od średnicy otworu d_2 , lecz zależą od d dla łożysk jednokierunkowych z tym samym D w tej samej serii średnic. Zmiany grubości pierścienia zewnętrznego, S_e , występują tylko w przypadku łożysk wzdłużnych z płaskim gniazdem.

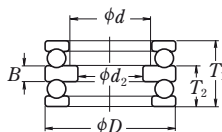
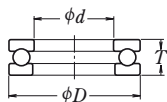


Tabela 8.6.2 Tolerancje zewnętrznej średnicy pierścienia zewnętrznego i podkładki kulistej łożyska wzdłużnego

 Jednostki: μm

Nominalna średnica zewnętrzna łożyska lub podkładki kulistej łożyska wzdłużnego D lub D_3 (mm)		Δ_{Dmp}						V_{Dp}		Odczytki zewnętrznej średnicy podkładki kulistej łożyska wzdłużnego $\Delta_{D_{3s}}$	
		Typ płaskiego gniazda				Podkładka kulista łożyska wzdłużnego gniazda wahliwego					
		Normalna Klasa 6 Klasa 5		Klasa 4		Normalna Klasa 6		Normalna Klasa 6 Klasa 5	Klasa 4			Normalna Klasa 6
ponad	włącznie	górna	dolna	górna	dolna	górna	dolna	max	max	górna	dolna
10	18	0	- 11	0	- 7	0	- 17	8	5	0	- 25
18	30	0	- 13	0	- 8	0	- 20	10	6	0	- 30
30	50	0	- 16	0	- 9	0	- 24	12	7	0	- 35
50	80	0	- 19	0	-11	0	- 29	14	8	0	- 45
80	120	0	- 22	0	-13	0	- 33	17	10	0	- 60
120	180	0	- 25	0	-15	0	- 38	19	11	0	- 75
180	250	0	- 30	0	-20	0	- 45	23	15	0	- 90
250	315	0	- 35	0	-25	0	- 53	26	19	0	-105
315	400	0	- 40	0	-28	0	- 60	30	21	0	-120
400	500	0	- 45	0	-33	0	- 68	34	25	0	-135
500	630	0	- 50	0	-38	0	- 75	38	29	0	-180
630	800	0	- 75	0	-45	0	-113	55	34	0	-225
800	1 000	0	-100	—	—	—	—	75	—	—	—
1 000	1 250	0	-125	—	—	—	—	—	—	—	—
1 250	1 600	0	-160	—	—	—	—	—	—	—	—

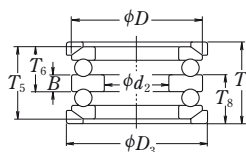
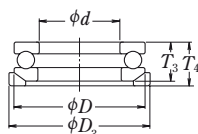


Tabela 8.6.3 Tolerancje wysokości łożysk wzdłużnych i wysokości pierścienia środkowego

Jednostki: μm

Nominalna średnica otworu $d^{(1)}$ (mm)	Typ z płaskim gniazdem				Typ z płaskim gniazdem				Typ z podkładką kulistą				Odchyłki wysokości pierścienia środkowego Δ_{Bs}				
	$\Delta_{T_{2s}}$ lub $\Delta_{T_{2s}}$		$\Delta_{T_{1s}}$		$\Delta_{T_{3s}}$ lub $\Delta_{T_{3s}}$		$\Delta_{T_{3s}}$		$\Delta_{T_{4s}}$ lub $\Delta_{T_{8s}}$		$\Delta_{T_{7s}}$		Normalna, Klasa 6 Klasa 5, Klasa 4				
	Normalna, Klasa 6 Klasa 5, Klasa 4	Normalna, Klasa 6 Klasa 5, Klasa 4	Normalna Klasa 6	Normalna Klasa 6	Normalna Klasa 6	Normalna Klasa 6	Normalna Klasa 6	Normalna Klasa 6	Normalna Klasa 6	Normalna Klasa 6	Normalna Klasa 6	Normalna Klasa 6	Normalna, Klasa 6 Klasa 5, Klasa 4	Normalna, Klasa 6 Klasa 5, Klasa 4			
ponad	włącznie	górna	dolna	górna	dolna	górna	dolna	górna	dolna	górna	dolna	górna	dolna	górna	dolna	górna	dolna
–	30	0	– 75	+ 50	–150	0	– 75	+ 50	–150	+ 50	– 75	+150	–150	0	– 50	0	– 75
30	50	0	–100	+ 75	–200	0	–100	+ 75	–200	+ 50	–100	+175	–200	0	– 75	0	– 100
50	80	0	–125	+100	–250	0	–125	+100	–250	+ 75	–125	+250	–250	0	– 100	0	– 125
80	120	0	–150	+125	–300	0	–150	+125	–300	+ 75	–150	+275	–300	0	–125	0	–150
120	180	0	–175	+150	–350	0	–175	+150	–350	+100	–175	+350	–350	0	–150	0	–175
180	250	0	–200	+175	–400	0	–200	+175	–400	+100	–200	+375	–400	0	–175	0	–200
250	315	0	–225	+200	–450	0	–225	+200	–450	+125	–225	+450	–450	0	–200	0	–225
315	400	0	–300	+250	–600	0	–300	+250	–600	+150	–275	+550	–550	0	–250	0	–300

Przypis: (1) Dla łożysk dwukierunkowych ich klasyfikacja zależy od d dla łożysk jednokierunkowych z tym samym D w tej samej serii średnic.

Uwaga: $\Delta_{T_{3s}}$ w tabeli jest odchyłką odpowiednich wysokości T na poniższych rysunkach.

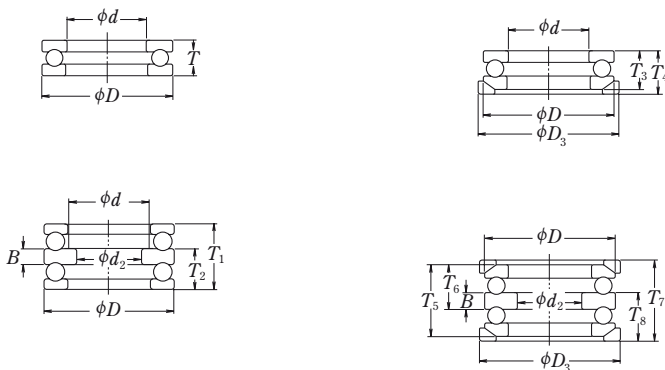


Tabela 8.7 Tolerancje dla łożysk barytkowych wzdużnych
Tabela 8.7.1 Tolerancje dla średnic otworów pierścieni wewnętrznych i wysokość (Klasa normalna)

Jednostki: μm

Nominalna średnica otworu d (mm)		Δ_{dmp}		V_{dp}	Odniesienie		
					S_d	ΔT_s	
ponad	włącznie	górna	dolna	max	max	górna	dolna
50	80	0	-15	11	25	+150	-150
80	120	0	-20	15	25	+200	-200
120	180	0	-25	19	30	+250	-250
180	250	0	-30	23	30	+300	-300
250	315	0	-35	26	35	+350	-350
315	400	0	-40	30	40	+400	-400
400	500	0	-45	34	45	+450	-450

Uwaga: Granice tolerancji średnic otworów (górne) dla strony nieprzechodniej sprawdzianu, wyszczególnione w tej tabeli, nie muszą obowiązywać na dystansie określonym od czoła pierścienia, równym wymiarowi ścięcia montażowego r (max) pomnożonemu przez 1,2.

Tabela 8.7.2 Tolerancje dla średnicy pierścienia zewnętrznego (Klasa normalna)

Jednostki: μm

Nominalna średnica zewnętrzna D (mm)		Δ_{Dmp}	
ponad	włącznie	górna	dolna
120	180	0	- 25
180	250	0	- 30
250	315	0	- 35
315	400	0	- 40
400	500	0	- 45
500	630	0	- 50
630	800	0	- 75
800	1 000	0	-100

Uwaga: Granice tolerancji średnic zewnętrznych (dolne) dla strony nieprzechodniej sprawdzianu, wyszczególnione w tej tabeli nie muszą obowiązywać na dystansie określonym od czoła pierścienia, równym wymiarowi ścięcia montażowego r (max) pomnożonemu przez 1,2.

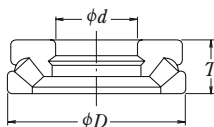


Tabela 8.8 Tolerancje dla łożysk kulkowych

KLASA 5P, KLASA 7P i KLASA 9P

(1) Tolerancje dla pierścieni wewnętrznych

Nominalna średnica otworu d (mm)	Δd_{mp}				Δd_s				V_{dp}		V_{dmp}		ΔB_s	
	Klasa 5P Klasa 7P		Klasa 9P		Klasa 5P Klasa 7P		Klasa 9P		Klasa 5P Klasa 7P	Klasa 9P	Klasa 5P Klasa 7P	Klasa 9P	łożyska pojedyncze Klasa 5P Klasa 7P Klasa 9P	
	górna	dolna	górna	dolna	górna	dolna	górna	dolna	max	max	max	max	górna	dolna
ponad włącznie														
— 10	0	-5.1	0	-2.5	0	-5.1	0	-2.5	2.5	1.3	2.5	1.3	0	-25.4
10 18	0	-5.1	0	-2.5	0	-5.1	0	-2.5	2.5	1.3	2.5	1.3	0	-25.4
18 30	0	-5.1	0	-2.5	0	-5.1	0	-2.5	2.5	1.3	2.5	1.3	0	-25.4

Przypis: (1) Stosuje się do łożysk, dla których luz osiowy (obciążenie wstępne) jest regulowany przez łączenie dwóch wyselekcjonowanych łożysk.

Uwaga: Dla klasy 3P i dla tolerancji wymiarów metrycznych łożysk kulkowych do urządzeń pomiarowych, zaleca się konsultacje z NSK.

(2) Tolerancje

Nominalna średnica zewnętrzna D (mm)	ΔD_{mp}				ΔD_s				V_{Dp}		V_{Dmp}					
	Klasa 5P Klasa 7P		Klasa 9P		Klasa 5P Klasa 7P		Klasa 9P		Klasa 5P Klasa 7P	Klasa 9P	Klasa 5P Klasa 7P	Klasa 9P	Klasa 5P Klasa 7P	Klasa 9P		
	górna	dolna	górna	dolna	otwarte	z blaszką z uszczelnieniem	otwarte	z blaszką z uszczelnieniem	otwarte	z blaszką z uszczelnieniem	otwarte	z blaszką z uszczelnieniem	otwarte	z blaszką z uszczelnieniem		
ponad włącznie																
— 18	0	-5.1	0	-2.5	0	-5.1	+1	-6.1	0	-2.5	2.5	5.1	1.3	2.5	5.1	1.3
18 30	0	-5.1	0	-3.8	0	-5.1	+1	-6.1	0	-3.8	2.5	5.1	2	2.5	5.1	2
30 50	0	-5.1	0	-3.8	0	-5.1	+1	-6.1	0	-3.8	2.5	5.1	2	2.5	5.1	2

Przypisy: (1) Stosuje się w przypadku zmiennej wysokości kołnierza dla łożysk kołnierzowych.

(2) Stosuje się do tylnego czoła kołnierza.

urządzeń pomiarowych (wymiary calowe)
(odpowiedniki ANSI/ABMA)
i szerokości pierścieni zewnętrznych

 Jednostki: μm

(lub Δ_{Cs})		V_{Bs}			K_{ia}			S_{ia}			S_d		
Łożyska złożone (†)		Klasa 5P	Klasa 7P	Klasa 9P	Klasa 5P	Klasa 7P	Klasa 9P	Klasa 5P	Klasa 7P	Klasa 9P	Klasa 5P	Klasa 7P	Klasa 9P
Klasa 5P	Klasa 7P													Klasa 9P
górna	dolna	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max
0	-400	5.1	2.5	1.3	3.8	2.5	1.3	7.6	2.5	1.3	7.6	2.5	1.3
0	-400	5.1	2.5	1.3	3.8	2.5	1.3	7.6	2.5	1.3	7.6	2.5	1.3
0	-400	5.1	2.5	1.3	3.8	3.8	2.5	7.6	3.8	1.3	7.6	3.8	1.3

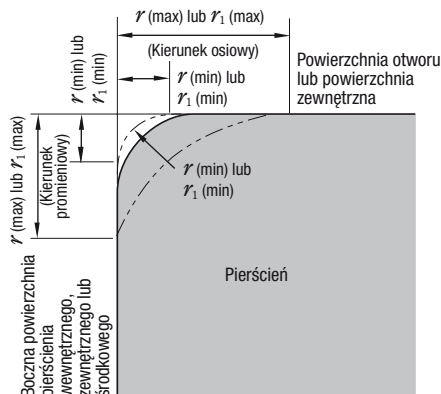
pierścieni zewnętrznych

 Jednostki: μm

V_{Cs} (°)			S_D			K_{ea}			S_{ea}			Odchyłka zewnętrznej średnicy kołnierza $\Delta_{D_{1s}}$		Odchyłka szerokości kołnierza $\Delta_{C_{1s}}$		Bicie tylnego czola kołnierza z bieżnią (°) S_{ea1}
Klasa 5P	Klasa 7P	Klasa 9P	Klasa 5P	Klasa 7P	Klasa 9P	Klasa 5P	Klasa 7P	Klasa 9P	Klasa 5P	Klasa 7P	Klasa 9P	Klasa 5P Klasa 7P	Klasa 5P Klasa 7P	Klasa 5P Klasa 7P		
max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max				górna	dolna	górna	dolna	max
5.1	2.5	1.3	7.6	3.8	1.3	5.1	3.8	1.3	7.6	5.1	1.3	0	-25.4	0	-50.8	7.6
5.1	2.5	1.3	7.6	3.8	1.3	5.1	3.8	2.5	7.6	5.1	2.5	0	-25.4	0	-50.8	7.6
5.1	2.5	1.3	7.6	3.8	1.3	5.1	5.1	2.5	7.6	5.1	2.5	0	-25.4	0	-50.8	7.6

Tabela 8.9 Granice wymiarów ścięcia montażowego (dla łożysk o wymiarach metrycznych)

Tabela 8.9.1 Granice wymiarów ścięcia montażowego dla łożysk poprzecznych (z wyłączeniem łożysk stożkowych)



- r : Promień ścięcia montażowego pierścienia wewnętrznego i zewnętrznego
- r_1 : Promień ścięcia montażowego pierścienia wewnętrznego i zewnętrznego (czołowej strony) lub środkowego łożysk kulkowych wzdłużnych

Uwaga: Dokładny kształt powierzchni ścięcia montażowego nie jest wyszczególniony, ale jego profil w płaszczyźnie osiowej nie powinien przecinać się w łuku promienia r (min) lub r_1 (min), lub dotykać bocznego czoła pierścienia wewnętrznego lub środkowego i powierzchni otworu, lub bocznego czoła pierścienia zewnętrznego i powierzchni zewnętrznej.

Jednostki: mm

Dopuszczalny promień ścięcia dla pierścienia wewnętrznego i zewnętrznego r (min) lub r_1 (min)	Nominalna średnica otworu d		Dopuszczalny promień ścięcia dla pierścienia wewnętrznego i zewnętrznego r (max) lub r_1 (max)		Odniesienie Promień podcięć wałka lub oprawy r_a max
			Kierunek promieniowy	Kierunek osiowy	
	ponad	włącznie			
0.05	–	–	0.1	0.2	0.05
0.08	–	–	0.16	0.3	0.08
0.1	–	–	0.2	0.4	0.1
0.15	–	–	0.3	0.6	0.15
0.2	–	–	0.5	0.8	0.2
0.3	–	40	0.6	1	0.3
	40	–	0.8	1	
0.6	–	40	1	2	0.6
	40	–	1.3	2	
1	–	50	1.5	3	1
	50	–	1.9	3	
1.1	–	120	2	3.5	1
	120	–	2.5	4	
1.5	–	120	2.3	4	1.5
	120	–	3	5	
2	–	80	3	4.5	2
	80	220	3.5	5	
	220	–	3.8	6	
2.1	–	280	4	6.5	2
	280	–	4.5	7	
2.5	–	100	3.8	6	2
	100	280	4.5	6	
	280	–	5	7	
3	–	280	5	8	2.5
	280	–	5.5	8	
4	–	–	6.5	9	3
5	–	–	8	10	4
6	–	–	10	13	5
7.5	–	–	12.5	17	6
9.5	–	–	15	19	8
12	–	–	18	24	10
15	–	–	21	30	12
19	–	–	25	38	15

Uwaga: Dla łożysk z nominalnymi szerokościami mniejszymi niż 2mm, wartość r (max) w kierunku osiowym jest taka sama, jak w kierunku promieniowym.

Tabela 8.9.2 Granice wymiarów ścięcia montażowego dla łożysk stożkowych

Jednostki: mm

Dopuszczalny promień ścięcia dla pierścienia wewnętrznego i zewnętrznego r_1 (min)	Nominalna średnica otworu lub nominalna średnica zewnętrzna (†) d lub D		Dopuszczalny promień ścięcia dla pierścienia wewnętrznego i zewnętrznego r (max)		Odniesienie
					Promień podcięć wałka lub oprawy r_a
	ponad	włącznie	Kierunek promieniowy	Kierunek osiowy	max
0.15	—	—	0.3	0.6	0.15
0.3	—	40	0.7	1.4	0.3
	40	—	0.9	1.6	
0.6	—	40	1.1	1.7	0.6
	40	—	1.3	2	
1	—	50	1.6	2.5	1
	50	—	1.9	3	
1.5	—	120	2.3	3	1.5
	120	250	2.8	3.5	
	250	—	3.5	4	
2	—	120	2.8	4	2
	120	250	3.5	4.5	
	250	—	4	5	
2.5	—	120	3.5	5	2
	120	250	4	5.5	
	250	—	4.5	6	
3	—	120	4	5.5	2.5
	120	250	4.5	6.5	
	250	400	5	7	
	400	—	5.5	7.5	
4	—	120	5	7	3
	120	250	5.5	7.5	
	250	400	6	8	
	400	—	6.5	8.5	
5	—	180	6.5	8	4
	180	—	7.5	9	
6	—	180	7.5	10	5
	180	—	9	11	

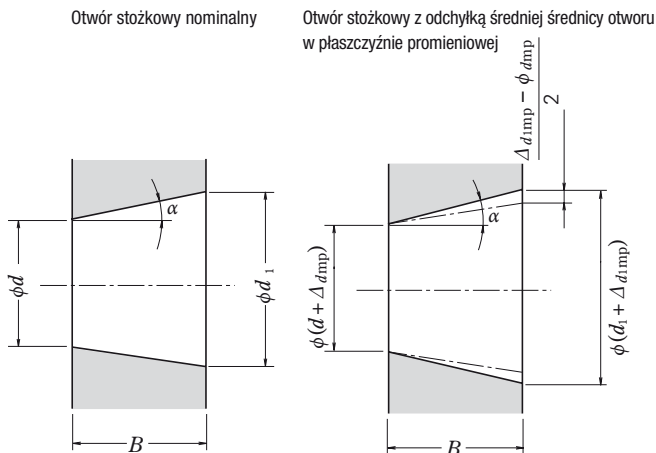
Przypis: (†) Pierścienie wewnętrzne sklasyfikowane są według d a pierścienie zewnętrzne według D .

Tabela 8.9.3 Granice wymiarów ścięcia montażowego dla łożysk wzdłużnych

Jednostki: mm

Dopuszczalny promień ścięcia dla pierścienia wewnętrznego i zewnętrznego r_1 (min) lub r_1 (min)	Dopuszczalny promień ścięcia dla pierścienia wewnętrznego i zewnętrznego r (max) lub r_1 (max)	Odniesienie
		Promień podcięć wałka lub oprawy r_a
	Kierunek promieniowy lub osiowy	max
0.05	0.1	0.05
	0.16	0.08
	0.2	0.1
0.15	0.3	0.15
	0.5	0.2
	0.8	0.3
0.6	1.5	0.6
	2.2	1
	2.7	1
1.5	3.5	1.5
	4	2
	4.5	2
3	5.5	2.5
	6.5	3
	8	4
6	10	5
	12.5	6
	15	8
12	18	10
	21	12
	25	15

Tabela 8.10 Tolerancje otworów stożkowych (Klasa normalna)



- d : średnica nominalna otworu
- d_1 : teoretyczna średnica większej średnicy otworu stożkowego
- Stożek 1:12 $d_1 = d + 1/12 B$ Stożek 1:30 $d_1 = d + /30 B$
- Δ_{d1mp} : odchyłka średniej średnicy otworu w płaszczyźnie promieniowej dla teoretycznej mniejszej średnicy otworu
- Δ_{d1mp} : odchyłka średniej średnicy otworu w płaszczyźnie promieniowej dla teoretycznej większej średnicy otworu
- V_{d1} : rozrzut średnicy otworu w pojedynczej płaszczyźnie promieniowej
- B : nominalna szerokość pierścienia wewnętrznego
- α : połowa kąta stożka otworu stożkowego

Stożek 1:12
 $\alpha = 2^\circ 23' 9.4''$
 $= 2.38594^\circ$
 $= 0.041643 \text{ rad}$

Stożek 1:30
 $\alpha = 57' 17.4''$
 $= 0.95484^\circ$
 $= 0.016665 \text{ rad}$

Stożek 1 : 12

Jednostki: μm

Nominalna średnica otworu d (mm)		Δ_{d1mp}		$\Delta_{d1mp} - \Delta_{d1mp}$		$V_{d1} (t) (\%)$
ponad	włącznie	górna	dolna	górna	dolna	max
18	30	+33	0	+21	0	13
30	50	+39	0	+25	0	16
50	80	+46	0	+30	0	19
80	120	+54	0	+35	0	22
120	180	+63	0	+40	0	40
180	250	+72	0	+46	0	46
250	315	+81	0	+52	0	52
315	400	+89	0	+57	0	57
400	500	+97	0	+63	0	63
500	630	+110	0	+70	0	70
630	800	+125	0	+80	0	—
800	1 000	+140	0	+90	0	—
1 000	1 250	+165	0	+105	0	—
1 250	1 600	+195	0	+125	0	—

Przypisy: (1) Ma zastosowanie dla wszystkich płaszczyzn promieniowych otworów stożkowych.

(2) Nie ma zastosowania do serii średnic 7 i 8.

Stożek 1 : 30

 Jednostki: μm

Nominalna średnica otworu \bar{d} (mm)		Δ_{dmp}		$\Delta_{d1mp} - \Delta_{dmp}$		$V_{dp}^{(1)} (\%)$
ponad	włącznie	górną	dolną	górną	dolną	max
80	120	+20	0	+35	0	22
120	180	+25	0	+40	0	40
180	250	+30	0	+46	0	46
250	315	+35	0	+52	0	52
315	400	+40	0	+57	0	57
400	500	+45	0	+63	0	63
500	630	+50	0	+70	0	70

Przypisy: (1) Ma zastosowanie dla wszystkich płaszczyzn promieniowych otworów stożkowych.

(2) Nie ma zastosowania do serii średnic 7 i 8.

Uwaga: Dla wartości powyżej 630 mm, proszę kontaktować się z NSK.

8.2 Dobór klas dokładności

Do ogólnych zastosowań, dla satysfakcjonującej pracy, prawie we wszystkich przypadkach odpowiednia jest Klasa Normalna, lecz dla poniższych zastosowań zalecane są łożyska posiadające klasę dokładności 5, 4 lub wyższą.

W Tabeli 8.11 podano przykłady zastosowań i klasy dokładności dla różnych wymagań i warunków pracy łożyska.

Tabela 8.11 Typowe klasy dokładności dla określonych zastosowań (zalecane)

Wymagania łożyska Warunki pracy	Przykłady zastosowań	Klasy dokładności
Wymagana jest wysoka dokładność obrotu	VTR wrzeczona bębnow	P5
	Wrzeczona dysków magnetycznych komputerów	P5, P4, P2
	Wrzeczona główne obrabiarek narzędziowych	P5, P4, P2
	Obrotowe prasy drukarskie	P5
	Stoły obrotowe pras pionowych itp.	P5, P4
	Łożyska walców walcarek do walcowania na zimno	Wyższa niż P4
	Łożyska obrotowe anten parabolicznych	Wyższa niż P4
Wymagana jest bardzo wysoka prędkość obrotowa	Turbiny dentystyczne	Klasa 7P, Klasa 5P
	Żyroskopy	Klasa 7P, P4
	Wrzeczona wysokoobrotowe	Klasa 7P, P4
	Sprężarki doładowujące	P5, P4
	Separatory odśrodkowe	P5, P4
	Wałki główne silników odrzutowych	Wyższa niż P4
Wymagane są niski moment obrotowy oraz mała zmienność momentu obrotowego	Żyroskopy Gimbalsa	Klasa 7P, P4
	Serwomechanizmy	Klasa 7P, Klasa 5P
	Potencjometry kontrolne	Klasa 7P

9. PASOWANIA I LUZY WEWNĘTRZNE

9.1. Pasowania

9.1.1 Ważność właściwych pasowań

W przypadku łożysk tocznych z pierścieniem wewnętrznym pasowanym do wałka z lekkim wciskiem pojawić się mogą szkodliwe poślizgi obwodowe pierścienia wewnętrznego względem wału. Poślizg pierścienia wewnętrznego, który nazwany jest pełzaniem, powstaje w wyniku obwodowego przesunięcia pierścienia względem wałka jeżeli pasowanie z wciskiem nie jest wystarczająco ciasne. Jeśli pojawi się pełzanie pasowane, powierzchnie są ścierane powodując zużycie i poważnie uszkodzenie wału. Mogą się ponadto pojawić nienormalnie wysoka temperatura oraz wibracje spowodowane przedostaniem się do wnętrza łożyska startych cząsteczek metalicznych.

Ważne jest, aby nie dopuścić do pełzania poprzez zapewnienie wystarczającego wcisku aby pewnie zabezpieczyć ten pierścień, który obraca się albo z wałem albo z obudową. Pełzanie nie może być zawsze eliminowane tylko poprzez stosowanie osiowego napięcia na powierzchnię czołową pierścienia łożyska. Generalnie, nie jest to konieczne, jednakże stosowane jest dla uniknięcia wciskania pierścieni poddawanych tylko obciążeniom statycznym. Pasowania dobierane są czasami bez żadnego wcisku albo dla pierścienia wewnętrznego albo dla zewnętrznego celem dostosowania do właściwych warunków pracy lub dla ułatwienia montażu i demontażu. W takim przypadku, aby uniknąć uszkodzenia pasowanych powierzchni w wyniku pełzania, powinno brać się pod uwagę smarowanie lub inne możliwe do zastosowania metody.

9.1.2 Dobór pasowania

(1) Warunki obciążenia i pasowanie

Właściwe pasowanie może być dobrane na podstawie Tabeli 9.1 uwzględniającej rodzaj obciążenia i warunki pracy.

(2) Wielkość obciążenia i wcisku

Wcisk pierścienia wewnętrznego jest nieznacznie redukowany przez obciążenie łożyska; a więc zmniejszenie wcisku oblicza się za pomocą następujących równań:

$$\left. \begin{aligned} \Delta d_F &= 0.08 \sqrt{\frac{d}{B}} F_r \times 10^{-3} \dots\dots (N) \\ \Delta d_F &= 0.25 \sqrt{\frac{d}{B}} F_r \times 10^{-3} \dots\dots \{kgf\} \end{aligned} \right\} \dots (9.1)$$

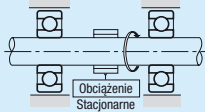
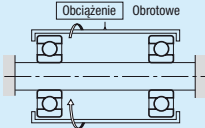
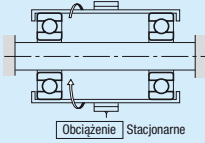
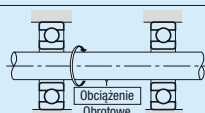
gdzie Δd_F : Zmniejszenie wcisku pierścienia wewnętrznego (mm)

d : Średnica otworu łożyska (mm)

B : Nominalna szerokość pierścienia wewnętrznego (mm)

F_r : Obciążenie promieniowe zastosowane na łożysko (N), {kgf}

Tabela 9.1 Warunki obciążenia i pasowanie

Zastosowane obciążenie	Rodzaj pracy łożyska		Warunki obciążenia	Pasowanie	
	Pierścień wewnętrzny	Pierścień zewnętrzny		Pierścień wewnętrzny	Pierścień zewnętrzny
	Obrotowa	Stacjonarna	Obciążenie wirujące pierścienia wewnętrznego	Pasowanie z dużym wciskiem	Pasowanie luźne
	Stacjonarna	Obrotowa	Obciążenie stacjonarne pierścienia zewnętrznego		
	Stacjonarna	Obrotowa	Obciążenie wirujące pierścienia zewnętrznego	Pasowanie luźne	Pasowanie z dużym wciskiem
	Obrotowa	Stacjonarna	Obciążenie stacjonarne pierścienia wewnętrznego		
Kierunek obciążenia nieokreślony z powodu zmian kierunku lub nierównoważonego obciążenia	Obrotowa lub stacjonarna	Obrotowa lub stacjonarna	Kierunek obciążenia nieokreślony	Pasowanie z dużym wciskiem	Pasowanie z dużym wciskiem

Podsumowując, efektywny wcisk Δd powinien być większy niż wcisk wyliczony przy pomocy równania (9.1). Jednak w przypadku ciężkich obciążeń, gdzie obciążenie promieniowe przekracza o 20% statyczną nośność bazową C_{0r} w warunkach pracy, wcisk często okazuje się mniejszy, dlatego wcisk powinien być wyliczany przy pomocy równań (9.2):

$$\left. \begin{aligned} \Delta d &\geq 0.02 \frac{F_r}{B} \times 10^{-3} \dots\dots\dots (N) \\ \Delta d &\geq 0.2 \frac{F_r}{B} \times 10^{-3} \dots\dots\dots \{kgf\} \end{aligned} \right\} \dots\dots\dots (9.2)$$

gdzie Δd : Efektywny wcisk (mm)
 F_r : Obciążenie promieniowe zastosowane na łożysko (N), {kgf}
 B : Nominalna szerokość pierścienia wewnętrznego (mm)

(3) Zmiany wcisku spowodowane różnicą temperatury między łożyskiem a wałem lub obudową

Efektywny wcisk zmniejsza się ze wzrostem temperatury łożyska podczas pracy. Jeżeli różnica temperatury między łożyskiem a obudową wynosi ΔT (°C), to różnica temperatury między pasowanymi powierzchniami wałka i pierścienia wewnętrznego szacowana jest około (0,1 do 0,15) ΔT w przypadku, kiedy wałek jest chłodzony. Zmniejszenie wcisku pierścienia wewnętrznego w wyniku tej różnicy temperatury Δd_T może być obliczane przy pomocy równań (9.3):

$$\begin{aligned} \Delta d_T &= (0.10 \sim 0.15) \times \Delta T \cdot \alpha \cdot d \\ &= 0.0015 \Delta T \cdot d \times 10^{-3} \dots\dots\dots (9.3) \end{aligned}$$

gdzie: Δd_T : Zmniejszenie wcisku pierścienia wewnętrznego w zależności od różnicy temperatury (mm)
 ΔT : Różnica temperatury między wnętrzem łożyska a otaczającymi częściami (°C)
 α : Współczynnik rozszerzalności liniowej stali łożyskowej = 12.5×10^{-6} (1/°C)
 d : Nominalna średnica otworu łożyska (mm)

Dodatkowo, w zależności od różnicy temperatury między pierścieniem zewnętrznym a obudową lub różnicy ich współczynników rozszerzalności liniowej, wcisk może wzrosnąć.

(4) Efektywność wcisku a wykończenie wałka i obudowy

Efektywny wcisk staje się mniejszy niż wcisk pozorny ponieważ chropowatość pasowanych powierzchni jest zmniejszana podczas pasowania. Wielkość tego wcisku

zmniejsza się różnie w zależności od chropowatości powierzchni i może być określona przy zastosowaniu równań:

Dla wałków szlifowanych

$$\Delta d = \frac{d}{d+2} \Delta d_a \dots\dots\dots (9.4)$$

Dla wałków obrobionych maszynowo

$$\Delta d = \frac{d}{d+3} \Delta d_a \dots\dots\dots (9.5)$$

gdzie: Δd : Wcisk efektywny (mm)
 Δd_a : Wcisk pozorny (mm)
 d : Średnica nominalna otworu łożyska (mm)

Zgodnie z równaniami (9.4) i (9.5), efektywny wcisk łożyska o średnicy otworu 30 do 150 mm wynosi około 95 % wcisku pozornego.

(5) Naprężenia montażowe oraz rozprężanie się i kurczenie pierścienia

Kiedy łożyska są montowane z wciskiem na wałek lub do obudowy następuje albo rozprężanie albo kurczenie pierścienia i powstają naprężenia. Nadmierny wcisk może doprowadzić do uszkodzenia łożyska, dlatego jako generalną zasadę przyjmuje się, że maksymalny wcisk nie powinien być większy niż około 7 / 10 000 średnicy wału. Wzajemny nacisk pasowanych powierzchni, rozprężanie lub kurczenie się pierścieni oraz naprężenia obwodowe mogą być obliczane za pomocą równań podanych w Rozdziale 15.2, Punkt (1) (strony A 130 i 131).

9.1.3 Zalecane pasowania

Tak jak zostało przedstawione powyżej, aby dobrać właściwe pasowanie trzeba wziąć pod uwagę wiele czynników takich jak charakterystyki i wielkość obciążenia łożyska, różnice temperatur, metody montażu i demontażu łożysk. Jeżeli obudowa jest cienka lub łożysko jest montowane na wale drążonym, konieczne jest zastosowanie cieńszego pasowania niż zwykle. Dzielnia obudowa często deformuje łożysko nadając mu kształt owalny, zatem powinno się unikać dzielonych obudów jeżeli wymagane jest ciasne pasowanie pierścienia zewnętrznego. Pasowanie zarówno pierścieni wewnętrznych jak i zewnętrznych powinno być ciasne w zastosowaniach, gdzie wałek jest poddawany poważnym wibracjom. Zalecane pasowania dla niektórych normalnych zastosowań podane są w Tablicach 9.2 do 9.7. Dla przypadków pracy w nienormalnych warunkach zaleca się konsultację z NSK. Na temat dokładności i sposobu wykończenia powierzchni wałków i obudów polecamy Rozdział 11.1 (strona A 100).

Tabela 9.2 Pasowania łożysk poprzecznych z wałkami

Warunki obciążenia		Przykłady	Średnica wałka (mm)			Tolerancja wałka	Uwagi
			Łożyska kulkowe	Łożyska walcowe, łożyska stożkowe	Łożyska baryłkowe		
Łożyska poprzeczne z otworami walcowymi							
Obciążenie wirujące pierścienia zewnętrznego	Pożądane łatwe osiowe przesunięcia pierścienia wewnętrznego na wale	Kola na stacjonarnych osiach	Wszystkie średnice wałków			g6	Gdzie wymagana jest dokładność należy zastosować g5 i h5. W przypadku dużych łożysk można stosować f6 dla uzyskania łatwego przesunięcia osiowego
	Nie wymagane łatwe osiowe przesunięcia pierścienia wewnętrznego na wale	Kola naprężające krążków linowych				h6	
Obciążenie wirujące pierścienia wewnętrznego lub nieokreślony kierunek obciążenia	Lekkie lub zmienne obciążenia (<0.06C _r ⁽¹⁾)	Domowe urządzenia elektryczne, pompy, dmuchawy, urządzenia transportowe, maszyny precyzyjne, narzędzia elektryczne	<18	—	—	js5	Dla jednorzędowych łożysk stożkowych oraz jednorzędowych łożysk skośnych w miejsce k5 i m5 można stosować k6 i m6
			18 do 100	<40	—	js6 (j6)	
			100 do 200	40 do 140	—	k6	
	Obciążenia normalne (0.06 do 0.13C _r ⁽¹⁾)	Ogólne zastosowania łożysk, średnie i duże silniki elektryczne, turbiny, pompy, główne łożyska silników spalinyowych, przekładnie, maszyny do obróbki drewna	<18	—	—	js5 lub js6 (j5 lub j6)	
			18 do 100	<40	<40	k5 lub k6	
			100 do 140	40 do 100	40 do 65	m5 lub m6	
			140 do 200	100 do 140	65 do 100	m6	
			200 do 280	140 do 200	100 do 140	n6	
			—	200 do 400	140 do 280	p6	
			—	—	280 do 500	r6	
Obciążenia ciężkie lub udarowe (>0.13C _r ⁽¹⁾)	Kolejowe mażnice, pojazdy przemysłowe, silniki trakcyjne, wyposażenie konstrukcyjne, kruszarki	—	50 do 140	50 do 100	n6	Konieczny jest większy niż CN wewnętrzny luz łożyska	
		—	140 do 200	100 do 140	p6		
		—	ponad 200	140 do 200	r6		
		—	—	200 do 500	r7		
Tylko obciążenia osiowe			Wszystkie średnice wałków			js6 (j6)	—
Łożyska poprzeczne z otworem stożkowym i tulejami							
Wszystkie rodzaje obciążenia		Łożyska ogólnego stosowania, mażnice kolejowe	Wszystkie średnice wałków			h9/IT5	IT5 i IT7 oznacza, że odchylenia wałka od jego prawidłowej geometrii, to jest chropowatość i walcowość, powinny być odpowiednio do tolerancji IT5 i IT7.
		Wałki transmisyjne, wrzeczona do obróbki drewna				h10/IT7	

Przypis: (1) C_r reprezentuje dynamiczną nośność bazową łożyska.

Uwaga: Tabela ta ma zastosowanie tylko do wałków stalowych pełnych.

Tabela 9.3 Pasowanie łożysk wzdłużnych z wałkami

Warunki obciążenia		Przykłady	Średnica wałka (mm)		Tolerancja wałka	Uwagi
Tylko obciążenie osiowe centralne		Główne wałki obrabiarek	Wszystkie średnice wałków		h6 lub js6 (j6)	—
Obciążenia złożone osiowe i promieniowe (łożyska baryłkowe wzdłużne)	Stacjonarne obciążenie pierścienia wewnętrznego	Kruszarki stożkowe	Wszystkie średnice wałków		js6 (j6)	
	Obciążony obracający się pierścień wewnętrzny lub nieokreślony kierunek obciążenia	Młyny celulozowe, prasy do wyciskania do plastików	<200	k6		
			200 do 400	m6		
			ponad 400	n6		

Tabela 9.4 Pasowania łożysk poprzecznych z obudowami

Warunki obciążenia			Przykłady	Tolerancje otworu obudowy	Osiowe przemieszczenie pierścienia zewnętrznego	Uwagi
Obudowy pełne	Obciążenie wirujące pierścienia zewnętrznego	Ciężkie obciążenia łożysk w cienkościennych obudowach lub ciężkie obciążenie udarowe	Piasty kół samochodowych (łożyska wałeczkowe), wędrujące koła dźwigu	P7	Niemożliwe	—
		Obciążenia normalne lub ciężkie	Piasty kół samochodowych (łożyska kulkowe), ekrany wibracyjne	N7		
		Obciążenie lekkie lub zmienne	Przenośniki rolkowe, koła naprzężające krążków linowych	M7		
Obudowy pełne lub dzielone	Nieokreślony kierunek obciążenia	Ciężkie obciążenia udarowe	Silniki trakcyjne	K7	Generalnie niemożliwe	Jeżeli przesunięcie pierścienia zewnętrznego nie jest wymagane
		Obciążenia normalne lub ciężkie	Pompy, łożyska główne wałków wykorbionych średnie i duże silniki			
	Obciążenie wirujące pierścienia wewnętrznego	Obciążenia lekkie lub normalne	Suszarnie papieru	JS7 (J7)	Możliwe	Przesunięcie osiowe pierścienia zewnętrznego jest konieczne
Obudowa pełna	Obciążenie wirujące pierścienia wewnętrznego	Obciążenia wszystkich rodzajów	Łożyska ogólnych zastosowań, maznice kolejowe	H7	Łatwiejsze	—
		Obciążenia normalne lub lekkie	Łożyska dzielone	H8		
		Wysoki wzrost temperatury pierścienia wewnętrznego poprzez wał	Suszarnie papieru	G7		
Obudowa pełna	Nieokreślony kierunek obciążenia	Pożądaný dokładny bieg przy lekkich i normalnych obciążeniach	Tyłne łożyska kulkowe wrzeciona szlifierskiego, swobodne łożyska kompresora odśrodkowego o dużej prędkości obrotowej	JS6 (J6)	Możliwe	Dla ciężkich obciążeń jest stosowany wisk większy niż K. Kiedy wymagana jest wysoka klasa dokładności, ściśle tolerancje powinny być stosowane dla pasowania
		Pożądana wysoka sztywność i dokładny bieg przy zmiennych obciążeniach	Przednie łożyska kulkowe wrzeciona szlifierskiego, ustalające łożyska kompresora odśrodkowego o dużej prędkości obrotowej	M6 lub N6	Niemożliwe	
	Obciążenie wirujące pierścienia wewnętrznego	Wymagany minimalny szum	Zastosowania w urządzeniach domowych	H6	Łatwiejsze	

Uwaga: Tabela ta ma zastosowanie do obudów ze stali i żeliwa. Dla obudów wykonanych ze stopów lekkich wisk powinien być większy niż podany w tabeli.

Tabela 9.5 Pasowania łożysk wzdłużnych z obudowami

Warunki obciążenia		Typ łożyska	Tolerancje otworu obudowy	Uwagi
Tylko dla obciążeń osiowych		Łożyska kulkowe wzdłużne	Luz powyżej 0.25mm	Dla ogólnych zastosowań
			H8	Kiedy wymagana jest precyzja
		Łożyska barytkowe wzdłużne, łożyska stożkowe o dużym kącie nachylenia	Pierścień zewnętrzny posiada luz promieniowy	Kiedy obciążenia promieniowe przenoszone są przez inne łożyska
Obciążenia złożone promieniowe i osiowe	Obciążenia stacjonarne pierścienia zewnętrznego	Łożyska barytkowe wzdłużne	H7 lub JS7 (J7)	—
	Obciążenie wirujące pierścienia zewnętrznego lub nieokreślony kierunek działania		K7	Obciążenia normalne
			M7	Obciążenia promieniowe relatywnie ciężkie

Tabela 9.6 Pasowania łożysk stożkowych o wymiarach calowych z wałkami

(1) Łożyska w klasie dokładności 4 i 2

Jednostki: μm

Warunki obciążenia		Średnice nominalne otworu d				Tolerancje średnicy otworu Δd_s		Tolerancje średnicy wātu		Uwagi
		ponad		włącznie		górna	dolna	górna	dolna	
		(mm)	1/25.4	(mm)	1/25.4					
Obciążenie wirujące pierścienia wewnętrznego	Obciążenia normalne	—	—	76.200	3.0000	+13	0	+ 38	+ 25	Dla łożysk o $d \leq 152.4\text{mm}$, zwykle stosowany jest luz większy niż CN.
		76.200	3.0000	304.800	12.0000	+25	0	+ 64	+ 38	
		304.800	12.0000	609.600	24.0000	+51	0	+127	+ 76	
Obciążenie wirujące pierścienia zewnętrznego	Obciążenia normalne bez udarowych	—	—	76.200	3.0000	+13	0	+ 64	+ 38	Generalnie stosowane dla łożysk z luzem większym niż CN ※ oznacza, że średni wcisk wynosi około 0.0005 d .
		76.200	3.0000	304.800	12.0000	+25	0	※	※	
		304.800	12.0000	609.600	24.0000	+51	0	※	※	
Obciążenie wirujące pierścienia zewnętrznego	Obciążenia normalne bez udarowych	—	—	76.200	3.0000	+13	0	+ 13	0	Pierścien wewnętrzny nie może być przesuwany osiowo. Jeżeli istnieją obciążenia ciężkie lub udarowe należy zastosować dane powyżej (Obciążenie wirujące pierścienia wewnętrznego, obciążenia ciężkie lub udarowe)
		76.200	3.0000	304.800	12.0000	+25	0	+ 25	0	
		304.800	12.0000	609.600	24.0000	+51	0	+ 51	0	
Obciążenie wirujące pierścienia zewnętrznego	Obciążenia normalne bez udarowych	—	—	76.200	3.0000	+13	0	0	- 13	Pierścien wewnętrzny może być przemieszczany osiowo
		76.200	3.0000	304.800	12.0000	+25	0	0	- 25	
		304.800	12.0000	609.600	24.0000	+51	0	0	- 51	
Obciążenie wirujące pierścienia zewnętrznego	Obciążenia normalne bez udarowych	—	—	76.200	3.0000	+13	0	0	- 76	
		76.200	3.0000	304.800	12.0000	+25	0	0	- 25	
		304.800	12.0000	609.600	24.0000	+51	0	0	- 51	
Obciążenie wirujące pierścienia zewnętrznego	Obciążenia normalne bez udarowych	—	—	76.200	3.0000	+13	0	0	- 76	
		76.200	3.0000	304.800	12.0000	+25	0	0	- 25	
		304.800	12.0000	609.600	24.0000	+51	0	0	- 51	

(2) Łożyska w klasie dokładności 3 i 0 (1)

Jednostki: μm

Warunki obciążenia		Średnice nominalne otworu d				Tolerancje średnicy otworu Δd_s		Tolerancje średnicy wātu		Uwagi
		ponad		włącznie		górna	dolna	górna	dolna	
		(mm)	1/25.4	(mm)	1/25.4					
Obciążenie wirujące pierścienia wewnętrznego	Wrzeczona główne precyzyjnych maszyn narzędziowych	—	—	76.200	3.0000	+13	0	+ 30	+18	—
		76.200	3.0000	304.800	12.0000	+13	0	+ 30	+18	
		304.800	12.0000	609.600	24.0000	+25	0	+ 64	+38	
Obciążenie wirujące pierścienia wewnętrznego	Obciążenia ciężkie udarowe Wysokie prędkości	—	—	76.200	3.0000	+13	0	—	—	Stosowany jest minimalny wcisk około 0.00025 d
		76.200	3.0000	304.800	12.0000	+13	0	—	—	
		304.800	12.0000	609.600	24.0000	+25	0	—	—	
Obciążenie wirujące pierścienia zewnętrznego	Wrzeczona główne precyzyjnych maszyn narzędziowych	—	—	76.200	3.0000	+13	0	+ 30	+18	—
		76.200	3.0000	304.800	12.0000	+13	0	+ 30	+18	
		304.800	12.0000	609.600	24.0000	+25	0	+ 64	+38	
Obciążenie wirujące pierścienia zewnętrznego	Wrzeczona główne precyzyjnych maszyn narzędziowych	—	—	76.200	3.0000	+13	0	+ 30	+18	—
		76.200	3.0000	304.800	12.0000	+13	0	+ 30	+18	
		304.800	12.0000	609.600	24.0000	+25	0	+ 64	+38	
Obciążenie wirujące pierścienia zewnętrznego	Wrzeczona główne precyzyjnych maszyn narzędziowych	—	—	76.200	3.0000	+13	0	+ 30	+18	—
		76.200	3.0000	304.800	12.0000	+13	0	+ 30	+18	
		304.800	12.0000	609.600	24.0000	+25	0	+ 64	+38	
Obciążenie wirujące pierścienia zewnętrznego	Wrzeczona główne precyzyjnych maszyn narzędziowych	—	—	76.200	3.0000	+13	0	+ 30	+18	—
		76.200	3.0000	304.800	12.0000	+13	0	+ 30	+18	
		304.800	12.0000	609.600	24.0000	+25	0	+ 64	+38	

Przypis: (1) Dla łożysk z d większym niż 304,8mm, klasa dokładności 0 nie istnieje.

Tabela 9.7 Pasowania łożysk stożkowych o wymiarach calowych z obudowami
(1) Łożyska w klasie dokładności 4 i 2

 Jednostki: μm

Warunki obciążenia		Średnice nominalne zewnętrzne D				Tolerancje średnicy zewnętrznej ΔD_s		Tolerancje średnicy otworu obudowy		Uwagi
		ponad		włącznie		górna	dolna	górna	dolna	
		(mm)	1/25.4	(mm)	1/25.4					
Obciążenie wirujące pierścienia wewnętrznego	Stosowane zarówno na swobodnym jak i na stałym końcu	—		76.200	3.0000	+25	0	+76	+51	Pierścień zewnętrzny może być łatwo przesuwany wzdłuż osi.
		76.200	3.0000	127.000	5.0000	+25	0	+76	+51	
		127.000	5.0000	304.800	12.0000	+25	0	+76	+51	
		304.800	12.0000	609.600	24.0000	+51	0	+152	+102	
Obciążenie wirujące pierścienia zewnętrznego może być ustawiana osiowo		—		76.200	3.0000	+25	0	+25	0	Pierścień zewnętrzny może być przesuwany wzdłuż osi.
		76.200	3.0000	127.000	5.0000	+25	0	+25	0	
		127.000	5.0000	304.800	12.0000	+25	0	+51	0	
		304.800	12.0000	609.600	24.0000	+51	0	+76	+25	
Obciążenie wirujące pierścienia zewnętrznego nie może być ustawiana osiowo		—		76.200	3.0000	+25	0	-13	-38	Generalnie pierścienia zewnętrznego jest osiowo ustalony.
		76.200	3.0000	127.000	5.0000	+25	0	-25	-51	
		127.000	5.0000	304.800	12.0000	+25	0	-25	-51	
		304.800	12.0000	609.600	24.0000	+51	0	-25	-76	
Obciążenie wirujące pierścienia zewnętrznego nie może być ustawiana osiowo		—		76.200	3.0000	+25	0	-13	-38	Pierścień zewnętrzny jest osiowo ustalony.
		76.200	3.0000	127.000	5.0000	+25	0	-25	-51	
		127.000	5.0000	304.800	12.0000	+25	0	-25	-51	
		304.800	12.0000	609.600	24.0000	+51	0	-25	-76	
	609.600	24.0000	914.400	36.0000	+76	0	-25	-102		

(2) Łożyska w klasie dokładności 3 i 0 (1)

 Jednostki: μm

Warunki obciążenia		Średnice nominalne zewnętrzne D				Tolerancje średnicy zewnętrznej ΔD_s		Tolerancje średnicy otworu obudowy		Uwagi
		ponad		włącznie		górna	dolna	górna	dolna	
		(mm)	1/25.4	(mm)	1/25.4					
Obciążenie wirujące pierścienia wewnętrznego	Stosowane na swobodnym końcu	—		152.400	6.0000	+13	0	+38	+25	Pierścień zewnętrzny może być łatwo przesuwany wzdłuż osi.
		152.400	6.0000	304.800	12.0000	+13	0	+38	+25	
		304.800	12.0000	609.600	24.0000	+25	0	+64	+38	
		609.600	24.0000	914.400	36.0000	+38	0	+89	+51	
Obciążenie wirujące pierścienia zewnętrznego może być ustawiana osiowo		—		152.400	6.0000	+13	0	+25	+13	Pierścień zewnętrzny może być przesuwany wzdłuż osi.
		152.400	6.0000	304.800	12.0000	+13	0	+25	+13	
		304.800	12.0000	609.600	24.0000	+25	0	+51	+25	
		609.600	24.0000	914.400	36.0000	+38	0	+76	+38	
Obciążenie wirujące pierścienia zewnętrznego nie może być ustawiana osiowo		—		152.400	6.0000	+13	0	+13	0	Generalnie pierścienia zewnętrznego jest osiowo ustalony.
		152.400	6.0000	304.800	12.0000	+13	0	+25	0	
		304.800	12.0000	609.600	24.0000	+25	0	+25	0	
		609.600	24.0000	914.400	36.0000	+38	0	+38	0	
Obciążenie wirujące pierścienia zewnętrznego nie może być ustawiana osiowo		—		152.400	6.0000	+13	0	0	-13	Pierścień zewnętrzny jest osiowo ustalony.
		152.400	6.0000	304.800	12.0000	+13	0	0	-25	
		304.800	12.0000	609.600	24.0000	+25	0	0	-25	
		609.600	24.0000	914.400	36.0000	+38	0	0	-38	
Obciążenie wirujące pierścienia zewnętrznego nie może być ustawiana osiowo		—		76.200	3.0000	+13	0	-13	-25	Pierścień zewnętrzny jest osiowo ustalony.
		76.200	3.0000	152.400	6.0000	+13	0	-13	-25	
		152.400	6.0000	304.800	12.0000	+13	0	-13	-38	
		304.800	12.0000	609.600	24.0000	+25	0	-13	-38	
	609.600	24.0000	914.400	36.0000	+38	0	-13	-51		

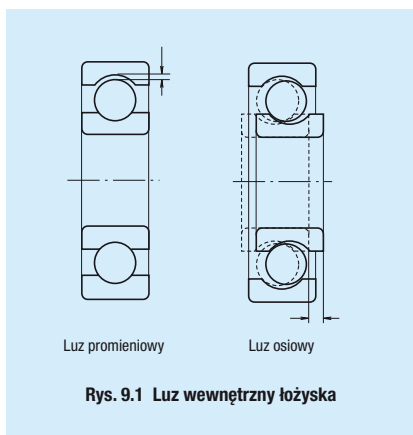
Przypis: (1) Dla łożysk z D większym niż 304.8 mm, klasa dokładności 0 nie istnieje.

9.2 Luz wewnętrzny łożyska

9.2.1 Luzy wewnętrzne i ich normy

Luzy wewnętrzne łożysk tocznych wpływają mocno na ich pracę włączając takie czynniki jak trwałość zmęczeniowa, wibracje, szумы, wytwarzanie ciepła itp. W konsekwencji dobór odpowiedniego luzu wewnętrznego jest jednym z najważniejszych zadań podczas doboru łożyska po uprzednim określeniu typu i rozmiaru.

Luz wewnętrzny łożyska jest luzem złożonym z luzów między pierścieniami wewnętrznym / zewnętrznym a elementami tocznymi. Luzy promieniowy i osiowy są definiowane jako całkowita wielkość, o jaką może być jeden pierścień przesunięty względem drugiego odpowiednio w kierunkach promieniowym i osiowym. (Rys. 9.1).



Dla uzyskania ścisłych pomiarów, luz jest generalnie mierzony przy zastosowaniu określonego obciążenia pomiarowego na łożysku. Zatem pomierzony luz (czasami nazywany dla odróżnienia „luzem zmierzonym”) jest zawsze niewiele większy niż teoretyczny luz wewnętrzny (zwany „luzem geometrycznym” dla łożysk poprzecznych) o wielkość elastycznej deformacji spowodowanej obciążeniem pomiarowym.

Teoretyczny luz wewnętrzny może być uzyskany poprzez korektę luzu pomiarowego o wielkość elastycznej deformacji. Jednak, w przypadku łożysk tocznych ta elastyczna deformacja jest pomijalnie mała.

Zwykle przed montażem luz jest określony jako teoretyczny luz wewnętrzny.

W Tabeli 9.8 podane są numery stron i tabel podających luzy dla poszczególnych typów łożysk.

Tabela 9.8 Wykaz tabel podających luzy promieniowy wewnętrzny dla poszczególnych typów łożysk

Typ łożyska	Numer tabeli	Numer strony	
Łożyska kulkowe poprzeczne	9.9	A89	
Łożyska kulkowe bardzo małe i miniaturowe	9.10	A89	
Łożyska kulkowe jednorzędowe rozłączne (magneto)	9.11	A89	
Łożyska kulkowe wahliwe	9.12	A90	
Łożyska kulkowe poprzeczne	Do silników elektrycznych	9.13.1	A90
Łożyska walcowe		9.13.2	A90
Łożyska walcowe	Z otworem walcowym	9.14	A91
	Z otworem walcowym (z pierścieniami wymiennymi)		
	Z otworem stożkowym (z pierścieniami wymiennymi)		
Łożyska barylkowe	Z otworem walcowym	9.15	A92
	Z otworem stożkowym		
Łożyska stożkowe dwurzędowe i złożone	9.15	A93	
Łożyska kulkowe skośne złożone ⁽¹⁾	9.17	A94	
Czteropunktowe łożyska kulkowe ⁽¹⁾	9.18	A94	

Przypis ⁽¹⁾ Podane wartości są luzami wzdłużnymi.

Tabela 9.9 Luzy wewnętrzne promieniowe łożysk kulkowych poprzecznych

Jednostki: μm

Średnica nominalna otworu d (mm)		Luz									
		C2		CN		C3		C4		C5	
ponad	włącznie	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max
10 tylko		0	7	2	13	8	23	14	29	20	37
10	18	0	9	3	18	11	25	18	33	25	45
18	24	0	10	5	20	13	28	20	36	28	48
24	30	1	11	5	20	13	28	23	41	30	53
30	40	1	11	6	20	15	33	28	46	40	64
40	50	1	11	6	23	18	36	30	51	45	73
50	65	1	15	8	28	23	43	38	61	55	90
65	80	1	15	10	30	25	51	46	71	65	105
80	100	1	18	12	36	30	58	53	84	75	120
100	120	2	20	15	41	36	66	61	97	90	140
120	140	2	23	18	48	41	81	71	114	105	160
140	160	2	23	18	53	46	91	81	130	120	180
160	180	2	25	20	61	53	102	91	147	135	200
180	200	2	30	25	71	63	117	107	163	150	230
200	225	2	35	25	85	75	140	125	195	175	265
225	250	2	40	30	95	85	160	145	225	205	300
250	280	2	45	35	105	90	170	155	245	225	340
280	315	2	55	40	115	100	190	175	270	245	370
315	355	3	60	45	125	110	210	195	300	275	410
355	400	3	70	55	145	130	240	225	340	315	460
400	450	3	80	60	170	150	270	250	380	350	510
450	500	3	90	70	190	170	300	280	420	390	570
500	560	10	100	80	210	190	330	310	470	440	630
560	630	10	110	90	230	210	360	340	520	490	690
630	710	20	130	110	260	240	400	380	570	540	760
710	800	20	140	120	290	270	450	430	630	600	840

Uwaga: W celu otrzymania wartości mierzonych, dokonaj korekty luzu celem zwiększenia luzu promieniowego o wartość wynikającą z zastosowanego obciążenia pomiarowego korzystając z tabeli poniżej. Dla klasy luzu C2, mniejsze wartości powinny być stosowane dla łożysk z minimalnym luzem a większe wartości dla łożysk z luzem zbliżonym do maksimum.

Jednostki: μm

Średnica nominalna otworu d (mm)		Obciążenie pomiarowe (N) (kgf)		Wielkość korekcji luzu promieniowego				
				C2	CN	C3	C4	C5
ponad	włącznie							
10 (włącznie)	18	24.5	{2.5}	3 do 4	4	4	4	4
18	50	49	{5}	4 do 5	5	6	6	6
50	280	147	{15}	6 do 8	8	9	9	9

Uwaga: Dla wartości powyżej 280 mm prosimy o kontakt z NSK.

Tabela 9.10 Luzy wewnętrzne promieniowe łożysk kulkowych bardzo małych i miniaturowych

Jednostki: μm

Symbol luzu	MC1	MC2	MC3	MC4	MC5	MC6
	min max	min max	min max	min max	min max	min max
Luz	0 5	3 8	5 10	8 13	13 20	20 28

Uwagi: 1. Luz standardowy to MC3.
2. Dla utrzymania wartości mierzonej, prosimy dodać wartość korekty z tabeli poniżej.

Jednostki: μm

Symbol luzu	MC1	MC2	MC3	MC4	MC5	MC6
Wartość korekty luzu	1	1	1	1	2	2

Obciążenia pomiarowe są jak niżej:

Dla łożysk kulkowych miniaturowych*
2.5N {0.25kgf}

Dla łożysk kulkowych bardzo małych*
4.4N {0.45kgf}

* Na temat ich klasyfikacji patrz Tabela 1 na str. B 31

Tabela 9.11 Luzy wewnętrzne promieniowe łożysk kulkowych jednorzędowych rozłącznych do iskrowników

Jednostki: μm

Średnica nominalna otworu d (mm)		Seria łożyska	Luz	
			min	max
ponad	włącznie			
2.5	30	EN	10	50
		E	30	60

Tabela 9.12 Luzy wewnętrzne promieniowe łożysk kulkowych wahlowych

Jednostki: μm

Średnica nominalna otworu d (mm)		Luz w łożyskach z otworami cylindrycznymi										Luz w łożyskach z otworami stożkowymi									
		C2		CN		C3		C4		C5		C2		CN		C3		C4		C5	
ponad	włącznie	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max
2.5	6	1	8	5	15	10	20	15	25	21	33	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6	10	2	9	6	17	12	25	19	33	27	42	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10	14	2	10	6	19	13	26	21	35	30	48	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
14	18	3	12	8	21	15	28	23	37	32	50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
18	24	4	14	10	23	17	30	25	39	34	52	7	17	13	26	20	33	28	42	37	55
24	30	5	16	11	24	19	35	29	46	40	58	9	20	15	28	23	39	33	50	44	62
30	40	6	18	13	29	23	40	34	53	46	66	12	24	19	35	29	46	40	59	52	72
40	50	6	19	14	31	25	44	37	57	50	71	14	27	22	39	33	52	45	65	58	79
50	65	7	21	16	36	30	50	45	69	62	88	18	32	27	47	41	61	56	80	73	99
65	80	8	24	18	40	35	60	54	83	76	108	23	39	35	57	50	75	69	98	91	123
80	100	9	27	22	48	42	70	64	96	89	124	29	47	42	68	62	90	84	116	109	144
100	120	10	31	25	56	50	83	75	114	105	145	35	56	50	81	75	108	100	139	130	170
120	140	10	38	30	68	60	100	90	135	125	175	40	68	60	98	90	130	120	165	155	205
140	160	15	44	35	80	70	120	110	161	150	210	45	74	65	110	100	150	140	191	180	240

Tabela 9.13 Luzy promieniowe wewnętrzne łożysk do silników elektrycznych

Table 9.13.1 Łożyska kulkowe poprzeczne do silników elektrycznych

Średnica nominalna otworu d (mm)		Luz		Uwagi	
		CM		Zalecane pasowanie	
ponad	włącznie	min	max	Walek	Otwór obudowy
10 (włącznie)	18	4	11	js5 (j5)	H6, H7 lub JS6, JS7 (J6, J7)
18	30	5	12	k5	
30	50	9	17		
50	80	12	22		
80	100	18	30	m5	
100	120	18	30		
120	160	24	38		

Uwaga: Luz promieniowy wzrasta z powodu obciążenia pomiarowego o wielkość korekcyjną dla luzu CN w uwagach pod Tabelą 9.9.

Tabela 9.13.2 Łożyska walcowe do silników elektrycznych

Średnica nominalna otworu d (mm)		Luz				Uwagi	
		Zamienne CT		Stałe CM		Zalecane pasowanie	
ponad	włącznie	min	max	min	max	Walek	Otwór obudowy
24	40	15	35	15	30	k5	JS6, JS7 (J6, J7) lub K6, K7
40	50	20	40	20	35	m5	
50	65	25	45	25	40		
65	80	30	50	30	45		
80	100	35	60	35	55	m6	
100	120	35	65	35	60		
120	140	40	70	40	65	n6	
140	160	50	85	50	80		
160	180	60	95	60	90		
180	200	65	105	65	100		

Tabela 9.14 Luzy wewnętrzne promieniowe łożysk walcowych oraz łożysk igielkowych z obrzeżami

 Jednostki: μm

Średnica nominalna otworu d (mm)	Luz w łożyskach z otworami walcowymi										Luz w łożyskach z pierścieniami wymiennymi z otworami walcowymi											
	C2		CN		C3		C4		C5		CC1		CC2		CC (°)		CC3		CC4		CC5	
	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max
— 10	0	25	20	45	35	60	50	75	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10 24	0	25	20	45	35	60	50	75	65	90	5	15	10	20	20	30	35	45	45	55	65	75
24 30	0	25	20	45	35	60	50	75	70	95	5	15	10	25	25	30	35	45	50	60	70	80
30 40	5	30	25	50	45	70	60	85	80	105	5	15	12	25	25	40	45	55	55	70	80	95
40 50	5	35	30	60	50	80	70	100	95	125	5	18	15	30	30	45	50	65	65	80	95	110
50 65	10	40	40	70	60	90	80	110	110	140	5	20	15	35	35	50	55	75	75	90	110	130
65 80	10	45	40	75	65	100	90	125	130	165	10	25	20	40	40	60	70	90	90	110	130	150
80 100	15	50	50	85	75	110	105	140	155	190	10	30	25	45	45	70	80	105	105	125	155	180
100 120	15	55	50	90	85	125	125	165	180	220	10	30	25	50	50	80	95	120	120	145	180	205
120 140	15	60	60	105	100	145	145	190	200	245	10	35	30	60	60	90	105	135	135	160	200	230
140 160	20	70	70	120	115	165	165	215	225	275	10	35	35	65	65	100	115	150	150	180	225	260
160 180	25	75	75	125	120	170	170	220	250	300	10	40	35	75	75	110	125	165	165	200	250	285
180 200	35	90	90	145	140	195	195	250	275	330	15	45	40	80	80	120	140	180	180	220	275	315
200 225	45	105	105	165	160	220	220	280	305	365	15	50	45	90	90	135	155	200	200	240	305	350
225 250	45	110	110	175	170	235	235	300	330	395	15	50	50	100	100	150	170	215	215	265	330	380
250 280	55	125	125	195	190	260	260	330	370	440	20	55	55	110	110	165	185	240	240	295	370	420
280 315	55	130	130	205	200	275	275	350	410	485	20	60	60	120	120	180	205	265	265	325	410	470
315 355	65	145	145	225	225	305	305	385	455	535	20	65	65	135	135	200	225	295	295	360	455	520
355 400	100	190	190	280	280	370	370	460	510	600	25	75	75	150	150	225	255	330	330	405	510	585
400 450	110	210	210	310	310	410	410	510	565	665	25	85	85	170	170	255	285	370	370	455	565	650
450 500	110	220	220	330	330	440	440	550	625	735	25	95	95	190	190	285	315	410	410	505	625	720

Przypis: (°) CC jest symbolem luzu normalnego łożysk walcowych parowanych oraz łożysk igielkowych z obrzeżami.

 Jednostki: μm

Średnica nominalna otworu d (mm)	Luz w łożyskach z pierścieniami wymiennymi z otworami stożkowymi															
	CC9 (°)		CC0		CC1		CC2		CC (°)		CC3		CC4		CC5	
	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max
10 24	5	10	—	—	10	20	20	30	35	45	45	55	55	65	75	85
24 30	5	10	8	15	10	25	25	35	40	50	50	60	60	70	80	95
30 40	5	12	8	15	12	25	25	40	45	55	55	70	70	80	95	110
40 50	5	15	10	20	15	30	30	45	50	65	65	80	80	95	110	125
50 65	5	15	10	20	15	35	35	50	55	75	75	90	90	110	130	150
65 80	10	20	15	30	20	40	40	60	70	90	90	110	110	130	150	170
80 100	10	25	20	35	25	45	45	70	80	105	105	125	125	150	180	205
100 120	10	25	20	35	25	50	50	80	95	120	120	145	145	170	205	230
120 140	15	30	25	40	30	60	60	90	105	135	135	160	160	190	230	260
140 160	15	35	30	50	35	65	65	100	115	150	150	180	180	215	260	295
160 180	15	35	30	50	35	75	75	110	125	165	165	200	200	240	285	320
180 200	20	40	30	50	40	80	80	120	140	180	180	220	220	260	315	355
200 225	20	45	35	60	45	90	90	135	155	200	200	240	240	285	350	395
225 250	25	50	40	65	50	100	100	150	170	215	215	265	265	315	380	430
250 280	25	55	40	70	55	110	110	165	185	240	240	295	295	350	420	475
280 315	30	60	—	—	60	120	120	180	205	265	265	325	325	385	470	530
315 355	30	65	—	—	65	135	135	200	225	295	295	360	360	430	520	585
355 400	35	75	—	—	75	150	150	225	255	330	330	405	405	480	585	660
400 450	40	85	—	—	85	170	170	255	285	370	370	455	455	540	650	735
450 500	45	95	—	—	95	190	190	285	315	410	410	505	505	600	720	815

 Przypisy: (°) Luz CC9 jest stosowany dla łożysk walcowych z otworami stożkowymi dla 5 i 4 klasy tolerancji wg ISO.
 (°) CC jest symbolem luzu normalnego łożysk walcowych z pierścieniami wymiennymi oraz łożysk igielkowych z obrzeżami.

Tabela 9.15 Luzy wewnętrzne promieniowe łożysk barytkowych

Jednostki: μm

Średnica nominalna otworu d (mm)		Luz w łożyskach z otworami walcowymi										Luz w łożyskach z otworami stożkowymi									
		C2		CN		C3		C4		C5		C2		CN		C3		C4		C5	
ponad włącznie		min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max
24	30	15	25	25	40	40	55	55	75	75	95	20	30	30	40	40	55	55	75	75	95
30	40	15	30	30	45	45	60	60	80	80	100	25	35	35	50	50	65	65	85	85	105
40	50	20	35	35	55	55	75	75	100	100	125	30	45	45	60	60	80	80	100	100	130
50	65	20	40	40	65	65	90	90	120	120	150	40	55	55	75	75	95	95	120	120	160
65	80	30	50	50	80	80	110	110	145	145	180	50	70	70	95	95	120	120	150	150	200
80	100	35	60	60	100	100	135	135	180	180	225	55	80	80	110	110	140	140	180	180	230
100	120	40	75	75	120	120	160	160	210	210	260	65	100	100	135	135	170	170	220	220	280
120	140	50	95	95	145	145	190	190	240	240	300	80	120	120	160	160	200	200	260	260	330
140	160	60	110	110	170	170	220	220	280	280	350	90	130	130	180	180	230	230	300	300	380
160	180	65	120	120	180	180	240	240	310	310	390	100	140	140	200	200	260	260	340	340	430
180	200	70	130	130	200	200	260	260	340	340	430	110	160	160	220	220	290	290	370	370	470
200	225	80	140	140	220	220	290	290	380	380	470	120	180	180	250	250	320	320	410	410	520
225	250	90	150	150	240	240	320	320	420	420	520	140	200	200	270	270	350	350	450	450	570
250	280	100	170	170	260	260	350	350	460	460	570	150	220	220	300	300	390	390	490	490	620
280	315	110	190	190	280	280	370	370	500	500	630	170	240	240	330	330	430	430	540	540	680
315	355	120	200	200	310	310	410	410	550	550	690	190	270	270	360	360	470	470	590	590	740
355	400	130	220	220	340	340	450	450	600	600	750	210	300	300	400	400	520	520	650	650	820
400	450	140	240	240	370	370	500	500	660	660	820	230	330	330	440	440	570	570	720	720	910
450	500	140	260	260	410	410	550	550	720	720	900	260	370	370	490	490	630	630	790	790	1 000
500	560	150	280	280	440	440	600	600	780	780	1 000	290	410	410	540	540	680	680	870	870	1 100
560	630	170	310	310	480	480	650	650	850	850	1 100	320	460	460	600	600	760	760	980	980	1 230
630	710	190	350	350	530	530	700	700	920	920	1 190	350	510	510	670	670	850	850	1 090	1 090	1 360
710	800	210	390	390	580	580	770	770	1 010	1 010	1 300	390	570	570	750	750	960	960	1 220	1 220	1 500
800	900	230	430	430	650	650	860	860	1 120	1 120	1 440	440	640	640	840	840	1 070	1 070	1 370	1 370	1 690
900	1 000	260	480	480	710	710	930	930	1 220	1 220	1 570	490	710	710	930	930	1 190	1 190	1 520	1 520	1 860
1 000	1 120	290	530	530	780	780	1 020	1 020	1 330	—	—	530	770	770	1 030	1 030	1 300	1 300	1 670	—	—
1 120	1 250	320	580	580	860	860	1 120	1 120	1 460	—	—	570	830	830	1 120	1 120	1 420	1 420	1 830	—	—
1 250	1 400	350	640	640	950	950	1 240	1 240	1 620	—	—	620	910	910	1 230	1 230	1 560	1 560	2 000	—	—

Tabela 9.16 Luzy wewnętrzne promieniowe dwurzędowych i złożonych łożysk stożkowych

 Jednostki: μm

Otwór walcowy		Luz											
		C1		C2		CN		C3		C4		C5	
Otwór stożkowy		—		C1		C2		CN		C3		C4	
Średnica nominalna otworu d (mm)		min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max
ponad	włącznie												
—	18	0	10	10	20	20	30	35	45	50	60	65	75
18	24	0	10	10	20	20	30	35	45	50	60	65	75
24	30	0	10	10	20	20	30	40	50	50	60	70	80
30	40	0	12	12	25	25	40	45	60	60	75	80	95
40	50	0	15	15	30	30	45	50	65	65	80	95	110
50	65	0	15	15	35	35	55	60	80	80	100	110	130
65	80	0	20	20	40	40	60	70	90	90	110	130	150
80	100	0	25	25	50	50	75	80	105	105	130	155	180
100	120	5	30	30	55	55	80	90	115	120	145	180	210
120	140	5	35	35	65	65	95	100	130	135	165	200	230
140	160	10	40	40	70	70	100	110	140	150	180	220	260
160	180	10	45	45	80	80	115	125	160	165	200	250	290
180	200	10	50	50	90	90	130	140	180	180	220	280	320
200	225	20	60	60	100	100	140	150	190	200	240	300	340
225	250	20	65	65	110	110	155	165	210	220	270	330	380
250	280	20	70	70	120	120	170	180	230	240	290	370	420
280	315	30	80	80	130	130	180	190	240	260	310	410	460
315	355	30	80	80	130	140	190	210	260	290	350	450	510
355	400	40	90	90	140	150	200	220	280	330	390	510	570
400	450	45	95	95	145	170	220	250	310	370	430	560	620
450	500	50	100	100	150	190	240	280	340	410	470	620	680
500	560	60	110	110	160	210	260	310	380	450	520	700	770
560	630	70	120	120	170	230	290	350	420	500	570	780	850
630	710	80	130	130	180	260	310	390	470	560	640	870	950
710	800	90	140	150	200	290	340	430	510	630	710	980	1 060
800	900	100	150	160	210	320	370	480	570	700	790	1 100	1 200
900	1 000	120	170	180	230	360	410	540	630	780	870	1 200	1 300
1 000	1 120	130	190	200	260	400	460	600	700	—	—	—	—
1 120	1 250	150	210	220	280	450	510	670	770	—	—	—	—
1 250	1 400	170	240	250	320	500	570	750	870	—	—	—	—

Uwaga: Osiowy luz wewnętrzny $\Delta_a = \Delta_r \cot \alpha \approx \frac{1.5}{e} \Delta_r$

gdzie Δ_r : luz wewnętrzny promieniowy
 α : kąt działania
 e : stała (podawana w tabelach łożyskowych)

Tabela 9.17 Luz wewnętrzny osiowy złożonych łożysk kulkowych skośnych (luz mierzony)

Jednostki: μm

Średnica nominalna otworu d (mm)		Luz wewnętrzny osiowy											
		Kąt działania 30°						Kąt działania 40°					
		CN		C3		C4		CN		C3		C4	
ponad	włącznie	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max
—	10	9	29	29	49	49	69	6	26	26	46	46	66
10	18	10	30	30	50	50	70	7	27	27	47	47	67
18	24	19	39	39	59	59	79	13	33	33	53	53	73
24	30	20	40	40	60	60	80	14	34	34	54	54	74
30	40	26	46	46	66	66	86	19	39	39	59	59	79
40	50	29	49	49	69	69	89	21	41	41	61	61	81
50	65	35	60	60	85	85	110	25	50	50	75	75	100
65	80	38	63	63	88	88	115	27	52	52	77	77	100
80	100	49	74	74	99	99	125	35	60	60	85	85	110
100	120	72	97	97	120	120	145	52	77	77	100	100	125
120	140	85	115	115	145	145	175	63	93	93	125	125	155
140	160	90	120	120	150	150	180	66	96	96	125	125	155
160	180	95	125	125	155	155	185	68	98	98	130	130	160
180	200	110	140	140	170	170	200	80	110	110	140	140	170

Uwaga: Tablica ta ma zastosowanie dla łożysk w klasie tolerancji Normalna i 6. W sprawie luzu osiowego wewnętrznego dla łożysk w klasie tolerancji wyższej niż 5 i kącie działania 15° and 25°, zaleca się konsultację z NSK.

Tabela 9.18 Luz wewnętrzny osiowy dla łożysk o styku czteropunktowym (luz mierzony)

Jednostki: μm

Średnica nominalna otworu d (mm)		Luz wewnętrzny osiowy							
		C2		CN		C3		C4	
ponad	włącznie	min	max	min	max	min	max	min	max
10	18	15	55	45	85	75	125	115	165
18	40	26	66	56	106	96	146	136	186
40	60	36	86	76	126	116	166	156	206
60	80	46	96	86	136	126	176	166	226
80	100	56	106	96	156	136	196	186	246
100	140	66	126	116	176	156	216	206	266
140	180	76	156	136	196	176	246	226	296
180	220	96	176	156	226	206	276	256	326
220	260	115	196	175	245	225	305	285	365
260	300	135	215	195	275	255	335	315	395
300	350	155	235	215	305	275	365	345	425
350	400	175	265	245	335	315	405	385	475
400	500	205	305	285	385	355	455	435	525

9.2.2 Dobór luzów wewnętrznych łożysk

Spośród luzów wewnętrznych łożysk podanych w tabelach, luzy CN odpowiadają standardowym warunkom pracy łożysk. Luzy progresywnie zmniejszają się od C2 do C1 i zwiększają się od C3 do C5.

Standardowe warunki pracy określone są jako takie, gdzie prędkość pierścienia wewnętrznego jest mniejsza niż w przybliżeniu 50% prędkości granicznej podanej w tabelach łożyskowych, obciążenie jest mniejsze niż normalne ($PH0.1C_1$) i łożysko jest ciasno pasowane na wał.

W celu zmniejszenia szumu łożysk w silnikach elektrycznych zakres luzu promieniowego jest węższy niż w klasie normalnej i wartości są nieco mniejsze dla łożysk kulkowych poprzecznych i łożysk walcowych do silników elektrycznych (Patrz Tabele 9.13.1 i 9.13.2).

Ponieważ luz wewnętrzny zmienia się w zależności od pasowania i temperatury pracy przykładowe zmiany luzu promieniowego w łożyskach walcowych przedstawione są na Rysunku 9.2.

(1) Zmniejszanie się luzu promieniowego spowodowane pasowaniem i luzu szczątkowe

Kiedy pierścień wewnętrzny lub pierścień zewnętrzny są ciasno pasowane na wale lub w obudowie, zmniejszenie luzu wewnętrznego promieniowego powodowane jest przez ściskanie lub rozprężanie pierścieni łożyskowych. Zmniejszenie to zależy od typu łożyska oraz rozmiarów i konstrukcji wałka i obudowy. Wielkość tego zmniejszenia wynosi w przybliżeniu 70 do 90% wcisku (Patrz Rozdział 15.2 Pasowania (1), strony A 130 do A 133). Luz promieniowy po odjęciu tego zmniejszenia od teoretycznego luzu wewnętrznego Δ_1 , nazywany jest luzem szczątkowym, Δ_2 .

(2) Zmniejszenie luzu wewnętrznego promieniowego spowodowane różnicą temperatury między pierścieniami wewnętrznym i zewnętrznym oraz luz efektywny

Ciepło wytwarzane podczas pracy wskutek tarcia odprawiane jest poprzez wałek i obudowę. Ponieważ obudowy generalnie przewodzą ciepło lepiej niż wałki, temperatura pierścienia wewnętrznego i elementów tocznych jest zwykle wyższa niż pierścienia zewnętrznego o 5 do 10°C. Jeżeli wałek jest ogrzewany lub obudowa jest chłodzona, różnica temperatur między pierścieniami wewnętrznym i zewnętrznym jest większa. Luz promieniowy zmniejsza się wskutek termicznego rozprężania się powodowanego różnicą temperatury między pierścieniami wewnętrznym i zewnętrznym. Wielkość tego zmniejszenia oblicza się przy pomocy następujących równań:

$$\delta_t \approx \alpha \Delta_t D_e \dots \dots \dots (9.6)$$

- gdzie δ_t : zmniejszenie luzu promieniowego spowodowane różnicą temperatury między pierścieniami wewnętrznym i zewnętrznym (mm)
 α : współczynnik rozszerzalności liniowej stali łożyskowej $\approx 12.5 \times 10^{-6}$ (1/°C)
 Δ_t : różnica temperatur między pierścieniami wewnętrznym i zewnętrznym (°C)
 D_e : średnica bieżni pierścienia zewnętrznego (mm)

Dla łożysk kulkowych

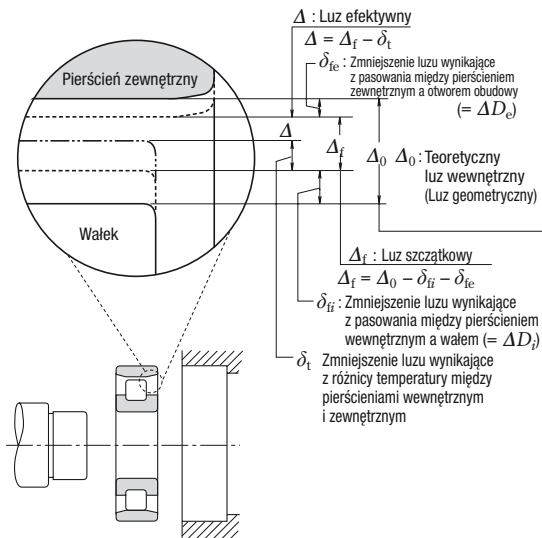
$$D_e \approx \frac{1}{5} (4D + d) \dots \dots \dots (9.7)$$

Dla łożysk wałeczkowych

$$D_e \approx \frac{1}{4} (3D + d) \dots \dots \dots (9.8)$$

Luz, który uzyskamy po odjęciu zmniejszenia luzu δ_t od luzu szczątkowego, Δ_f nazywany jest luzem efektywnym Δ . Teoretycznie długi czas pracy łożyska przewidywany jest przy lekko ujemnym luzie efektywnym. Jednakże bardzo trudno jest osiągnąć takie idealne warunki a nadmierny wzrost luzu ujemnego może mocno skrócić żywotność łożyska. Dlatego należy dobierać luz równy zeru lub lekko dodatni a nie luz ujemny. Jeżeli stosowane są jednorzędowe łożyska kulkowe skośne lub łożyska stożkowe stykające się wzajemnie, powinien być stosowany mały luz efektywny, chyba że wymagane jest obciążenie wstępne. Jeżeli stosowane są dwa łożyska baryłkowe z usztywnieniem z jednej strony stykające się wzajemnie, należy przewidzieć odpowiedni luz osiowy celem umożliwienia wydłużania się wałka podczas pracy. Luzy promieniowe stosowane w niektórych specyficznych zastosowaniach podane zostały w Tabeli 9.19.

W przypadku specjalnych warunków pracy zalecane są konsultacje z NSK.



Rys. 9.2 Zmiany luzu wewnętrznego promieniowego łożysk

Tabela 9.19 Przykłady luzów dla określonych zastosowań

Warunki pracy	Przykłady	Luz wewnętrzny
Kiedy występuje duże ugięcie wałka	Pół-odciążone tyłne koła samochodów	C5 lub równoważny
Kiedy para przechodzi przez wałek wydrążony lub obracające się wałki są ogrzewane	Suszarnie w maszynach do produkcji papieru Walce stołowe walcarek	C3, C4 C3
Kiedy występują ciężkie obciążenia udarowe oraz vibracje lub kiedy zarówno pierścień wewnętrzny jak i zewnętrzny są ciasno pasowane	Kolejowe silniki trakcyjne Ekran y wibracyjne Sprzęgła hydrauliczne Końcowe przekładnie redukcyjne traktorów	C4 C3, C4 C4 C4
Kiedy zarówno pierścień wewnętrzny jak i zewnętrzny są luzno pasowane	Walce przewożące walcarek	C2 lub równoważny
Kiedy są ostre ograniczenia szumu i vibracji	Małe silniki o specjalnych wymaganiach	C1, C2, CM
Kiedy luzy ustawiane są po montażu celem zabezpieczenia wałka przed ugięciem itp.	Wałki główne obrabiarek	CC9, CC1

10. OBCIĄŻENIE WSTĘPNE

Podczas pracy łożyska toczne zwykle zachowują pewien luz wewnętrzny. Jednak w niektórych przypadkach wymagane jest zapewnienie luzu ujemnego dla utrzymania w łożysku napięcia wstępnego. Nazywane jest to „obciążeniem wstępnym”. Obciążenie wstępne jest zwykle stosowane w łożyskach, w których luz może być ustawiany podczas montażu, w takich jak łożyska kulkowe skośne czy łożyska stożkowe. Zwykle montowane są dwa łożyska w układzie X lub O celem utworzenia zestawu podwójnego z obciążeniem wstępnym.

10.1 Cel stosowania obciążenia wstępnego

Główne cele i niektóre typowe zastosowania obciążenia wstępnego łożysk:

- (1) Celem montażu łożysk w dokładnej pozycji zarówno osiowej jak i promieniowej oraz celem uzyskania dokładności obrotu wału.
... Wałki główne obrabiarek narzędziowych, instrumenty precyzyjne, itp.
- (2) Celem zwiększenia sztywności łożysk
... Wałki główne obrabiarek narzędziowych, wałki kół zębatych końcowych przekładni napędzających, itp.
- (3) Celem minimalizacji hałasu spowodowanego wibracją osiową i rezonansem.
... Małe silniki elektryczne, itp.
- (4) Celem niedopuszczenia do przesunięcia między elementami tocznymi i bieżniami powodowanymi momentami żyroskopowymi.
... zastosowania łożysk kulkowych skośnych i kulkowych wzdlużnych do wysokich prędkościach obrotowych lub przy wysokich przyspieszeniach.
- (5) Celem umieszczenia elementów tocznych w ich właściwej pozycji względem pierścieni łożyskowych.
... łożyska kulkowe wzdlużne oraz baryłkowe wzdlużne montowane na wałkach poziomych.

10.2 Metody obciążania wstępnego

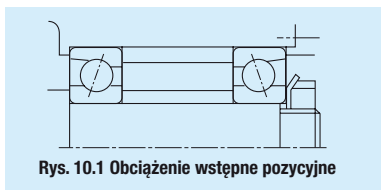
10.2.1 Obciążenie wstępne pozycyjne (wynikające z ustawienia)

Obciążenie wstępne pozycyjne uzyskiwane jest przez ustawienie dwóch przeciwstawnych łożysk w pozycji wymuszającej obciążenie wstępne i ich względną pozycją pozostaje niezmienną podczas pracy. W praktyce stosowane są generalnie trzy metody uzyskiwania pozycyjnego obciążenia wstępnego.

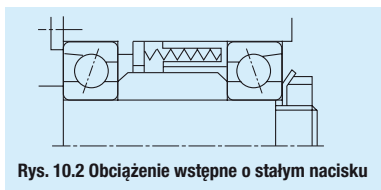
- (1) Poprzez zainstalowanie zestawu podwójnego łożysk z uprzednio ustawionymi ustalonymi wymiarami (Patrz A 7, Rys. 1.1) i luzem osiowym.
- (2) Poprzez zastosowanie pierścienia ustalającego lub podkładki dystansowej właściwego rozmiaru dla uzyskania wymaganego odstępów i obciążenia wstępnego (Patrz Rys. 10.1)
- (3) Poprzez zastosowanie śrub lub nakrętek pozwalających na ustawianie osiowego obciążenia wstępnego. W tym przypadku moment startowy powinien być mierzony w celu sprawdzenia właściwego obciążenia wstępnego.

10.2.2 Obciążenie wstępne o stałym napięciu

Obciążenie wstępne o stałym napięciu osiągnąć jest poprzez zastosowanie sprężyny zwojowej lub piórowej celem wymuszenia stałego obciążenia wstępnego. Nawet jeżeli względna pozycja łożysk zmieni się podczas pracy, wielkość obciążenia wstępnego pozostaje odpowiednio stała (Patrz Rys. 10.2).



Rys. 10.1 Obciążenie wstępne pozycyjne

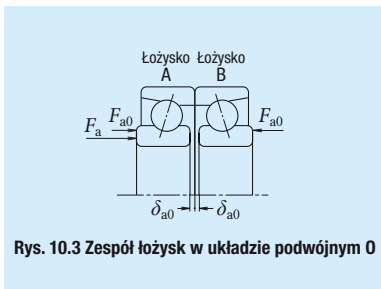


Rys. 10.2 Obciążenie wstępne o stałym nacisku

10.3 Obciążenie wstępne i sztywność

10.3.1 Obciążenie wstępne pozycyjne i sztywność

Jeżeli pierścienie wewnętrzne podwójnego łożyska przedstawionego na Rys. 10.3 są ustalone osiowo, łożyska A i B są przemieszczone o δ_{a0} i osiowy odstęp $2\delta_{a0}$ między pierścieniami wewnętrznymi jest wyeliminowany. W tych warunkach obciążenie wstępne F_{a0} jest wymuszone na każdym łożysku. Wykres obciążenia wstępnego pokazujący sztywność łożyska, która jest zależna od obciążenia i przesunięcia łożyska przy danym obciążeniu osiowym F_a wymuszonym na podwójnym zestawie, pokazano na Rys. 10.4



Rys. 10.3 Zespół łożysk w układzie podwójnym O

10.3.2 Obciążenie wstępne o stałym napięciu i sztywność

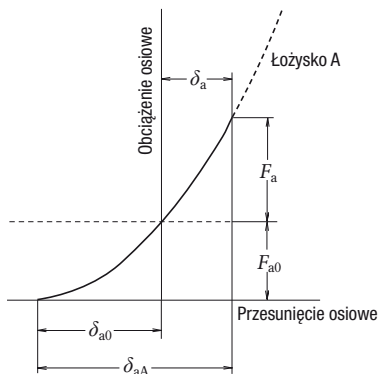
Wykres obciążenia wstępnego dla łożysk podwójnych pod obciążeniem wstępnym o stałym nacisku pokazano na Rys. 10.5. Krzywa ugięcia sprężyny jest prawie równoległa do osi poziomej ponieważ sztywność sprężyn jest mała w porównaniu ze sztywnością łożyska. W efekcie sztywność zestawu przy obciążeniu wstępnym o stałym napięciu jest w przybliżeniu równa sztywności pojedynczego łożyska z zastosowanym do niego obciążeniem wstępnym F_{a0} . Rys. 10.6 przedstawia porównanie sztywności łożysk z obciążeniem wstępnym pozycyjnym i sztywności łożysk z obciążeniem wstępnym o stałym napięciu.

10.4 Dobór metod obciążenia wstępnego i wielkości tego obciążenia

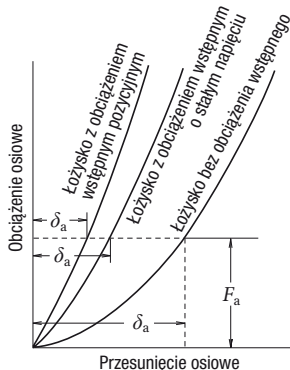
10.4.1 Porównanie metod obciążania wstępnego

Porównanie sztywności przy zastosowaniu obydwu metod obciążania wstępnego pokazuje Rys. 10.6. Obciążenie wstępne pozycyjne oraz o stałym napięciu można porównać jak następuje:

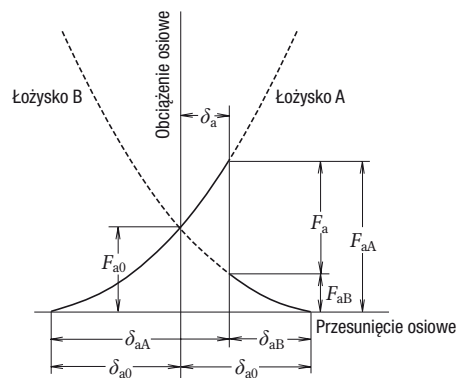
- (1) W przypadku kiedy obydwa obciążenia wstępne są równe, obciążenie wstępne pozycyjne zapewnia większą sztywność łożyska. Innymi słowy, przesunięcie spowodowane zewnętrznymi obciążeniami jest mniejsze dla łożysk z obciążeniem wstępnym pozycyjnym.
- (2) W przypadku obciążenia wstępnego pozycyjnego obciążenie wstępne zmienia się w zależności od takich czynników jak różnica w osiowym rozszerzaniu się pod wpływem różnicy temperatury między wałem a obudową,



Rys. 10.5 Przesunięcie osiowe przy obciążeniu wstępnym o stałym napięciu



Rys. 10.6 Porównanie sztywności oraz metod obciążania wstępnego



F_a : Obciążenie osiowe przyłożone z zewnątrz
 F_{aA} : Obciążenie osiowe działające na łożysko A
 F_{aB} : Obciążenie osiowe działające na łożysko B
 δ_a : Przesunięcie zestawu dwóch łożysk
 δ_{aA} : Przesunięcie łożyska A
 δ_{aB} : Przesunięcie łożyska B

Rys. 10.4 Przesunięcie osiowe przy obciążeniu wstępnym pozycyjnym

10.4.2 Wielkość obciążenia wstępnego

Jeżeli obciążenie wstępne jest większe niż konieczne, może się pojawić dodatkowe nadmierne ciepło, zwiększony moment tarcia, zmniejszona żywotność zmęczeniowa itd. Dlatego wielkość obciążenia wstępnego powinna być określana bardzo ostrożnie z uwzględnieniem warunków pracy oraz celu zastosowania obciążenia wstępnego.

(1) Obciążenie wstępne podwójnych łożysk kulkowych skośnych

Średnie obciążenia wstępne dla podwójnych łożysk kulkowych skośnych (kął działania 150) w klasie dokładności wyższej niż klasa P5 które stosowane są na wałkach głównych obrabiarek narzędziowych, podane są w Tabeli 10.2.

Zalecane pasowania między wałem a pierścieniem wewnętrznym oraz między obudową a pierścieniem zewnętrznym przedstawia Tabela 10.1. W przypadku pasowania z obudowami dolna granica zakresu pasowania powinna być wybrana dla łożysk na stałych końcach wałków a górna granica dla łożysk na wolnych końcach wałków.

Jako ogólną zasadę przyjmuje się, że bardzo lekkie i lekkie obciążenia wstępne powinny być dobierane dla wrzecion szlifierskich i dla wałków głównych centrów obróbczych a średnie obciążenia wstępne powinny być dobierane dla wałków głównych obrabiarek wymagających sztywności.

Jeżeli prędkości obrotowe są co do wartości $D_{pw} \times n$ (wartość $d_m n$) wyższe niż 500 000, obciążenie wstępne musi być bardzo uważnie analizowane i dobierane. W takich przypadkach przed zastosowaniem, prosimy o konsultację z NSK.

Tabela 10.1 Zalecane pasowania dla wysokiej dokładności łożysk kulkowych skośnych podwójnych z obciążeniem wstępnym

Jednostki: μm

Średnica nominalna otworu d (mm)		Dopuszczalny luz ujemny na wale	Średnica nominalna zewnętrzna D (mm)		Osiągalny luz w obudowie
ponad	włącznie		ponad	włącznie	
—	18	0 do 2	—	18	—
18	30	0 do 2.5	18	30	2 do 6
30	50	0 do 2.5	30	50	2 do 6
50	80	0 do 3	50	80	3 do 8
80	120	0 do 4	80	120	3 do 9
120	150	—	120	150	4 do 12
150	180	—	150	180	4 do 12
180	250	—	180	250	5 do 15

Tabela 10.2 Obciążenia wstępne dla łożysk

Tabela 10.2.1 Łożyska podwójne serii 79

Jednostki: N

Oznaczenie łożyska	Obciążenia wstępne			
	Bardzo lekkie EL	Lekkie L	Średnie M	Ciężkie H
7900 C	7	15	29	59
7901 C	8.6	15	39	78
7902 C	12	25	49	100
7903 C	12	25	59	120
7904 C	19	39	78	150
7905 C	19	39	100	200
7906 C	24	49	100	200
7907 C	34	69	150	290
7908 C	39	78	200	390
7909 C	50	100	200	390
7910 C	50	100	250	490
7911 C	60	120	290	590
7912 C	60	120	290	590
7913 C	75	150	340	690
7914 C	100	200	490	980
7915 C	100	200	490	980
7916 C	100	200	490	980
7917 C	145	290	640	1 270
7918 C	145	290	740	1 470
7919 C	145	290	780	1 570
7920 C	195	390	880	1 770

Tabela 10.2.2 Łożyska

Oznaczenie łożyska	Obciążenia wstępne	
	Bardzo lekkie EL	Lekkie L
7000 C	12	25
7001 C	12	25
7002 C	14	29
7003 C	14	29
7004 C	24	49
7005 C	29	59
7006 C	39	78
7007 C	60	120
7008 C	60	120
7009 C	75	150
7010 C	75	150
7011 C	100	200
7012 C	100	200
7013 C	125	250
7014 C	145	290
7015 C	145	290
7016 C	195	390
7017 C	195	390
7018 C	245	490
7019 C	270	540
7020 C	270	540

(2) Obciążenie wstępne łożysk kulkowych wzdłużnych

Jeżeli kulki w łożysku kulkowym wzdłużnym obracają się z względnie wysoką prędkością obrotową mogą zacząć ślizgać się z powodu działania momentów żyroskopowych. Aby zapobiec ślizganiu się powinno być zastosowane co najmniej takie minimalne obciążenie osiowe, które wynika z wyższej z dwu wartości wyliczonych z równań (10.1) i (10.2) podanych poniżej.

$$F_{a \min} = \frac{C_{0a}}{100} \left(\frac{n}{N_{\max}} \right)^2 \dots\dots\dots (10.1)$$

$$F_{a \min} = \frac{C_{0a}}{1000} \dots\dots\dots (10.2)$$

- gdzie $F_{a \min}$: Minimalne obciążenie osiowe (N), {kgf}
 n : Prędkość obrotowa (obr./min)
 C_{0a} : Nośność statyczna bazowa (N), {kgf}
 N_{\max} : Graniczna prędkość obrotowa (smarowanie olejowe) (obr./min)

(3) Obciążenie wstępne łożysk baryłkowych wzdłużnych

Przy stosowaniu łożysk baryłkowych wzdłużnych mogą wystąpić uszkodzenia takie, jak złuszczenia bieżni z powodu ślizgania się rolek po bieżni pierścienia zewnętrznego. Minimalne obciążenie osiowe $F_{a \min}$ konieczne dla zabezpieczenia przed taką sytuacją wyliczane jest z równania:

$$F_{a \min} = \frac{C_{0a}}{1000} \dots\dots\dots (10.3)$$

kulkowych skośnych podwójnych

podwójne serii 70

Jednostki: N

Obciążenia wstępne	
Średnie M	Ciężkie H
49	100
59	120
69	150
69	150
120	250
150	290
200	390
250	490
290	590
340	690
390	780
490	980
540	1 080
540	1 080
740	1 470
780	1 570
930	1 860
980	1 960
1 180	2 350
1 180	2 350
1 270	2 550

Tabela 10.2.3 łożyska podwójne serii 72

Jednostki: N

Oznaczenie łożyska	Obciążenia wstępne			
	Bardzo lekkie EL	Lekkie L	Średnie M	Ciężkie H
7200 C	14	29	69	150
7201 C	19	39	100	200
7202 C	19	39	100	200
7203 C	24	49	150	290
7204 C	34	69	200	390
7205 C	39	78	200	390
7206 C	60	120	290	590
7207 C	75	150	390	780
7208 C	100	200	490	980
7209 C	125	250	540	1 080
7210 C	125	250	590	1 180
7211 C	145	290	780	1 570
7212 C	195	390	930	1 860
7213 C	220	440	1 080	2 160
7214 C	245	490	1 180	2 350
7215 C	270	540	1 230	2 450
7216 C	295	590	1 370	2 750
7217 C	345	690	1 670	3 330
7218 C	390	780	1 860	3 730
7219 C	440	880	2 060	4 120
7220 C	490	980	2 350	4 710

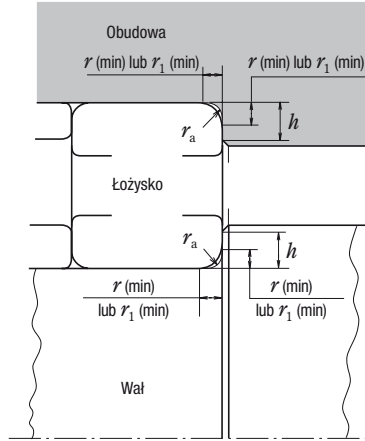
11. KONSTRUKCJA WAŁKÓW I OBUDÓW

11.1 Dokładność oraz wykończenie powierzchni wałków i obudów

Kiedy dokładność wałka lub obudowy nie spełnia wymogów specyfikacji, osiągi łożysk będą zmniejszone, czyli pełna ich zdolność nie zostanie osiągnięta. Na przykład niedokładność w prostopadłości osadzenia wałka może być przyczyną wystąpienia niewspółosiowości wewnętrzznego pierścienia łożyska, co może wpłynąć ujemnie na jego wytrzymałość zmęczeniową, gdyż poza obciążeniem normalnym dodatkowo działa na to łożysko obciążenie kątowe. Pęknięcie lub zakleszczenie kosza może być spowodowane tymi samymi czynnikami. Obudowa powinna być sztywna aby zapewnić mocne podparcie dla łożysk. Obudowy o wysokiej sztywności są korzystne z punktu widzenia szumów, rozkładu obciążeń itp. W normalnych warunkach pracy obróbka tokarska czy wygładzanie są wystarczające dla osiągnięcia odpowiedniej gładkości powierzchni. Konieczna jest obróbka szlifierska wówczas, gdy wymagane są niskie vibracje i mniejszy poziom szumów lub gdy stosowane są wyższe obciążenia. W przypadku, gdy więcej łożysk (minimum dwa) jest zamontowanych w jednolitej obudowie, gładkość powierzchni otworów obudowy powinna być zaprojektowana tak, aby wszystkie gniazda łożyskowe mogły być wykończone razem podczas jednej operacji, tak jak toczenie rzędowe. W przypadku obudów rozdzielnych, należy zwrócić uwagę na montaż obudowy, aby pierścień zewnętrzny nie został zniekształcony podczas procesu instalowania. Dokładność oraz wykończenie powierzchni wałków i obudów są podane w Tabeli 11.1 dla normalnych warunków eksploatacji.

11.2 Wymiary odsadzeń i zaokrągleń

Odsadzenia wałka czy obudowy mające kontakt z czołem łożyska muszą być prostopadłe do osi wału. (Patrz Tabela 11.1). Dla uniknięcia trudności z koszem strona czołowa odsadzenia otworu czy obudowy w przypadku łożysk tocznych stożkowych powinna być równoległa do osi łożyska. Zaokrąglenia wałka czy obudowy nie mogą stykać się ze ścięciem łożyska, ponieważ promień zaokrąglenia r_a musi być mniejszy od minimalnego wymiaru ścięcia łożyska r lub r_1 .



Rys. 11.1 Wymiary ścięć montażowych, promieni zaokrąglenia wałka i obudowy oraz wysokości odsadzeń.

Tabela 11.1 Dokładność i chropowatość powierzchni wałka i obudowy

Wyszczególnienie	Klasa łożyska	Wałek	Otwór obudowy
Tolerancja dla zewnętrznych zaokrągleń	Normalna, Klasa 6	$\frac{IT3}{2}$ do $\frac{IT4}{2}$	$\frac{IT4}{2}$ do $\frac{IT5}{2}$
	Klasa 5, Klasa 4	$\frac{IT2}{2}$ do $\frac{IT3}{2}$	$\frac{IT2}{2}$ do $\frac{IT3}{2}$
Tolerancja dla powierzchni walcowych	Normalna, Klasa 6	$\frac{IT3}{2}$ do $\frac{IT4}{2}$	$\frac{IT4}{2}$ do $\frac{IT5}{2}$
	Klasa 5, Klasa 4	$\frac{IT2}{2}$ do $\frac{IT3}{2}$	$\frac{IT2}{2}$ do $\frac{IT3}{2}$
Tolerancje dla odsadzenia narażonego na bicia	Normalna, Klasa 6	IT3	IT3 do IT4
	Klasa 5, Klasa 4	IT3	IT3
Chropowatość gładkich powierzchni R_a	Małe łożyska	0.8	1.6
	Duże łożyska	1.6	3.2

Uwaga: Powyższa tablica dotyczy generalnie stosowania promiennej metody pomiarowej, bazowa klasa tolerancji (IT) powinna być ustalana w oparciu o klasę precyzyjności łożyska. Jeśli chodzi o cyfry przy IT to prosimy przejrzeć Tabelę 11 Załącznika (str. C 22).

W przypadkach kiedy pierścień zewnętrzny jest montowany w otworze obudowy na wcisk lub gdy łożysko o cienkim przekroju poprzecznym jest montowane na wałku lub obudowie, dokładność wałka i obudowy ma bezpośredni wpływ na bieżnię łożyska.

Wysokość odsadzeń zarówno wałka jak i obudowy dla łożysk poprzecznych powinny zapewniać dobre oparcie czołom łożyska, a równocześnie muszą być takie, aby umożliwić zastosowanie specjalnych narzędzi do demontażu. Zalecane minimalne wysokości odsadzeń dla metrycznych serii łożysk poprzecznych podajemy w Tabeli 11.2. Wymiary nominalne związane z montażem łożysk są podane w tabelach zawierających odpowiednie wymiary odsadzeń. Dostateczna wysokość odsadzenia jest szczególnie istotna przy obciążeniu bocznych ścian łożysk tocznych stożkowych oraz cylindrycznych poddawanych znacznym obciążeniom osiowym.

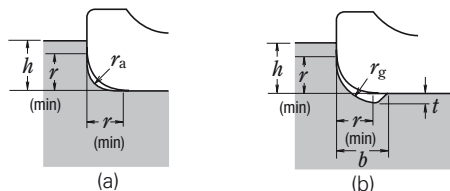
Wartości h i r_a z Tabeli 11.2 mogą być wykorzystywane w tych przypadkach, gdzie promień zaokrąglenia jest taki, jak na Rysunku 11.2 (a), podczas gdy wartości z Tabeli 11.3 są stosowane powszechnie przy podciętym zaokrągleniu po obróbce szlifierskiej jak na Rysunku 11.2 (b).

Tabela 11.2 Zalecane minimalne wysokości odsadzeń stosowane do metrycznych serii łożysk poprzecznych

Jednostki: mm

Nominalne wymiary ściąć	Walek lub obudowa		
	Promień zaokrąglenia	Minimalna wysokość odsadzenia h (min)	
		Łożyska kulkowe poprzeczne, wahlowe, walcowe, igielkowe	Łożyska kulkowe skośne, stożkowe, baryłkowe
r (min) lub r_1 (min)	r_a (max)		
0.05	0.05	0.2	—
0.08	0.08	0.3	—
0.1	0.1	0.4	—
0.15	0.15	0.6	—
0.2	0.2	0.8	—
0.3	0.3	1	1.25
0.6	0.6	2	2.5
1	1	2.5	3
1.1	1	3.25	3.5
1.5	1.5	4	4.5
2	2	4.5	5
2.1	2	5.5	6
2.5	2	—	6
3	2.5	6.5	7
4	3	8	9
5	4	10	11
6	5	13	14
7.5	6	16	18
9.5	8	20	22
12	10	24	27
15	12	29	32
19	15	38	42

- Uwagi:**
1. Przy znacznych obciążeniach osiowych, wysokość odsadzenia musi być odpowiednio większa niż wymienione w tabeli wartości.
 2. Promień zaokrąglenia naroży jest dostosowany także do łożysk wzdłużnych.
 3. Zamiast wysokości odsadzenia w tabeli łożysk podawana jest jego średnica.



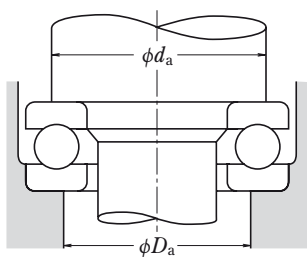
Rys. 11.2 Wymiary ściąć montażowych, promieni zaokrąglenia i wysokości odsadzeń

Tabela 11.3 Podcięcie wałka

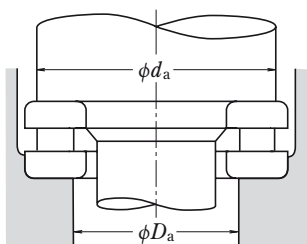
Jednostki: mm

Wymiary podcięć wewnętrzne i zewnętrznego pierścienia r (min) lub r_1 (min)	Wymiary podcicia		
	t	r_g	b
1	0.2	1.3	2
1.1	0.3	1.5	2.4
1.5	0.4	2	3.2
2	0.5	2.5	4
2.1	0.5	2.5	4
2.5	0.5	2.5	4
3	0.5	3	4.7
4	0.5	4	5.9
5	0.6	5	7.4
6	0.6	6	8.6
7.5	0.6	7	10

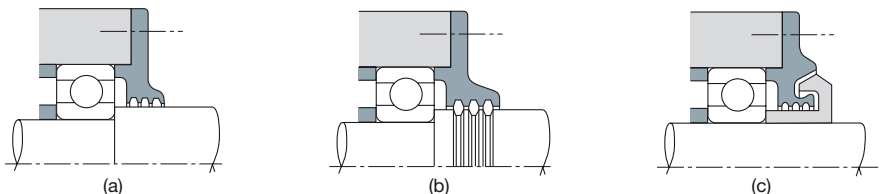
W przypadku łożysk wzdłużnych, prostokątność i obszary kontaktowe z pierścieniami łożyska muszą być właściwe. Dla łożysk kulkowych wzdłużnych średnica odsadzenia D_a powinna być mniejsza od średnicy koła podziałowego kulek, a średnica odsadzenia wałka d_a powinna być większa od średnicy koła podziałowego kulek (Rys. 11.3). W przypadku łożysk wzdłużnych jest szczególnie wskazane uzyskanie pełnego kontaktu pierścieni i wałków, a zatem właściwego odsadzenia wałka i obudowy (Rys. 11.4). Średnice d_a i D_a są podane w tabeli łożysk.



Rys. 11.3 Średnice powierzchni podpartej dla łożysk kulkowych wzdłużnych



Rys. 11.4 Średnice powierzchni podpartej dla łożysk wałeczkowych wzdłużnych



Rys. 11.5 Przykłady rowków olejowych

11.3 Uszczelnienia łożysk

W celu zapewnienia możliwie jak najdłuższej żywotności łożyska niezbędne jest zastosowanie uszczelnień zapobiegających wyciekom smaru i przedostawaniu się pyłu, wody i innych szkodliwych materiałów, jak opiłki metalowe. Uszczelnienia nie mogą być narażone na nadmierne tarcie w ruchu i prawdopodobieństwo zakleszczenia. Muszą być łatwe do montażu i demontażu. Konieczny jest także właściwy dobór uszczelnienia w każdym przypadku odpowiednio do metody smarowania.

11.3.1 Uszczelnienia bezkontaktowe

Rowki olejowe, odrzutniki oleju, czy uszczelnienia labiryntowe to urządzenia uszczelniające nie stykające się z wałkiem. Zadowalający efekt można zazwyczaj uzyskać z tych urządzeń ze względu na niewielki luz roboczy. Dodatkowym czynnikiem zapobiegającym zanieczyszczeniom i wyciekom smaru jest także siła odśrodkowa.

(1) Rowki olejowe jako uszczelnienie

Efektywność tego rodzaju uszczelnień uzyskuje się poprzez niewielką szczelinę między wałkiem a otworem obudowy oraz układ rowków na wałku lub obudowie, a także zarówno na wałku jak i obudowie (Rys. 11.5 a, b). Ponieważ stosowanie wyłącznie rowków olejowych nie jest całkowicie efektywne, poza eksploatacją przy niewielkich prędkościach, często stosuje się kombinację odrzutnika oleju czy uszczelnienia labiryntowego z rowkami olejowymi. (Rys. 11.5 c). Przedostawanie się zanieczyszczeń jest skutecznie hamowane porcjami smaru o konsystencji około 200 umieszczanymi w rowkach.

Im mniejsza szczelina między wałkiem a obudową, tym bardziej skuteczne uszczelnienie, chociaż wałek i obudowa nie muszą stykać się podczas pracy. Zalecane szczeliny podaje Tablica 11.4. Zalecana szerokość rowka to szacunkowo 3–5 mm, a głębokość 4–5 mm. W przypadku stosowania uszczelnienia tylko metodą rowków olejowych, powinno być minimum trzy rowki.

(2) Uszczelnienie typu odrzutnik oleju

Odrzutnik oleju jest przeznaczony do usuwania wody i pyłu przy wykorzystaniu siły odśrodkowej działającej na wszelkie zanieczyszczenia znajdujące się na wałku.

Mechanizmy uszczelniające z odrzutnikami oleju wewnątrz obudowy pokazane na Rys.11.6. (a) są głównie przeznaczone do zapobiegania wyciekom oleju, dlatego stosuje się je w środowiskach o stosunkowo niskim zapyleniu. Zapylenie oraz wilgoć są usuwane siłą odśrodkową odrzutnika, co pokazuje Rys.11.6 (c) (d).

Tabela 11.4 Szczeliny pomiędzy wałkiem i obudową przy uszczelnieniu z wykorzystaniem rowków olejowych

Jednostki: mm

Średnica nominalna wałka	Szczelina promieniowa
do 50	0.25 do 0.4
50-200	0.5 do 1.5

(3) Uszczelnienia labiryntowe

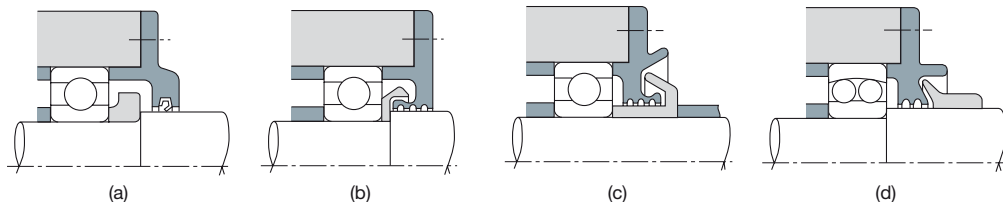
Uszczelnienia labiryntowe tworzą grzebieniowe elementy dołączone do wałka i obudowy tak, że oddziela je jedynie bardzo mała szczelina.

Uszczelnienia te są szczególnie efektywne w zapobieganiu wyciekom oleju z wałka przy wysokich prędkościach. Typ, który pokazuje Rys. 11.7 (a) jest powszechnie stosowany z uwagi na łatwość montażu, ale typy pokazane na Rys. 11.7 (b) (c) są dużo szczelniejsze.

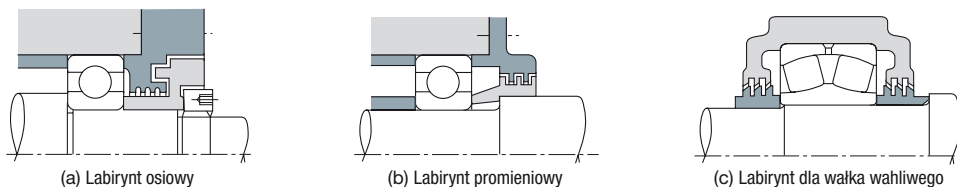
Tabela 11.5 Szczeliny uszczelnienia labiryntowego

Jednostki: mm

Średnica nominalna wałka	Szczeliny w uszczelnieniu labiryntowym	
	Szczelina promieniowa	Szczelina osiowa
do 50	0.25 do 0.4	1 do 2
50-200	0.5 do 1.5	2 do 5



Rys. 11.6 Przykłady konfiguracji odrzutnika oleju w tego typu uszczelnieniach



Rys. 11.7 Przykłady uszczelnień labiryntowych

11.3.2. Uszczelnienia kontaktowe

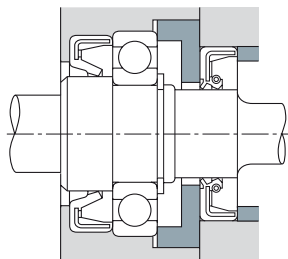
Efektywność tego typu uszczelnień uzyskuje się poprzez kontakt fizyczny wałka z uszczelką, która może być wykonana z gumy syntetycznej, żywicy syntetycznej, filcu itp. Najczęściej używane są wargi z gumy syntetycznej.

(1) Uszczelnienia olejowe

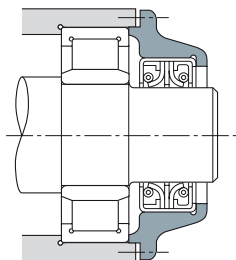
Istnieje wiele typów uszczelnień zapobiegających wyciekom smaru oraz zabezpieczających przed przedostawaniem się pyłów, wody i innych zanieczyszczeń zewnętrznych. (Rys. 11.8 i 11.9).

W Japonii uszczelki tego typu są znormalizowane (norma JIS B 2402) pod względem rodzajów i wymiarów.

O ile znaczna część uszczelnień olejowych jest wyposażona w sprężyny obwodowe, co umożliwia właściwy kontakt, pozostałe mogą w znacznym stopniu przyczynić się do niejednostajnego ruchu wałka. Wargi materiałów uszczelniających są wykonane najczęściej z gumy syntetycznej nitylowej, akrylowej, silikonowej i fluorowej. Używany jest również czterofluorek etylenu. Zakres temperatur dla tych materiałów jest mniej więcej jednakowy. Uszczelnienia olejowe z gumy syntetycznej mogą być niekiedy przyczyną zakłóceń, takich jak przegrzanie, starcie się czy zakleszczenie o ile pomiędzy wargą uszczelki a wałkiem nie ma warstewki oleju. Dlatego już przy montażu powinno się dodać nieco smaru. Ważnym dla smarowania wewnątrz obudowy jest powleczenie smarem powierzchni ślizgających się.



Rys. 11.8 Przykład zastosowania uszczelnienia olejowego (1)



Rys. 11.9 Przykład zastosowania uszczelnienia olejowego (2)

Dopuszczalna prędkość obwodowa dla uszczelnień olejowych zależy od typu obróbki końcowej powierzchni wałka, płynności uszczelnienia, temperatury, niewspółosiowości wałka itp. Zakres temperatur dla tego rodzaju uszczelnień uzależniony jest od materiału z jakiego została wykonana warga. Szacunkowo prędkości obwodowe i temperatury w warunkach optymalnych podaje Tabela 11.6.

Ponieważ uszczelki olejowe są stosowane przy dużej prędkości obrotowej i pod wysokim ciśnieniem wewnętrznym, kontaktowa powierzchnia wałka musi być precyzyjnie wykończona, a niewspółosiowość wałka powinna być niższa od 0.02 do 0.05mm.

Twardość powierzchni stykowej wałka musi być wyższa niż HRC40 co osiąga się drogą obróbki cieplnej lub chromowania twardego aż do uzyskania odporności na scieranie. O ile to możliwe, zaleca się twardość powyżej HRC 55.

Szacunkowo stopień wykończenia powierzchni stykających się, jaki wymagany jest dla poszczególnych prędkości obwodowych powierzchni wałka jest podany w Tabeli 11.7.

(2) Uszczelnienia filcowe

Są one najprostszymi i najbardziej rozpowszechnionymi uszczelnieniami używanymi między innymi do wałków napędowych.

Ponieważ przenikanie oleju i jego wycieki są nie do uniknięcia, uszczelnienia tego typu używa się wyłącznie w przypadku smarowania smarem stałym, przede wszystkim w celu zapobiegania zapyleniu i dostępu innych obcych ciał. Uszczelki filcowe nie zdają egzaminu przy prędkościach obwodowych przekraczających 4m/sec. W związku z tym zaleca się w ich miejsce stosowanie uszczelki z gumy syntetycznej.

Tabela 11.6 Dozwolone prędkości obwodowe i zakres temperatur dla uszczelnień olejowych

Materiał uszczelniający		Dopuszczalne prędkości obwodowe (m/sec)	Zakres temperatury eksploatacji (°C) (°)
Gumy syntetyczne	Guma nitylowa	do 16	-25 do +100
	Guma akrylowa	do 25	-15 do +130
	Guma silikonowa	do 32	-70 do +200
	Guma z dodatkiem fluoru	do 32	-30 do +200
Żywica z dodatkiem czterofluorku etylenu		do 15	-50 do +220

Przypis (°) Górna granica temperatury może być wyższa o około 20°C przy pracy w krótkich okresach czasu.

Tabela 11.7 Prędkości obwodowe wałka oraz wykończenie powierzchni kontaktowych

Prędkości obwodowe (m/s)	Wykończenie powierzchni Ra (µm)
do 5	0.8
5 do 10	0.4
Ponad 10	0.2

12. SMAROWANIE

12.1 Cele smarowania

Główne cele smarowania to zmniejszenie tarcia i zużycia się wewnętrznego łożysk. Czynniki te mogą powodować przedwczesne uszkodzenia. Efekty smarowania są krótko przedstawione poniżej:

(1) Zmniejszenie tarcia i zużycia.

Bezpośredni kontakt metalu między pierścieniami łożyska, elementami tocznymi i koszem, czyli głównymi elementami łożyska, zabezpiecza warstewka oleju, zmniejszając tarcie i ścieranie powierzchni stykających się.

(2) Zwiększenie żywotności zmęczeniowej.

Zywotność zmęczeniowa łożysk zależy w dużej mierze od lepkości i grubości warstewki oleju między tocznymi powierzchniami styku. Większa grubość warstewki oleju przedłuża żywotność zmęczeniową ale jest ona skracana jeżeli lepkość oleju jest zbyt niska i warstewka oleju nie jest wystarczająca.

(3) Rozkład ciepła i chłodzenia poprzez smarowanie mogą być wykorzystane do zapobiegania przegrzaniu i obniżeniu jakości smaru.

(4) Inne.

Właściwe smarowanie pomaga także przeciwdziałać przedostawaniu się obcych materiałów do łożysk oraz stanowi ochronę przeciwkorozyjną.

12.2 Metody smarowania

Różnorodne metody smarowania są podzielone na smarowanie smarem lub smarowanie olejowe. Efektywność smarowania zależy od stosowania tych metod w optymalnych warunkach i szczególnych zastosowaniach. Ogólnie mówiąc, olej jest dobrym środkiem, mimo że stosowanie twardego smaru pozwala na prostszą strukturę wokół łożysk. Porównanie smarowania smarem stałym i smarowania olejowego podaje Tabela 12.1.

Tabela 12.1 Porównanie smarowania smarem stałym i smarowania olejowego

Wyszczególnienie	Smarowanie smarem stałym	Smarowanie olejowe
Konstrukcja obudowy Metoda smarowania	Proste	Może być skomplikowane. Wymaga szczególnej konserwacji.
Prędkość	Prędkość graniczna stanowi 60 – 85% prędkości z zastosowaniem smarowania olejowego.	W porównaniu ze smarowaniem smarem stałym wyższa prędkość graniczna.
Efekt chłodzenia	Staby	Wymiana ciepła jest możliwa przy zastosowaniu obiegu wymuszonego.
Płynność	Słaba	Dobra
Pełna wymiana środka smarnego	Czasami trudna	Łatwa
Usuwanie ciał obcych	Usunięcie cząstek ze smaru nie jest możliwe.	Łatwe
Zewnętrzne zanieczyszczenie wskutek wycieków	Rzadko zanieczyszczenia zewnętrzne przedostają się przez wyciek.	Częste przecieki jeżeli nie stosowane są właściwe środki zaradcze. Nie odpowiednie jeżeli zanieczyszczenia nie mogą się przedostać.

12.2.1 Smarowanie smarem stałym

(1) Dawka smaru

Dawka smaru, która powinna być umieszczana w obudowie zależy od: konstrukcji obudowy, wolnej przestrzeni, charakterystyki smaru i temperatury zewnętrznej. Na przykład, łożyska do głównych wałków obrabiarek, gdzie na dokładność może mieć wpływ niewielki wzrost temperatury, wymagana jest niewielka ilość smaru stałego. Ilość smaru dla głównych łożysk, jaka musi być stosowana, jest podana poniżej.

W łożysku konieczne jest umieszczenie odpowiedniej ilości smaru włączając czoło prowadzące kosza. Dostępna przestrzeń wewnątrz obudowy musi być wypełniona smarem w zależności od prędkości jak podano niżej:

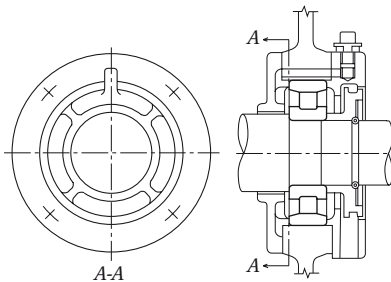
1/2 do 2/3 przestrzeni ... gdy prędkość jest mniejsza niż 50% prędkości granicznej.

1/3 do 1/2 przestrzeni ... gdy prędkość jest większa niż 50% prędkości granicznej.

(2) Wymiana smaru

Smar stały, raz użyty, zazwyczaj nie potrzebuje uzupełniania przez długi okres czasu; jednak w ciężkich warunkach eksploatacji smar powinien być okresowo uzupełniany lub wymieniany. W takich przypadkach obudowa łożyska powinna być tak skonstruowana, aby istniała możliwość uzupełniania i wymiany smaru.

Kiedy okresy uzupełnienia są krótkie, zapewnienie uzupełniania i rozmieszczenie punktów smarowania we właściwych miejscach powoduje, że zużyty smar jest zastępowany świeżym. Przykładowo: przestrzeń obudowy po stronie dostarczania smaru można podzielić na poszczególne części. Smar poprzez część podzieloną stopniowo przemieszczany jest przez łożysko, a smar stary jest usuwany przez zawór smarowy (Rys. 12.1).



Rys. 12.1 Kombinacja zasobnika dawkującego smaru i zaworu smarowego

O ile zawór smaru nie jest stosowany, przestrzeń po stronie odbioru smaru jest większa i gromadzi zużyty smar, który jest odprowadzany poprzez okresowe zdejmowanie pokryw.

(3) Okres uzupełniania smarem

Nawet gdy użyty jest smar stały wysokiej jakości, z czasem następuje pogorszenie jego właściwości – dlatego wymagane jest jego uzupełnianie. Rysunki 12.2 (1) i (2) pokazują czasowe okresy uzupełnień dla różnych typów łożysk pracujących z różnymi prędkościami. Rysunki 12.2 (1) i (2) mają zastosowanie dla wysokiej jakości smaru z mydłem litowym i olejem mineralnym w łożysku o temperaturze 70°C i standardowym obciążeniu ($P/C=0.1$).

· Temperatura

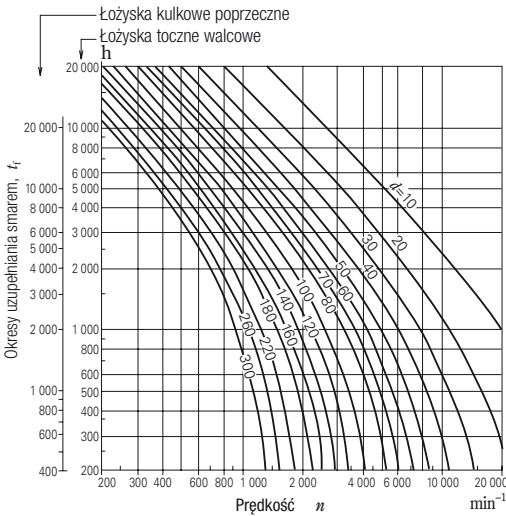
Jeżeli temperatura łożyska przekracza 70°C, to okres uzupełniania smarem musi być zmniejszony o połowę dla każdorazowego przyrostu temperatury łożyska o 15°C.

· Smar

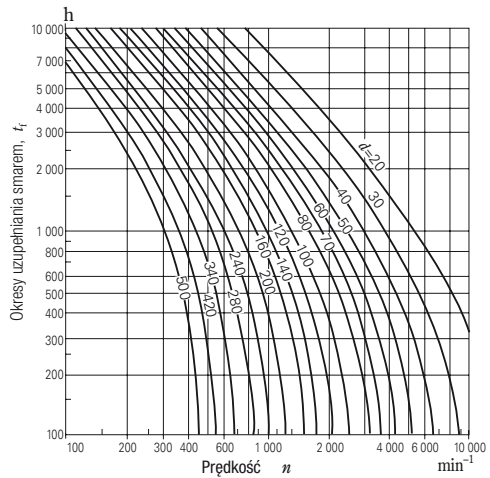
Szczególnie w przypadku łożysk kulkowych okres uzupełniania smarem może być wydłużony w zależności od typu użytego smaru. Na przykład wysokiej jakości smar z mydłem litowym i olejem syntetycznym może wydłużyć okres uzupełniania smarem (pokazany na Rys. 12.2 (1)) około 2 razy. Jeżeli temperatura łożyska jest niższa niż 70°C, użycie smaru z mydłem litowym i olejem syntetycznym jest właściwe. Zaleca się konsultacje z NSK.

· Obciążenie

Okres uzupełniania smarem zależy od współczynnika obciążenia łożyska. Proszę zobaczyć rysunek 12.2 (3). Jeżeli P/C przekracza 0,16, to zaleca się konsultacje z NSK.



(1) Łożyska kulkowe poprzeczne, łożyska walcowe



(2) Łożyska stożkowe, łożyska baryłkowe

(3) Współczynnik obciążenia

P/C	$\leq 0,06$	0,1	0,13	0,16
Współczynnik obciążenia	1,5	1	0,65	0,45

Rys. 12.2 Okresy uzupełniania smarem stałym

(4) Trwałość smaru w łożyskach kulkowych całkowicie zamkniętych

Trwałość smaru ruchomego w łożyskach kulkowych poprzecznych jednorzędowych można określić wykorzystując równania 12.1 lub 12.2, a także wykres – Rys. 12.3 (Smar podstawowy (1))

$$\log t = 6.54 - 2.6 \frac{n}{N_{\max}} - \left(0.025 - 0.012 \frac{n}{N_{\max}}\right) T \dots\dots\dots(12.1)$$

(Smar o szerokim zakresie stosowania (2))

$$\log t = 6.12 - 1.4 \frac{n}{N_{\max}} - \left(0.018 - 0.006 \frac{n}{N_{\max}}\right) T \dots\dots\dots(12.2)$$

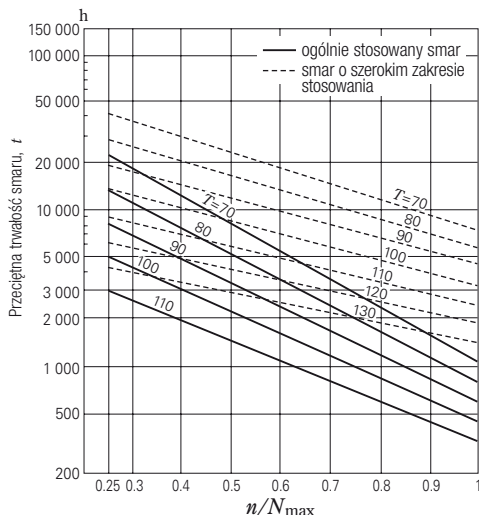
gdzie t : przeciętna trwałość smaru, (h)
 n : prędkość (min⁻¹)
 N_{\max} : graniczna prędkość przy smarowaniu smarem (min⁻¹) (wartości dla typów ZZ i WV podane są w tabelach łożysk)
 T : temperatura pracy °C

Równania 12.1 i 12.2, a także Rys. 12.3 są stosowane przy spełnieniu następujących warunków:

(a) prędkość, n

$$0.25 \leq \frac{n}{N_{\max}} \leq 1$$

gdym $\frac{n}{N_{\max}} < 0.25$, przyjmuje się $\frac{n}{N_{\max}} = 0.25$



Rys. 12.3 Trwałość smaru w łożyskach kulkowych zamkniętych

(b) temperatura pracy, T

W przypadku ogólnie zalecanych smarów (1)

$$70 \text{ °C} \leq T \leq 110 \text{ °C}$$

W przypadku smaru o szerokim zakresie stosowania (2)

$$70 \text{ °C} \leq T \leq 130 \text{ °C}$$

gdym $T < 70 \text{ °C}$, przyjmuje się $T = 70 \text{ °C}$

(c) obciążenia łożyska

Obciążenia powinny wynosić około 1/10 nośności nominalnej C_r a nawet mniej.

Przypisy (1) Smary na bazie oleju mineralnego (tj. głównym składnikiem smaru jest mydło litowe), które często stosowane są w zakresie temperatur otoczenia od - 10 do 110 °C.

(2) Smary na bazie oleju syntetycznego używane w szerokim zakresie temperatur otoczenia od - 40 do 130 °C.

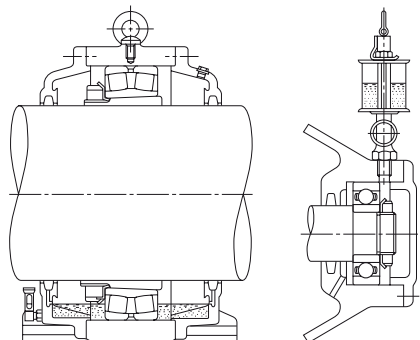
12.2.2 Smarowanie olejowe

(1) Smarowanie w kąpeli olejowej

Smarowanie jest to szeroko stosowana metoda przy niskich lub średnich prędkościach. Poziom oleju powinien znajdować się w środku najniższej położonego elementu tocznego. Konieczny jest wskaźnik wzrokowy, aby był utrzymany właściwy poziom oleju (Rys. 12.4)

(2) Smarowanie kropłowe

Smarowanie kropłowe ma szerokie zastosowanie w małych łożyskach kulkowych pracujących przy stosunkowo wysokich prędkościach. Jak widać na Rys. 12.5, olej jest magazynowany w olejarkach. Kropłe oleju są dozowane przez górną śrubę.



Rys. 12.4 Smarowanie w kąpeli olejowej

Rys.12.5 Smarowanie olejowe kropłkowe

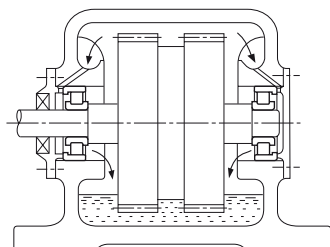
(3) Smarowanie rozbryzgowie

Przy zastosowaniu tej metody olej jest rozbryzgiwany na łożyska przez koła zębate lub prosty dysk obrotowy zainstalowany blisko łożyska nie powodując zalania łożyska olejem. Metoda ta jest powszechnie stosowana w przekładniach samochodowych oraz kołach zębatych biernych (napędzanych). Rys. 12.6. pokazuje tę metodę smarowania stosowaną przy przekładni redukcyjnej.

(4) Smarowanie obiegowe

Metoda ta jest stosowana przy wysokich prędkościach obrotowych, gdzie łożysko wymaga chłodzenia i pracuje w wysokich temperaturach.

Jak pokazuje Rys. 12.7 (a) olej jest dostarczany poprzez rurkę z prawej strony, przemieszcza się przez łożysko i jest odprowadzany lewą rurką. Po schłodzeniu w zasobniku wraca on do łożyska przez pompę i filtr. Rurka odprowadzająca olej musi być większa od rury doprowadzającej, aby nadmierna ilość oleju nie wracała do obudowy.



Rys. 12.6 Smarowanie rozbryzgowie

(5) Smarowanie strumieniowe

Smarowanie tą metodą jest zwykle stosowane dla krańcowo wysokich prędkości obrotowych łożysk, na przykład łożyska w silnikach odrzutowych z wielkością $d_m n$ (d_m : średnica podziałowa elementów toczonej w mm; n : prędkość obrotowa w obr./min) przekraczającą 1 milion. Olej smarujący jest rozpryskiwany pod ciśnieniem z jednej lub kilku dysz bezpośrednio do wnętrza łożyska. Rys. 12.8 pokazuje przykład zwykłego smarowania strumieniowego. Olej jest rozpryskiwany na pierścieni wewnętrzny oraz na czoło prowadnicy koszyka. W przypadku wysokich prędkości powietrze wokół łożyska wiruje, co powoduje odchylenie strumienia oleju. Prędkość strumienia z dyszy powinna być o 20% większa od prędkości obwodowej pierścienia zewnętrznego (który jest również czołem prowadnicy dla koszyka). Bardziej jednostajne chłodzenie i lepszy rozkład temperatur osiągnąć można stosując większą ilość dysz do tej samej ilości oleju. Dlatego konieczne jest, aby olej był odprowadzony tak, by łączna oporność przepływu oleju mogła być zmniejszona, a olej skutecznie mógł odprowadzać ciepło.

(6) Smarowanie mgłą olejową

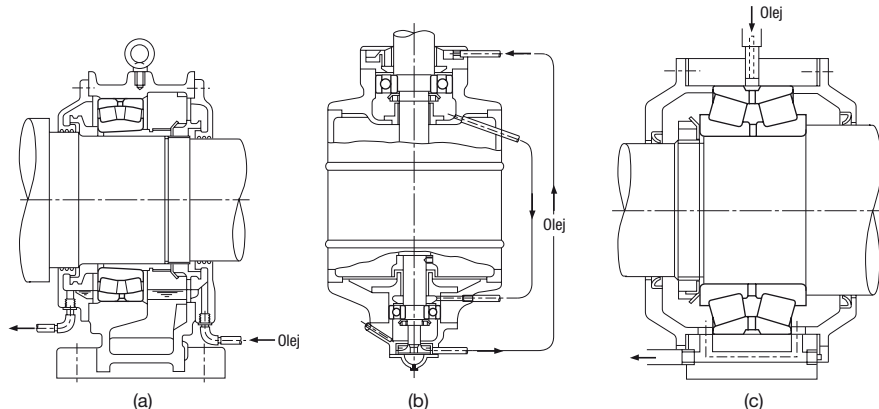
Smarowanie mgłą olejową zwane także smarowaniem mgłowym, polega na wtryskiwaniu mgły olejowej do łożyska. Metoda ta ma następujące zalety:

(a) Ponieważ wymagana jest tu stosunkowo mała ilość oleju, opory przepływu oleju są małe, a zatem umożliwia to uzyskiwanie wysokich prędkości.

(b) Zanieczyszczenie otoczenia łożyska jest niskie ze względu na znikome wycieki oleju.

(c) Jest stosunkowo łatwo w każdej chwili dostarczać świeży olej – dlatego też trwałość łożyska jest tu zwiększona.

Metoda ta jest stosowana przy łożyskach używanych do wrzecion obrabiarek o wysokich prędkościach obrotowych, wysokoobrotowych pomp, do łożysk walców w walcarkach itp. (Rys. 12.9).



Rys.12.7 Smarowanie obiegowe

Przy stosowaniu smarowania mgłą olejową w dużych łożyskach, wskazane są konsultacje z NSK.

(7) Olejowo-powietrzna metoda smarowania

Przy stosowaniu tej metody, bardzo mała ilość oleju jest dozowana z przerwami przez tłok o stałym przekroju do rury, przez którą przepływa stały strumień sprężonego powietrza. Olej przepływa wzdłuż ścianki rury i osiąga stałą wielkość strumienia.

Głównymi zaletami tej metody są:

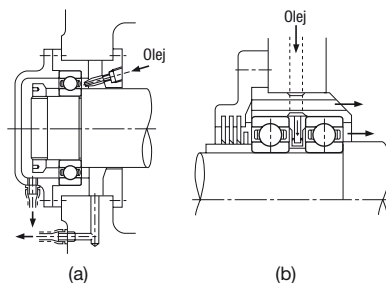
(a) Ponieważ wystarcza minimalna ilość oleju, metoda ta stosowana jest przy wysokich prędkościach obrotowych, co powoduje mniejsze wytwarzanie ciepła.

(b) Ponieważ minimalna ilość oleju jest dostarczana w sposób ciągły, temperatura łożyska nie zmienia się. Również dlatego prawie nie występują zanieczyszczenia atmosferyczne.

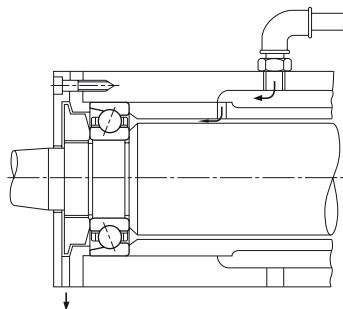
(c) Ponieważ do łożyska podawany jest tylko świeży olej nie musi się brać pod uwagę pogorszenia właściwości oleju.

(d) Ponieważ zawsze w łożysku występuje sprężone powietrze, ciśnienie wewnętrzne jest wysokie, nie mogą dostać się doń żadne pyły, czy chłodziwo.

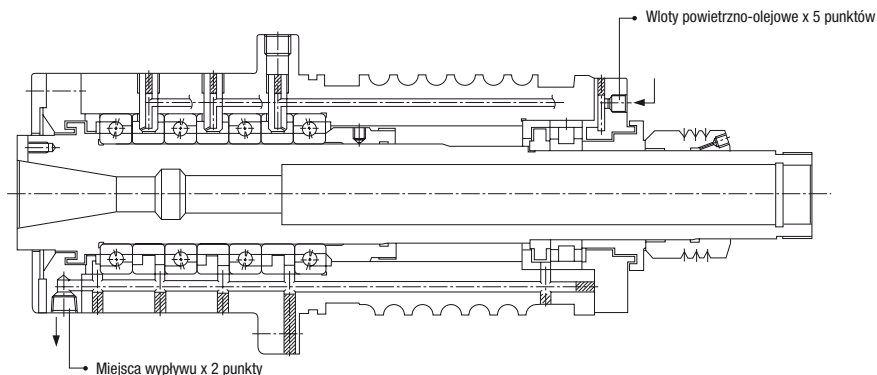
Z tych przyczyn opisana metoda stosowana jest w głównych wrzecionach obrabiarek i innych urządzeniach, gdzie występują duże prędkości obrotowe (Rys. 12.10).



Rys. 12.8 Smarowanie strumieniowe



Rys. 12.9 Smarowanie mgłą olejową



Rys. 12.10 Smarowanie olejowo-powietrzne

12.3 Środki smarujące

12.3.1 Smarowanie smarem

Smar jest półstałym smarem utworzonym na bazie oleju i zagęszczacza. Główne typy i zasadnicze właściwości tego smaru są podane w Tabeli 12.2. Należy pamiętać, że różne marki tego samego typu smaru mogą mieć różne właściwości.

(1) Olej jako podstawowy składnik

Oleje mineralne, a także syntetyczne, jak olej silikonowy czy diestrowy są podstawowymi składnikami smaru. Właściwości smaru zależą głównie od charakterystyki jego składnika – oleju.

Dlatego lepkość oleju podstawowego jest ważna i przy doborze smaru, jak i oleju (jako środka smarowniczego). Zazwyczaj smary zrobione z oleju o niskiej lepkości są bardziej przydatne przy wysokich prędkościach, a niskich temperaturach, podczas gdy smary, których podstawą jest olej o wysokiej lepkości są właściwsze do wysokich temperatur i dużych obciążeń. Ponadto zagęszczacz także wpływa na zmianę właściwości smaru – dlatego kryteria wyboru dotyczące smaru różnią się od kryteriów dotyczących oleju.

(2) Zagęszczacz

Zagęszczacze do smarowania to różnego typu mydła metaliczne, zagęszczacze nieorganiczne, jak żel krzemionkowy i bentoniczny oraz odporne na temperaturę zagęszczacze, takie jak komponenty poliuretanowe i fluorowe. Rodzaj zagęszczacza przede wszystkim zależy od temperatury kroplenia smaru (1).

Generalnie: smar o wysokiej temperaturze kroplenia posiada też wysoką temperaturę podczas eksploatacji. Jednakże smar taki może nie mieć wysokiej temperatury, gdy olej jest na nią odporny. Najwyższa dopuszczalna temperatura powinna być określona w zależności od odporności na ciepło oleju podstawowego.

Odporność smaru na wodę zależy od rodzaju zagęszczacza. Smar na bazie mydła sodowego lub na bazie kompozycji emulsji mydeł nie jest odporny na wodę lub wysoką wilgotność i dlatego nie może być stosowany w środowiskach o dużej wilgotności.

(3) Dodatki

Twardy smar często zawiera różne dodatki, takie jak antyutleniające, środki hamujące korozję i dodatki na maksymalne ciśnienie w celu uzyskania specjalnych właściwości. Zaleca się, aby dodatki związane z maksymalnym ciśnieniem używać zwłaszcza przy wysokich obciążeniach. Przy długich okresach pracy bez uzupełnienia smaru, należy stosować antyutleniające.

Przypis: (1) Temperatura kroplenia smaru to temperatura, w której smar podgrzewany w specjalnym zbiorniczku przybiera postać, w której możliwe jest kroplenie.

Tabela 12.2 Właściwości

Nazwa popularna	Smar litowy		
	Mydło litowe		
Zagęszczacz			
Olej bazowy	Olej mineralny	Olej diestrowy, olej poliestrowy	Olej silikonowy
Właściwości			
Temperatura kroplenia, °C	170 do 195	170 do 195	200 do 210
Temperatura eksploatacji, °C	-20 do +110	-50 do +130	-50 do +160
Prędkość robocza, % (1)	70	100	60
Trwałość mechaniczna	Dobra	Dobra	Dobra
Odporność na obciążenie	Właściwa	Właściwa	Słaba
Odporność na wodę	Dobra	Dobra	Dobra
Zapobiegłość korozyjna	Dobra	Dobra	Słaba
Uwagi	Generalnie proponuje się liczne zastosowania.	Dobre charakterystyki niskich temperatur i momentu. Często używane do małych silników.	Głównie do wysokich temperatur. Niewłaściwy dla łożysk o wysokich i niskich prędkościach obrotowych, dużych obciążeniach czy mających liniowy kontakt elementów tocznych (łożyska walcowe itp.).

Przypis: (1) Wartości stanowią procent prędkości granicznych zamieszczonych w tabelach łożyskowych.

(4) Konsystencja

Konsystencja wskazuje na miękkość smaru. Tabela 12.3. pokazuje zależność między konsystencją a warunkami eksploatacji.

(5) Mieszanie różnych gatunków smaru

Generalnie rzecz biorąc, nie powinno się mieszać różnych typów smaru. Smar złożony z różnego rodzaju zagęszczaczy powoduje zmianę jego podstawowego składu oraz właściwości fizycznych. Nawet gdy zagęszczacze są tego samego typu, mogą powstać różnice w ich proporcjach, co powoduje efekty szkodliwe.

smaru

Smar sodowy (Iniany smar)	Smar wapniowy (smar maszynowy)	Smar mieszany	Smar na bazie złożonej (smar złożony)	Smar bez bazowego mydła (smar bezmydłowy)	
Mydło sodowe	Mydło wapniowe	Mydło sodowo-wapniowe, litowo-wapniowe itd.	Mydło wapniowe, mydło aluminiowe, mydło litowe	Mocznik, bentonit, węgiel czarny, składniki fluorowe, składniki organiczne odporne na ciepło	
Olej mineralny	Olej mineralny	Olej mineralny	Olej mineralny	Olej mineralny	Olej syntetyczny (estrowy, poliestrowy, silikonowy, fluorowy)
170 do 210	70 do 90	160 do 190	180 do 300	> 230	> 230
-20 do +130	-20 do +60	-20 do +80	-20 do +130	-10 do +130	< +220
70	40	70	70	70	40 do 100
Dobra	Słaba	Dobra	Dobra	Dobra	Dobra
Właściwa	Słaba	Właściwa do dobrej	Właściwa do dobrej	Właściwa	Właściwa
Słaba	Dobra	Słaba dla smarów na mydle sodowym	Dobra	Dobra	Dobra
Słaba do dobrej	Dobra	Właściwa do dobrej	Właściwa do dobrej	Właściwa do Dobrej	Właściwa do Dobrej
Dostępne typy o długim i krótkim włóknie. Smar o długim włóknie nie jest odpowiedni dla wysokich prędkości obrotowych. Wymagana jest uwaga na wodę i wysoką temperaturę.	Smar na duże naciski, zawierający olej mineralny o wysokiej lepkości i dodatki EP (Pb, mydło etc.) posiada dużą odporność na naciski.	Często używany do łożysk wałeczkowych i dużych łożysk kulkowych.	Właściwie dla dużych obciążeń mechanicznie niezmiennych.	Smar na bazie oleju mineralnego przeznaczony jest do średnich i wysokich temperatur. Smar na bazie oleju syntetycznego jest zalecany dla niskich i wysokich temperatur pracy. Niektóre smary na bazie olejów silikonowych i fluorowych mają słabe zabezpieczenie przed korozją i hałasem.	

Uwaga: Właściwości pokazanych smarów mogą się różnić w zależności od marek (producentów).

Tabela 12.3 Konsystencja a warunki pracy

Numer konsystencji	0	1	2	3	4
Konsystencja (1) 1/10 mm	355 do 385	310 do 340	265 do 295	220 do 250	175 do 205
Warunki pracy (zastosowania)	·Do centralnego smarowania. ·Gdy może wystąpić zużycie cierno- korozyjne.	·Do centralnego smarowania. ·Gdy może wystąpić zużycie cierno- korozyjne. ·Do niskich temperatur.	·Do ogólnego stosowania. ·Do łożysk kulkowych zamkniętych.	·Do ogólnego stosowania. ·Do łożysk kulkowych zamkniętych. ·Do wysokich temperatur.	·Do wysokich temperatur. ·Do uszczelnienia smarem.

Przypis: (1) Konsystencja: Głębokość, na jaką wciśnięty zostanie do smaru stożek o określonej wadze podawana w jednostkach 1/10mm. Im większa wartość tej jednostki, tym smar jest bardziej miękki.

12.3.2 Smarowanie olejowe

Oleje smarujące stosowane do łożysk tocznych to zwykle wysoko rafinowane oleje mineralne lub oleje syntetyczne. Posiadają one wysoką zdolność tworzenia wytrzymałego filmu olejowego odpornego na utlenianie oraz korozję.

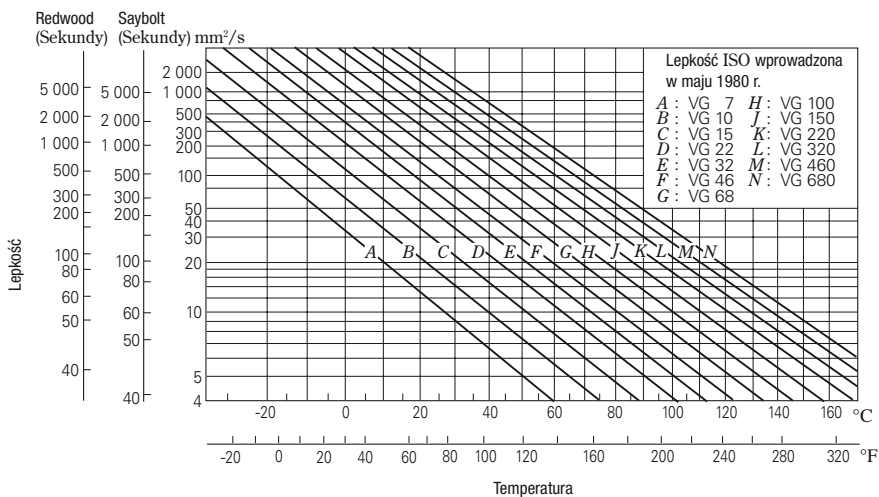
Przy doborze oleju smarującego bardzo ważny jest dobór pod względem lepkości w danych warunkach eksploatacji. Jeśli lepkość jest za niska, nie utworzy się właściwa warstwa smaru, a to powodować może nadmierne zużycie materiału, a co za tym idzie zakleszczenie. Z drugiej strony, zbyt duża lepkość może powodować nadmierne nagrzanie, a tym samym utratę mocy. Ogólnie mówiąc oleje o niskiej lepkości powinny być stosowane przy dużych prędkościach jednakże lepkość powinna wzrastać wraz ze wzrostem rozmiaru łożyska i jego obciążenia. Tabela 12.4 podaje ogólnie zalecane lepkości dla łożysk w normalnych warunkach eksploatacji.

W celu doboru właściwego smaru olejowego Tabela 12.11 podaje zależności między temperaturą oleju i lepkością, a przykłady takiego doboru zawarte są w Tabeli 12.5.

Tabela 12.4 Typy łożysk i odpowiednia lepkość smaru olejowego

Typ łożyska	Właściwa lepkość i temperatura eksploatacji
Łożyska kulkowe i walcowe	Wyższa niż 13 mm ² /s
Łożyska stożkowe i baryłkowe	Wyższa niż 20 mm ² /s
Łożyska baryłkowe wzdłużne	Wyższa niż 32 mm ² /s

Uwaga: 1mm²/s=1cSt (centistokes)



Rys. 12.11 Wykres temperatura-lepkość

Okresy wymiany oleju

Okresy wymiany oleju zależą od warunków eksploatacji oraz jakości oleju.

Kiedy temperatura jest mniejsza niż 50°C, a warunki otoczenia są dobre, a zanieczyszczenia nikłe, olej powinien być wymieniany szacunkowo raz w roku. Przy temperaturze około 100°C, olej musi być wymieniany przynajmniej raz na 3 miesiące.

Gdy istnieje możliwość zagrożenia wilgocią lub obcymi materiałami, okresy wymiany oleju winny być odpowiednio skracane.

Należy zabezpieczyć się przed zmieszaniem różnych rodzajów oleju z tych samych powodów, jakie podano wcześniej dla smaru.

Tablica 12.5 Przykłady doboru oleju smarującego

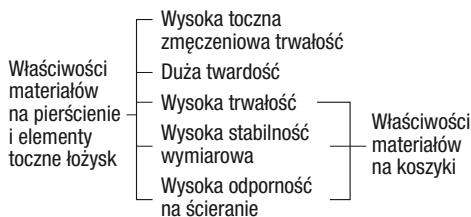
Temperatura pracy	Prędkość	Małe lub średnie obciążenie	Duże lub udarowe obciążenie
-30 do 0°C	Prędkość mniejsza od granicznej	ISO VG 15, 22, 32 (chłodzony olej maszynowy)	–
0 do 50°C	Poniżej 50% prędkości granicznej	ISO VG 32, 46, 68 (olej łożyskowy, turbinowy)	ISO VG 46, 68, 100 (olej łożyskowy lub turbinowy)
	50% do 100% prędkości granicznej	ISO VG 15, 22, 32 (olej łożyskowy, turbinowy)	ISO VG 22, 32, 46 (olej łożyskowy lub turbinowy)
	Powyżej prędkości granicznej	ISO VG 10, 15, 22 (olej łożyskowy)	–
50 do 80°C	Poniżej 50% prędkości granicznej	ISO VG 100, 150, 220 (olej łożyskowy)	ISO VG 150, 220, 320 (olej łożyskowy)
	50% do 100% prędkości granicznej	ISO VG 46, 68, 100 (olej łożyskowy, turbinowy)	ISO VG 68, 100, 150 (olej łożyskowy, turbinowy)
	Powyżej prędkości granicznej	ISO VG 32, 46, 68 (olej łożyskowy, turbinowy)	–
80 do 110°C	Poniżej 50% prędkości granicznej	ISO VG 320, 460 (olej łożyskowy)	ISO VG 460, 680 (olej łożyskowy, przekładniowy)
	50% do 100% prędkości granicznej	ISO VG 150, 220 (olej łożyskowy)	ISO VG 220, 320 (olej łożyskowy)
	Powyżej prędkości granicznej	ISO VG 68, 100 (olej łożyskowy, turbinowy)	–

- Uwagi:**
1. Dla określenia prędkości granicznych prosimy o korzystanie z tabel łożyskowych.
 2. Zaleca się olej maszyn chłodniczych (JIS K 2211), olej łożyskowy (JIS K 2239), olej turbinowy (JIS K 2213), olej przekładniowy (JIS K 2219).
 3. Jeżeli temperatura eksploatacji zbliża się do końca zakresu podanego w lewej kolumnie tablicy zaleca się stosowanie oleju o wysokiej lepkości.
 4. W razie wystąpienia temperatur poniżej -30°C lub powyżej 110°C, prosimy konsultować się z NSK.

13. MATERIAŁY STOSOWANE NA ŁOŻYSKA

Pierścienie łożyskowe i elementy toczone łożysk tocznych poddaje się powtarzającym wysokim naciskom z udziałem małego poślizgu.

Koszki są poddawane rozciąganiu, ścisnieniu i kontaktowemu poślizgowi z elementami tocznymi i z jednym lub obydwoma pierścieniami łożyskowymi. Dlatego, materiały używane na pierścienie, elementy toczone i koszyki muszą posiadać następujące właściwości:



Inne znaczące cechy, jak łatwość produkcji, odporność uderzeniowa czy ciepłota, odporność na korozję są brane pod uwagę indywidualnie przy poszczególnych zastosowaniach łożysk.

13.1 Materiały stosowane na pierścienie łożyskowe i elementy toczone

Do wykonania pierścieni łożyskowych i elementów tocznych stosuje się głównie stal chromową wysoko węglową (Tabela 13.1).

Spośród stali według normy JIS podanych w Tabeli 13.1 większość łożysk NSK wykonanych jest ze stali typu SUJ2 jednakże dla większych łożysk generalnie stosowana jest stal typu SUJ3. Odpowiednikami stali SUJ2 z punktu widzenia składu chemicznego są według norm AISI stal typu 52100 w USA, według DIN w Niemczech stal 100 Cr6, oraz w Anglii według norm BS stal typu 535A99.

Na łożyska poddawane bardzo dużym obciążeniom udarowym powszechnie stosowane są nisko-węglowe stopowe stale do nawęglania, takie jak stale chromowe, Cr-Mo, Ni-Cr-Mo, itp. Takie stale po nawęglaniu na odpowiednią głębokość, posiadają wystarczającą powierzchniową twardość, są bardziej odporne na udarowe obciążenia niż normalne, na wskrosz-hartujące się łożyskowe stale, ponieważ stale te posiadają plastyczny rdzeń pochłaniający energię. Skład chemiczny powszechnie stosowanej nawęglanej stali łożyskowej podaje Tabela 13.2.

Tabela 13.1 Skład chemiczny wysoko-węglowej chromowej stali łożyskowej (główne składniki)

Norma	Symbole	Skład chemiczny (%)						
		C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo
JIS G 4805	SUJ 2	0.95 do 1.10	0.15 do 0.35	Poniżej 0.50	Poniżej 0.025	Poniżej 0.025	1.30 do 1.60	—
	SUJ 3	0.95 do 1.10	0.40 do 0.70	0.90 do 1.15	Poniżej 0.025	Poniżej 0.025	0.90 do 1.20	—
	SUJ 4	0.95 do 1.10	0.15 do 0.35	Poniżej 0.50	Poniżej 0.025	Poniżej 0.025	1.30 do 1.60	0.10 do 0.25
ASTM A 295	52100	0.93 do 1.05	0.15 do 0.35	0.25 do 0.45	Poniżej 0.025	Poniżej 0.015	1.35 do 1.60	Poniżej 0.10

Tabela 13.2 Skład chemiczny nawęglanej stali łożyskowej (główne składniki)

Norma	Symbole	Skład chemiczny (%)							
		C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo
JIS G 4052	SCr 420 H	0.17 do 0.23	0.15 do 0.35	0.55 do 0.95	Mniej niż 0.030	Mniej niż 0.030	Mniej niż 0.25	0.85 do 1.25	—
	SCM 420 H	0.17 do 0.23	0.15 do 0.35	0.55 do 0.95	Mniej niż 0.030	Mniej niż 0.030	Mniej niż 0.25	0.85 do 1.25	0.15 do 0.35
	SNCM 220 H	0.17 do 0.23	0.15 do 0.35	0.60 do 0.95	Mniej niż 0.030	Mniej niż 0.030	0.35 do 0.75	0.35 do 0.65	0.15 do 0.30
	SNCM 420 H	0.17 do 0.23	0.15 do 0.35	0.40 do 0.70	Mniej niż 0.030	Mniej niż 0.030	1.55 do 2.00	0.35 do 0.65	0.15 do 0.30
JIS G 4053	SNCM 815	0.12 do 0.18	0.15 do 0.35	0.30 do 0.60	Mniej niż 0.030	Mniej niż 0.030	4.00 do 4.50	0.70 do 1.00	0.15 do 0.30
ASTM A 534	8620 H	0.17 do 0.23	0.15 do 0.35	0.60 do 0.95	Mniej niż 0.025	Mniej niż 0.015	0.35 do 0.75	0.35 do 0.65	0.15 do 0.25
	4320 H	0.17 do 0.23	0.15 do 0.35	0.40 do 0.70	Mniej niż 0.025	Mniej niż 0.015	1.55 do 2.00	0.35 do 0.65	0.20 do 0.30
	9310 H	0.07 do 0.13	0.15 do 0.35	0.40 do 0.70	Mniej niż 0.025	Mniej niż 0.015	2.95 do 3.55	1.00 do 1.40	0.08 do 0.15

Tabela 13.3 Skład chemiczny stali szybkoznającej dla łożysk używanych w wysokich temperaturach

Norma	Symbol	Skład chemiczny (%)											
		C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	V	Ni	Cu	Co	W
AISI	M50	0.77 do 0.85	Poniżej 0.25	Poniżej 0.35	Poniżej 0.015	Poniżej 0.015	3.75 do 4.25	4.00 do 4.50	0.90 do 1.10	Poniżej 0.10	Poniżej 0.10	Poniżej 0.25	Poniżej 0.25

NSK stosuje wysokiej jakości odgazowaną systemem próżniowym stal łożyskową zawierającą minimalne ilości tlenu, azotu i zanieczyszczeń będących pochodnymi wodoru. Trwałość łożysk tocznych uzyskuje się przez zwracanie szczególnej uwagi na odpowiednie połączenie wysokich właściwości materiału z ich właściwą obróbką cieplną. Dla specjalnych potrzeb może być stosowana stal o super odporności na temperaturę i korozję.

Skład chemiczny tych specjalnych materiałów podają Tabele 13.3 i 13.4.

13.2 Materiały stosowane na koszyki

Niskowęglowe stale wymienione w Tabeli 13.5 są jednym z głównych materiałów na koszyki łożyskowe.

W zależności od wymogów stosuje się stal lub mosiądz. Na koszyki maszynowe używa się stal węglową lub wysokiej jakości mosiądz.

(Tabele 13.5 i 13.6). Czasem używa się żywic syntetycznych.

Tabela 13.4 Chemiczny skład stali nierdzewnej na łożyska toczne (główne składniki)

Norma	Symbole	Skład chemiczny (%)						
		C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo
JIS G 4303	SUS 440 C	0.95 do 1.20	Poniżej 1.00	Poniżej 1.00	Poniżej 0.040	Poniżej 0.030	16.00 do 18.00	Poniżej 0.75
SAE J 405	51440 C	0.95 do 1.20	Poniżej 1.00	Poniżej 1.00	Poniżej 0.040	Poniżej 0.030	16.00 do 18.00	Poniżej 0.75

Tabela 13.5 Skład chemiczny blachy stalowej i stali węglowej na koszyki (główne składniki)

Klasyfikacja	Norma	Symbole	Skład chemiczny (%)				
			C	Si	Mn	P	S
Blacha stalowa i taśmy na koszyki prasowane	JIS G 3141	SPCC	Poniżej 0.12	—	Poniżej 0.05	Poniżej 0.04	Poniżej 0.045
	BAS 361	SPB 2	0.13 do 0.20	Poniżej 0.04	0.25 do 0.60	Poniżej 0.03	Poniżej 0.030
	JIS G 3311	S 50 CM	0.47 do 0.53	0.15 do 0.35	0.60 do 0.90	Poniżej 0.03	Poniżej 0.035
Stal węglowa na koszyki maszynowe	JIS G 4051	S 25 C	0.22 do 0.28	0.15 do 0.35	0.30 do 0.60	Poniżej 0.03	Poniżej 0.035

Uwaga: BAS jest normą japońskiego stowarzyszenia przemysłu łożyskowego.

Tabela 13.6 Skład chemiczny mosiądzu o wysokiej trwałości na koszyki obrabiane maszynowo

Norma	Symbole	Skład chemiczny (%)								
		Cu	Zn	Mn	Fe	Al	Sn	Ni	Zanieczyszczenia	
									Pb	Si
JIS H 5120	CAC301 (HBsC1)	55.0 do 60.0	33.0 do 42.0	0.1 do 1.5	0.5 do 1.5	0.5 do 1.5	Poniżej 1.0	Poniżej 1.0	Poniżej 0.4	Poniżej 0.1
JIS H 3250	C 6782	56.0 do 60.5	Pozostałości	0.5 do 2.5	0.1 do 1.0	0.2 do 2.0	—	—	Poniżej 0.5	—

Uwaga: Jest także stosowany ulepszony HBsC 1.

14. POSTĘPOWANIE Z ŁOŻYSKAMI

14.1 Zalecenia dla właściwej obsługi łożysk

Łożyska toczne są precyzyjnymi częściami maszyn i urządzeń dlatego muszą być prawidłowo użytkowane. Nawet w przypadku łożysk o wysokiej jakości wykonania, jeżeli nie będzie się właściwie z nimi postępować, to oczekiwana od nich niezawodność może nie być uzyskana. Poniżej podajemy główne zalecenia dotyczące prawidłowej obsługi łożysk:

(1) Utrzymywanie w czystości łożysk i ich otoczenia

Kurz i brud, nawet jeśli nie widać ich gołym okiem, są czynnikami pogarszającymi prawidłowe funkcjonowanie łożyska. Należy koniecznie zapobiec dostawianiu się kurzu i brudu do wnętrza, co można osiągnąć poprzez utrzymanie łożyska oraz jego otoczenia w jak największej czystości.

(2) Ostrożna obsługa

Silne uderzenia podczas montażu lub demontażu łożyska mogą spowodować zadrapania lub inne uszkodzenia, które w rezultacie przyczynią się do niepoprawnej pracy łożyska. Nadmierne silne uderzenia mogą spowodować wgniecenia (fałszywe odciski Brinell'a), złamania lub pęknięcia.

(3) Stosowanie właściwych narzędzi

Do obsługi łożysk zawsze należy używać odpowiednich narzędzi i unikać stosowania narzędzi ogólnego zastosowania.

(4) Zapobieganie korozji

Pot oraz różne inne zanieczyszczenia występujące na rękach mogą powodować powstawanie korozji. Dlatego też podczas obsługi łożyska ręce powinny być czyste. Jeśli to możliwe należy stosować rękawice ochronne. Należy zwrócić uwagę na korozję łożyska spowodowaną przez gazy korozyjne.

14.2 Montaż

Metoda zakładania łożysk tocznych ma duży wpływ na ich późniejszą dokładność, żywotność oraz pracę. W związku z tym zasługuje ono na szczególnie dokładne omówienie. Przed rozpoczęciem montowania należy wnikliwie przestudiować charakterystyki łożyska. Zaleca się, aby procedura montażu łożyska była w całości przeanalizowana przez inżynierów, projektantów węzłów łożyskowych a procedury postępowania powinny być ustalone z uwzględnieniem następujących punktów:

- (1) Oczyszczenie łożysk oraz części współpracujących
- (2) Sprawdzenie dokładności wymiarów i kształtów części współpracujących
- (3) Ustalenie procedur kolejności czynności montażowych
- (4) Sprawdzenie prawidłowości pracy łożysk po ich zamontowaniu
- (5) Zapewnienie smarowania.

Łożyska powinny pozostawać w opakowaniu oryginalnym aż do momentu montażu. W przypadku, gdy środkiem smarnym jest zwykły smar, powinien on być nałożony do łożysk bez uprzedniego ich mycia.

Nawet w przypadku zwykłego smarowania olejowego, mycie łożysk nie jest wymagane. Jednakże, łożyska stosowane do przyrządów pomiarowych lub do pracy przy wysokich prędkościach muszą być najpierw wymyte za pomocą przefiltrowanej czystej ropy w celu usunięcia środka antykorozyjnego. Po wymyciu łożyska powinno być ono ponownie zabezpieczone przed korozją. Łożyska napełnione środkiem smarnym przez producenta nie powinny być myte przed montażem. Metody montowania łożysk zależą od typu łożyska oraz rodzaju pasowania. Ponieważ zazwyczaj łożyska osadzone są na czopach obrotowych pierścienie wewnętrzne wymagają ciasnego pasowania.

Łożyska z otworami walcowymi są zwykle wciskane na wałki na zimno (pasowanie z wciśmieniem) lub osadzone na wałek po uprzednim ich podgrzaniu. Ułatwia to montowanie łożysk z uwagi na powiększenie średnicy otworu (pasowanie skurczowe). Łożyska z otworami stożkowymi mogą być montowane bezpośrednio na wałki stożkowe lub walcowe przy zastosowaniu tulei stożkowych wciąganych lub wciśkanych. Łożyska są zwykle osadzone w obudowie z pasowaniem luźnym. Jednakże, w przypadkach gdy pierścieni zewnętrzny jest ciasno pasowany, może być użyta prasa. Łożyska mogą być ciasno pasowane poprzez ochłodzenie ich przed montażem za pomocą suchego lodu. W tym przypadku należy wybrać odpowiednie zabezpieczenie antykorozyjne łożyska, ponieważ para wodna będąca w powietrzu skropiła się na jego powierzchni.

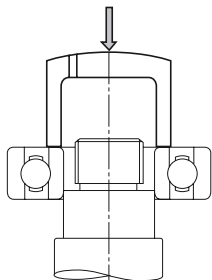
14.2.1 Montaż łożysk z otworami walcowymi

(1) Wciskanie przy pomocy prasy

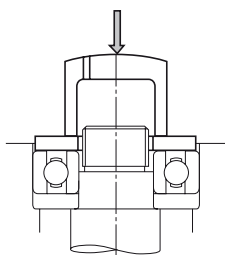
Wciskanie łożysk na wałek na zimno jest szeroko stosowane w przypadku łożysk o małych gabarytach. Tuleja montażowa umieszczona jest na czole pierścienia wewnętrznego łożyska w sposób pokazany na Rysunku 14.1, a łożysko wciskane jest powoli na wałek aż do momentu, gdy czolo pierścienia wewnętrznego spocznie na odsadzeniu wałka. Tuleja montażowa przy montowaniu na wciśnięcie nie może być umieszczona na pierścieniu zewnętrznym ponieważ łożysko może ulec uszkodzeniu. Przed założeniem łożyska, w celu ułatwienia montażu, należy posmarować powierzchnie montażowe wałków olejem. Metoda zakładania łożysk przy pomocy młotka powinna być stosowana tylko dla łożysk kulkowych małogabarytowych z lekkim wciśnięciem i tam, gdzie prasa jest niedostępna. W przypadku montażu z dużym lub średnim wciśnięciem metody tej nie należy stosować. Każdorazowo, gdy używany jest młotek tuleja montażowa musi być umieszczona na czole pierścienia wewnętrznego łożyska.

W przypadku, gdy obdwa pierścienie wewnętrzny i zewnętrzny łożyska nierozłącznego, takiego jak łożysko poprzeczne kulkowe, montowane są jednocześnie na wałek i w obudowie, tuleja montażowa umieszczona jest na łożysku w sposób pokazany na Rysunku 14.2. stosując prasę mechaniczną lub hydrauliczną. Ponieważ pierścien łożyska wahlwego może wychylić się obrotowo i zakleszczyć w oprawie metoda montażowa pokazana na Rysunku 14.2 powinna być stosowana zawsze do zakładania łożysk wahlwych.

W przypadku łożysk rozłącznych, takich jak łożyska walcowe z otworem cylindrycznym lub stożkowym, pierścienie zewnętrzny i wewnętrzny można zakładać niezależnie.



Rys. 14.1 Wciskanie pierścienia wewnętrznego przy pomocy prasy



Rys. 14.2 Równoczesne wciskanie przy pomocy prasy pierścienia wewnętrznego i zewnętrznego

Montaż pierścienia zewnętrznego i wewnętrznego, zakładanych niezależnie, powinien być wykonywany bardzo ostrożnie aby zachować prawidłową współosiowość pierścieni. Nieostrożny lub wymuszony montaż spowoduje zadrapania na powierzchniach elementów tocznych i bieżni.

(2) Osadzanie na gorąco (skurczowe)

Zakładanie łożysk o większych gabarytach, przy założonym ciasnym pasowaniu, wymaga dużej siły wciskającej. W związku z tym szeroko stosowane jest pasowanie na gorąco. Łożyska bezpośrednio przed montażem są podgrzewane w celu ich rozszerzenia cieplnego. Metoda ta nie wymaga zastosowania nadmiernej siły wciskającej i pozwala na szybki montaż.

Rozszerzalność cieplna pierścienia wewnętrznego dla różnorodnych temperatur została przedstawiona na Rysunku 14.3. Środki ostrożności przy zakładaniu łożysk metodą pasowania skurczowego są następujące:

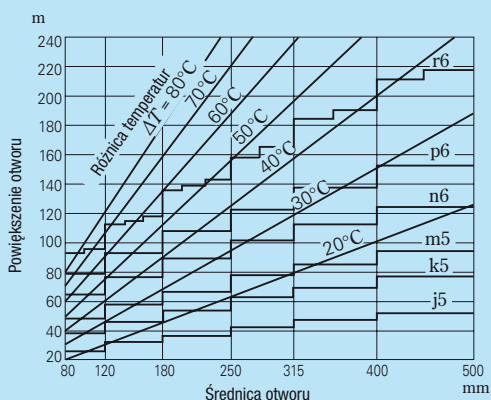
- (a) łożyska nie powinny być podgrzewane do temperatury przekraczającej 120°C .
- (b) Aby nie dopuścić do bezpośredniego kontaktu łożyska z dnem, należy położyć łożyska na siatce drucianej lub zawiesić je w zbiorniku z olejem.
- (c) Podgrzać łożysko do temperatury o 20 do 30°C wyższej od najmniejszej temperatury wymaganej dla montowania bez wciśnięcia ponieważ pierścienie wewnętrzne ulegnie wystudzeniu podczas montażu.
- (d) Po zamontowaniu, łożyska kurczą się zarówno w kierunku wzdłużnym jak i promieniowym w trakcie stygnięcia. Dlatego też należy docisnąć łożysko tak, żeby mocno oparło się o odsadzenie wałka stosując metody ustalające dla uniknięcia luzu pomiędzy łożyskiem a odsadzeniem wałka.

Nagrzewnice indukcyjne do łożysk produkcji NSK

Oprócz podgrzewania w oleju szeroko stosowane są do podgrzewania łożysk Indukcyjne Nagrzewnice Łożysk NSK (Patrz na stronie C 5).

W Nagrzewnicach łożysk NSK prąd elektryczny (prąd zmienny) płynący w cewce elektromagnetycznej powoduje powstanie pola magnetycznego, które indukuje prądy wirowe generujące ciepło wewnątrz łożyska. W konsekwencji, bez użycia płomieni lub oleju możliwe jest równomierne podgrzanie łożyska w krótkim czasie. Osadzanie skurczowe wykonywane tą metodą jest wydajne i czyste.

W przypadku stosunkowo częstego zakładania i zdejmowania łożysk takich, jak na przykład łożyska walcowe z otworami cylindrycznymi, które stosowane są na czopach wałka walcarki i w maźnicach kolejowych, do montażu i demontażu pierścieni wewnętrznym powinno być stosowane grzanie indukcyjne.



Rys. 14.3 Temperatura i rozszerzalność termiczna pierścienia wewnętrznego

14.2.2 Montaż łożysk z otworami stożkowymi

Łożysko z otworem stożkowym można wciskać bezpośrednio na wałek stożkowy lub na wałek cylindryczny z wykorzystaniem tulei wciąganej lub ewentualnie tulei wciskanej (Rysunek 14.4 i 14.5). Duże łożyska walcowe często zakłada się za pomocą prasy hydraulicznej. Rysunek 14.6 pokazuje zakładanie łożyska z wykorzystaniem tulei wciskanej i nakrętki hydraulicznej. Rysunek 14.7 pokazuje następną metodę zakładania. Otwory wywiercone są w tulei wciskanej, przez które włączany jest pod wysokim ciśnieniem olej do gniazda łożyska. Ponieważ łożysko rozluźnia się promieniowo tuleja wciskana wprowadzana jest osiowo za pomocą śrub regulacyjnych.

Łożyska baryłkowe powinny być zakładane kontrolując zmniejszanie się luzu promieniowego z uwzględnieniem wartości wcisku podanych w Tabeli 14.1. Luz promieniowy musi być określony za pomocą szczelinomierzy. W pomiarze tym, jak pokazano na Rysunku 14.8, luz dla obydwóch rzędów baryłek musi być mierzony równocześnie a dwie uzyskane wartości powinny być z grubsza takie same poprzez regulację położenia pierścienia zewnętrznego i wewnętrznego.

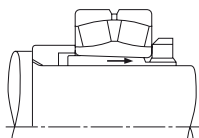
Kiedy duże łożysko jest zakładane na wał, pierścień zewnętrzny może ulec owalizacji pod własnym ciężarem. Jeśli pomiar wykonywany jest w dolnej, najniższej części zdeformowanego łożyska, to wartość zmierzona może być większa niż wartość rzeczywista. Jeśli niepoprawny wynik

pomiaru luzu zostanie otrzymany w ten sposób, i wartości podane w Tabeli 14.1 są stosowane, to wtedy pasowanie z wciskiem może okazać się zbyt ciasne i szczątkowy luz rzeczywisty może być zbyt mały. W tym przypadku, jak pokazano na Rysunku 14.9 połowa luzu całkowitego w punktach a i b (które znajdują na poziomej osi symetrii łożyska) i c , który znajduje się w najniższym miejscu łożyska, może być stosowany jako luz szczątkowy.

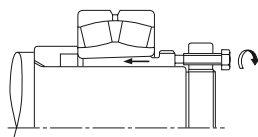
W przypadku, gdy łożysko wahlwie jest osadzane na tulei wciąganej należy się upewnić, czy luz szczątkowy nie jest zbyt mały. Należy zapewnić wystarczający luz dla łatwego nastawienia pierścienia zewnętrznego.

14.3 Próba ruchowa

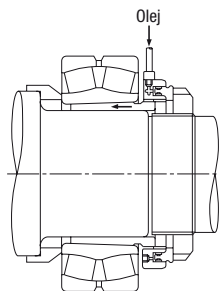
Po zakończeniu montażu łożyskowania należy sprawdzić prawidłowość pracy łożyska w ruchu, aby potwierdzić, że jest ono poprawnie założone. Urządzenia małe mogą być poruszane ręcznie dla sprawdzenia płynności biegu. Do punktów, jakie należy sprawdzić podczas próby należą: nie zakleszczenie łożyska przez obce ciała, widoczne wady, zmienne momenty obrotowe spowodowane niewłaściwym montażem lub niewłaściwą powierzchnią montażową, oraz nadmierny moment obrotowy spowodowany przez nieodpowiedni luz, błąd podczas montażu lub tarcie uszczelki. W przypadku, gdy nie występują żadne nie normalne zjawiska można uruchomić napęd zespołu.



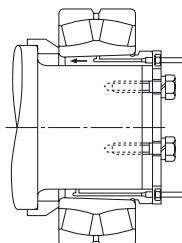
Rys. 14.4 Łożysko osadzane na tulei wciąganej



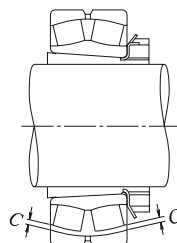
Rys. 14.5 Łożysko osadzane na tulei wciskanej



Rys. 14.6 Osadzanie łożyska za pomocą nakrętki hydraulicznej



Rys. 14.7 Osadzanie łożysk z tuleją specjalną i prasą hydrauliczną



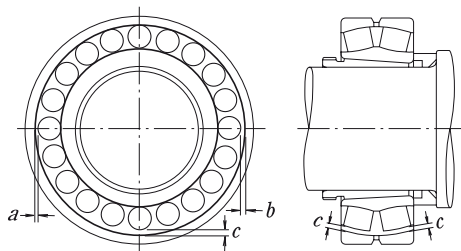
Rys. 14.8 Pomiar luzu łożyska baryłkowego

Tabela 14.1 Zakładanie łożysk barykowych z otworem stożkowym

Jednostki: mm

Średnica nominalna otworu d		Zmniejszenie luzu promieniowego		Przesuw osiowy				Najmniejszy dopuszczalny luz po założeniu łożysk z luzem	
				Stożek 1 : 12		Stożek 1 : 30			
ponad	włącznie	min	max	min	max	min	max	CN	C3
30	40	0.025	0.030	0.40	0.45	-	-	0.010	0.025
40	50	0.030	0.035	0.45	0.55	-	-	0.015	0.030
50	65	0.030	0.035	0.45	0.55	-	-	0.025	0.035
65	80	0.040	0.045	0.60	0.70	-	-	0.030	0.040
80	100	0.045	0.055	0.70	0.85	1.75	2.15	0.035	0.050
100	120	0.050	0.060	0.75	0.90	1.9	2.25	0.045	0.065
120	140	0.060	0.070	0.90	1.1	2.25	2.75	0.055	0.080
140	160	0.065	0.080	1.0	1.3	2.5	3.25	0.060	0.100
160	180	0.070	0.090	1.1	1.4	2.75	3.5	0.070	0.110
180	200	0.080	0.100	1.3	1.6	3.25	4.0	0.070	0.110
200	225	0.090	0.110	1.4	1.7	3.5	4.25	0.080	0.130
225	250	0.100	0.120	1.6	1.9	4.0	4.75	0.090	0.140
250	280	0.110	0.140	1.7	2.2	4.25	5.5	0.100	0.150
280	315	0.120	0.150	1.9	2.4	4.75	6.0	0.110	0.160
315	355	0.140	0.170	2.2	2.7	5.5	6.75	0.120	0.180
355	400	0.150	0.190	2.4	3.0	6.0	7.5	0.130	0.200
400	450	0.170	0.210	2.7	3.3	6.75	8.25	0.140	0.220
450	500	0.190	0.240	3.0	3.7	7.5	9.25	0.160	0.240
500	560	0.210	0.270	3.4	4.3	8.5	11.0	0.170	0.270
560	630	0.230	0.300	3.7	4.8	9.25	12.0	0.200	0.310
630	710	0.260	0.330	4.2	5.3	10.5	13.0	0.220	0.330
710	800	0.280	0.370	4.5	5.9	11.5	15.0	0.240	0.390
800	900	0.310	0.410	5.0	6.6	12.5	16.5	0.280	0.430
900	1 000	0.340	0.460	5.5	7.4	14.0	18.5	0.310	0.470
1 000	1 120	0.370	0.500	5.9	8.0	15.0	20.0	0.360	0.530

Uwaga: Wartości zmniejszenia luzu promieniowego podane są dla łożysk z luzem CN. Dla łożysk z luzem C3 maksymalne podane wartości powinny być stosowane dla zmniejszenia luzu promieniowego wewnętrznego.


Rys. 14.9 Pomiar luzu w dużym łożysku barykowym

Duże urządzenia mechaniczne, które nie mogą być ręcznie obracane należy poddać próbie ruchowej bez obciążenia. Po krótkim rozbiegu urządzenia trzeba jak najszybciej odciąć zasilanie i zezwolić na swobodny bieg aż do zatrzymania. Konieczne jest potwierdzenie właściwej pracy łożysk bez wibracji, szumów, kontaktu części obracających się itd. W początkowej fazie rozruchu należy uruchamiać łożysko powoli i bez obciążenia, pod ciągłą obserwacją. W przypadku braku oznak nienormalnej pracy łożysk stopniowo zwiększa się prędkość, obciążenie itd. aż do osiągnięcia ich normalnych poziomów. Do parametrów, które mają być sprawdzane podczas próby ruchowej należą nienormalny szum łożyska, nadmierny wzrost temperatury łożyska, wyciek i zanieczyszczenie środkami smarnymi itd. W przypadku stwierdzenia jakiegokolwiek nienormalnej pracy podczas próby ruchowej zaleca się jej przerwanie i poddanie maszyny gruntownej kontroli. Jeśli to konieczne, należy wymontować łożysko w celu przeprowadzenia badania.

Temperatura łożyska ustalana może być jako temperatura powierzchni obudowy. Jednak bardziej pożądanym jest bezpośredni pomiar temperatury pierścienia zewnętrznego poprzez otwory smarownicze.

Temperatura łożyska powinna stopniowo wzrastać przez okres jednej do dwóch godzin od rozpoczęcia pracy aż do osiągnięcia stałego poziomu. W przypadku, gdy łożyskowanie zostało wykonane niewłaściwie, temperatura łożyska może wzrosnąć gwałtownie i stać się nienormalnie wysoka. Przyczyną tej nienormalnej temperatury może być nadmierna dawka smaru lub niewystarczający luz wewnętrzny, niepoprawne zamontowanie łożyska lub zbyt duże tarcie w uszczelnieniach.

W przypadku wysokiej prędkości obrotowej, nieprawidłowy dobór typu łożyska lub metody smarowania może również spowodować nienormalny wzrost temperatury łożyska.

Dźwięk łożyska kontroluje się za pomocą szumomierza lub innych instrumentów pomiarowych. Nienormalne warunki pracy można rozpoznać dzięki głośnemu metalicznemu dźwiękowi, lub nieregularnym trzaskom łożyska. Możliwą przyczyną nienormalnej pracy jest też niewłaściwy dobór środka smarnego, nieodpowiednia współosiowość wałka i obudowy lub obecność obcych ciał we wnętrzu łożyska. Możliwe przyczyny i działania korygujące dla nieprawidłowości podane są w Tabeli 14.2.

Tabela 14.2 Przyczyny i środki zaradcze w przypadku nieprawidłowości w eksploatacji łożysk

Nieprawidłowości		Możliwe przyczyny	Środki zapobiegawcze
Szum	Głośny metaliczny dźwięk (!)	Nienormalne obciążenie	Poprawić pasowanie, luz wewnętrzny, obciążenie wstępne, pozycję odsadzenia obudowy itd.
		Nieprawidłowe osadzenie	Poprawić dokładność wykonania oraz współosiowość wałka i obudowy oraz dokładność metody osadzania łożyska.
		Niewystarczające lub niewłaściwe smarowanie	Napełnić ponownie lub zmienić środek smarny na inny.
		Kontakt części obracających się	Zmodyfikować uszczelnienie labiryntowe itd.
	Głośny regularny dźwięk	Skazy, korozja lub zadrapania na bieżniach	Wymienić lub wymyć łożysko, ulepszyć sposób uszczelnienia, oraz zastosować czysty środek smarny.
		Fałszywe odciski Brinella na bieżni Łuszczenie na bieżni	Wymienić łożysko i zwrócić szczególną uwagę podczas osadzania. Wymienić łożysko.
Nieregularny dźwięk	Zbyt duży luz	Poprawić pasowanie, luz oraz obciążenie wstępne.	
	Wnikanie obcych cząstek	Wymienić lub wymyć łożysko, ulepszyć uszczelnienie, oraz zastosować czysty środek smarny.	
Nienormalny wzrost temperatury	Zbyt duża ilość środka smarnego	Zmniejszyć ilość środka smarnego, dobrać sztywniejszy smar.	
	Niewystarczające lub niewłaściwe smarowanie	Wymienić środek smarny lub dobrać lepszy.	
	Nienormalne obciążenie	Poprawić pasowanie, luz wewnętrzny, obciążenie wstępne, położenie odsadzenia obudowy.	
	Nieprawidłowe osadzenie	Poprawić dokładność wykonania oraz współosiowość wałka i obudowy, dokładność montażu, metodę montażu.	
Wibracja (bicie wzdłużne)	Pełzanie na pasowanych powierzchniach lub nadmierne tarcie uszczelnień	Poprawić uszczelnienie, wymienić łożysko, skorygować pasowanie lub osadzenie.	
	Fałszywe odciski Brinella na bieżniach	Wymienić łożysko i zwrócić szczególną uwagę na proces hartowania pierścieni łożyskowych.	
	Łuszczenie	Wymienić łożysko.	
	Nieprawidłowe osadzenie	Poprawić prostopadłość pomiędzy wałem i odsadzeniem obudowy lub czoła pierścienia dystansowego.	
Wyciek lub odbarwienie środka smarnego	Penetracja obcych cząstek	Wymienić lub wymyć łożysko, ulepszyć uszczelnienie.	
	Zbyt dużo środka smarnego. Penetracja przez obcą materię lub wiry ściernie	Zmniejszyć ilość środka smarnego, dobrać sztywniejszy smar. Wymienić łożysko lub środek smarny. Wymyć obudowę i części współpracujące.	

Przypis: (!) W przypadku smarowania łożysk walcowych lub kulkowych o średnich i dużych gabarytach smarem plastycznym w okresie zimowym, gdy temperatura jest niska, mogą być słyszalne dźwięki. Generalnie, nawet kiedy pojawi się to zjawisko, temperatura łożyska nie wzrośnie i nie będzie oddziaływać na zmęczenie materiału oraz smaru. W konsekwencji takie łożysko może w dalszym ciągu być używane.

14.4 Demontaż

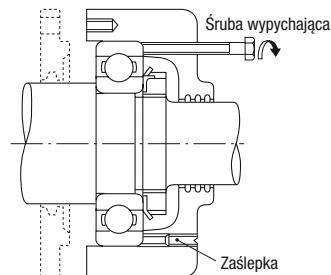
Łożysko może być zdejmowane w celu przeprowadzenia okresowej kontroli lub z innych powodów. W przypadku, gdy łożysko ma być ponownie zamontowane lub gdy jest ono zdejmowane tylko w celu sprawdzenia, demontaż należy przeprowadzić z zachowaniem tych samych środków ostrożności jak w trakcie jego zakładania. Gdy łożysko jest pasowane z wciskiem jego demontaż może być bardzo utrudniony. Środki do zdejmowania łożyska powinny uwzględniać oryginalną konstrukcję części współpracujących. W celu prawidłowego demontażu łożyska należy przede wszystkim przed jego rozpoczęciem ustalić procedurę oraz kolejność operacji zdejmowania poszczególnych części na podstawie rysunku konstrukcyjnego węzła łożyskowego oraz uwzględnić sposób pasowania montażowego.

14.4.1 Demontaż pierścieni zewnętrznych

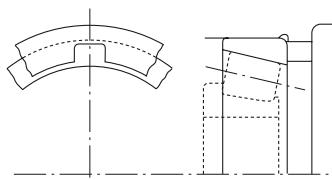
Aby zdjąć pierścień zewnętrzny, który jest ciasno osadzony należy w pierwszej kolejności umieścić śruby wypychające w otworach nagwintowanych w obudowie i rozmieszczonych w kilku miejscach w jednakowych odstępach na obwodzie jak przedstawia Rysunek 14.10, a następnie demontować łożysko poprzez równomierne wkręcanie śrub wypychających. Otwory te, gdy nie są używane dla demontażu, powinny być zawsze zaślepione. W przypadku łożysk rozłącznych, takich jak łożyska walcowe stożkowe, należy wykonać kilka kanałków w oprawie łożyska jak obrazuje Rysunek 14.11, tak aby pierścień zewnętrzny mógł być zdjęty za pomocą narzędzia wypychającego lub przez wykręcenie go.

14.4.2 Demontaż łożysk z otworami walcowymi

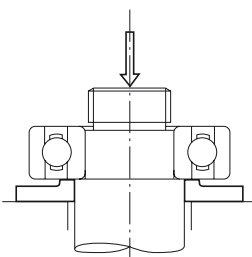
Szybki i łatwy demontaż tego typu łożysk jest możliwy pod warunkiem, że konstrukcja łożyskowania umożliwia wypychanie pierścienia wewnętrznego. W tym przypadku, siła ściągnięta powinna oddziaływać wyłącznie na pierścień wewnętrzny łożyska. Często stosuje się ściągnące pokazane na Rysunkach 14.13 i 14.14.



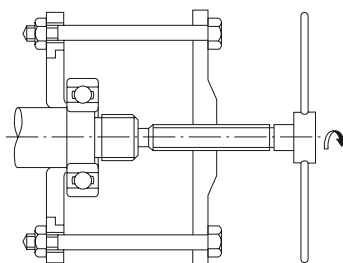
Rys. 14.10 Zdejmowanie pierścienia zewnętrznego przy użyciu śrub wypychających



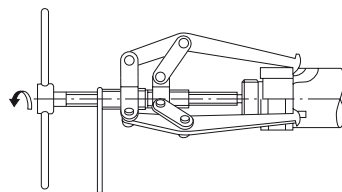
Rys. 14.11 Kanałki w oprawie łożyska stożkowego do założenia ściągnacza



Rys. 14.12 Zdejmowanie pierścienia wewnętrznego za pomocą prasy



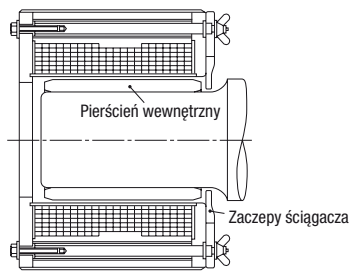
Rys. 14.13 Zdejmowanie pierścienia wewnętrznego za pomocą ściągnacza (1)



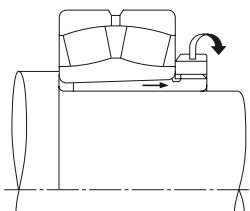
Rys. 14.14 Zdejmowanie pierścienia wewnętrznego za pomocą ściągnacza (2)

W obu przypadkach, zaczepy ściągacza należy przyłożyć do czoła zdejmowanego pierścienia, dlatego też zaleca się uwzględnić rozmiar odsadzenia wałka lub umieścić w wale odpowiednie kanałki pod ściągacz (Rysunek 14.14). Metoda wtrysku oleju jest zwykle stosowana dla zdejmowania dużych łożysk. Ściąganie łożysk wykonuje się w łatwy sposób poprzez wprowadzenie oleju pod wysokim ciśnieniem przez otwory w wale. W przypadku łożysk „ekstra” szerokich, metoda wtrysku oleju jest stosowana razem ze ściągaczem.

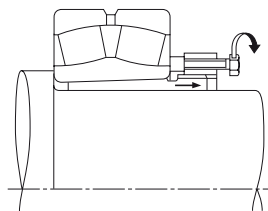
Metodę indukcyjnego ogrzewania stosuje się dla zdejmowania pierścieni wewnętrznych łożysk walcowych typu NU i NJ. Pierścienie wewnętrzne są nagrzewane stosując szybkie miejscowe podgrzewanie i następnie szybko ściągane (Rysunek 14.15). Nagrzewanie indukcyjne jest również stosowane do zakładania kilku tych typów łożysk na wał.



Rys. 14.15 Zdejmowanie pierścienia wewnętrznego za pomocą Nagrzewnicy Indukcyjnej



Rys. 14.16 Usuwanie tulei wciśnianej za pomocą nakrętki (1)

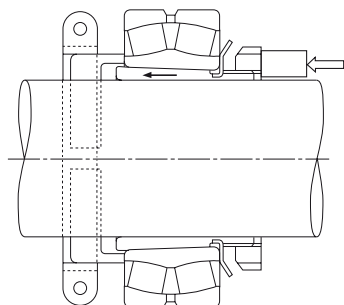


Rys. 14.17 Usuwanie tulei wciśnianej za pomocą nakrętki (2)

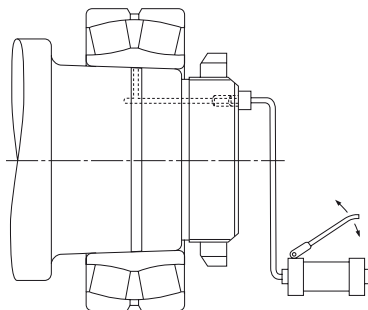
14.4.3 Demontaż łożysk z otworami stożkowymi

Podczas zdejmowania stosunkowo małych łożysk z tulejami wciągany, pierścień wewnętrzny trzymany jest za pomocą ogranicznika umieszczonego na wale, a nakrętka jest poluzowana o kilka obrotów. Należy kilkakrotnie uderzyć młotkiem w tuleję stosując odpowiedni wybijał, jak pokazano na Rysunku 14.18. Rysunek 14.16 prezentuje demontaż tulei wciśnianej poprzez dokręcanie nakrętki. Jeśli przeprowadzenie tej procedury jest trudne, to dopuszczalne jest wykonanie kilku gwintowanych otworów w nakrętce. Tuleja wyciągana jest dzięki wkręcaniu śrub w sposób przedstawiony na Rysunku 14.17.

Duże łożyska można w łatwy sposób zdejmować dzięki działaniu ciśnienia wtłaczanego oleju. Rysunek 14.19 obrazuje metodę zdejmowania łożyska poprzez wtłaczanie oleju pod wysokim ciśnieniem przez otwór i kanałek wykonany w stożkowym wale, co powoduje rozszerzenie cieplne pierścienia wewnętrznego. W trakcie tej procedury łożysko może przesunąć się nagle osiowo w chwili gdy wcisk jest zmniejszony. Dlatego też dla ochrony pierścienia przed przesunięciem należy zastosować ogranicznik. Rysunek 14.20 obrazuje ściąganie łożyska za pomocą nakrętki hydraulicznej.



Rys. 14.18 Zdejmowanie tulei wciąganej za pomocą stopera (ogranicznika) i osiowego wybijania



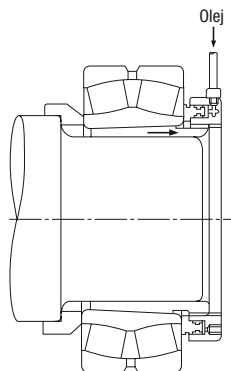
Rys. 14.19 Zdejmowanie za pomocą pompy hydraulicznej wtryskującej olej

14.5 Sprawdzanie łożysk

14.5.1 Mycie łożysk

Podczas badania łożyska, należy w pierwszej kolejności sprawdzić i zapisać dane dotyczące wyglądu zewnętrznego badanych łożysk oraz ilości i stanu pozostałości środka smarnego. Po pobraniu środka smarnego do analizy łożyska powinny być wymyte. Jako środek myjący można stosować lekki olej lub naftę.

Zdemontowane łożyska powinny być najpierw poddane myciu wstępnemu, a następnie przepłukaniu ostatecznemu. W trakcie każdej kąpieli trzeba stosować drucianą siatkę podtrzymującą łożysko w nafcie bez kontaktu ze ściankami i dnem zbiornika. Jeżeli łożysko, w którym znajduje się obce ciało, jest obracane podczas mycia wstępnego, to bieżnie mogą ulec uszkodzeniu. Smar oraz inne zabrudzenia należy usunąć w trakcie wstępnego zgrubnego czyszczenia przy użyciu szczotki lub innymi środkami. Gdy łożysko jest już stosunkowo czyste, poddaje się je płukaniu wykańczającemu. Płukanie wykańczające łożyska zanurzonego w nafcie wykonuje się bardzo starannie. Koniecznym jest aby nafta płukająca była zawsze czysta.



Rys. 14.20 Zdejmowanie za pomocą nakrętki hydraulicznej

14.5.2 Badanie i ocena łożysk

Po całkowitym wymyciu, łożyska poddaje się badaniu w celu oceny stanu ich bieżni oraz powierzchni zewnętrznych, wielkości zużycia koszyka, przyrostu luzu promieniowego oraz degradacji tolerancji. Zabieg ten powinien być prowadzony bardzo starannie, dodatkowo do badania, które ma na celu wykrycie możliwych uszkodzeń lub innych nienormalnych warunków, tak aby określić możliwość ponownego użycia. W przypadku łożysk kulkowych nierozłącznych małowagiarytowych, płynność obrotów łożyska można sprawdzić trzymając je w jednej ręce w pozycji poziomej i obracając pierścieni zewnętrzny.

Łożyska rozłączne, takie jak stożkowe walcowe sprawdza się przez indywidualne badanie ich elementów tocznych i bieżni pierścienia zewnętrznego.

Duże łożyska nie mogą być obracane ręcznie, jednak elementy toczne, powierzchnie bieżni, koszyki, oraz powierzchnie styku oparcia bocznego wałeczków należy starannie wzrokowo sprawdzić. Im ważniejszą rolę pełni łożysko w węźle łożyskowym, tym bardziej wnikliwie powinno być ono zbadane. Decyzję o ponownym zastosowaniu łożyska należy podjąć tylko po uwzględnieniu stopnia zużycia łożyska, funkcji maszyny, ważności łożyska w maszynie, warunków pracy, oraz okresu czasu do następnego badania. Jeśli którakolwiek z niżej podanych wad występuje, ponowne użycie łożyska jest niemożliwe i trzeba je wymienić.

- (a) W przypadku pęknięcia pierścieni, elementów tocznych lub koszyka.
- (b) W przypadku złuszczenia bieżni lub elementów tocznych.
- (c) W przypadku znaczącego przytarcia smugowego powierzchni bieżni, oparc bocznych wałeczków, lub elementów tocznych.
- (d) W przypadku znacznego zużycia koszyka lub braku nitów.
- (e) W przypadku rdzy lub zatarć na powierzchniach bieżni lub elementów tocznych.
- (f) W przypadku znaczących odcisków udarowych lub Brinell'a na bieżniach lub na elementach tocznych.
- (g) W przypadku widocznego dowodu pełzania na otworze lub na obrzeżu pierścienia zewnętrznego.
- (h) W przypadku ewidentnego odbarwienia wskutek ciepła.
- (i) W przypadku znaczącego uszkodzenia uszczelnienia uszczelki lub blaszek zamykających łożysk zakrytych ze smarem plastycznym.

14.6 Konserwacja i przegląd

14.6.1 Wykrywanie i korygowanie nieprawidłowości

Warunkiem zachowania przez łożysko jego oryginalnych cech eksploatacyjnych przez jak najdłuższy czas, jest konieczność dokonywania prawidłowych przeglądów okresowych i konserwacji. Stosowanie prawidłowych procedur pozwala uniknąć wielu problemów z łożyskami, a niezawodność oraz koszty eksploatacji urządzeń, w których pracują łożyska są doskonałe. Zalecane jest aby okresowa konserwacja była wykonywana według ustalonej procedury. Konserwacja obejmuje dozór warunków eksploatacyjnych, uzupełnianie lub wymianę środka smarnego i regularne okresowe przeglądy. Do punktów, które powinny być stale kontrolowane podczas eksploatacji łożyska zalicza się szum, wibrację, temperaturę, oraz smarowanie. Jeżeli jakkolwiek nieprawidłowość zostanie wykryta podczas eksploatacji, należy określić przyczynę oraz przedsięwziąć właściwe działania korygujące zgodne z podanymi w Tabeli 14.2.

Jeśli jest to konieczne, łożysko powinno być zdemontowane i szczegółowo przebadane. Procedura zdejmowania oraz badania łożysk znajduje się w Rozdziale 14.5 „Sprawdzanie łożysk”.

MONITOR ŁOŻYSK NSK

(Wykrywacz nieprawidłowości łożysk)

Ważną sprawą podczas eksploatacji łożyska jest wcześniejsze wykrywanie oznak nieprawidłowości zanim spowodują one powstanie groźniejszego uszkodzenia. Monitor łożyskowy NSK (patrz strona C 7) jest przyrządem, który sprawdza stan łożysk i przekazuje ostrzeżenie o nieprawidłowości, lub zatrzymuje maszynę automatycznie aby zapobiec poważniejszemu kłopotom. Dodatkowo, pomaga doskonalic konserwację i obniżyć koszty eksploatacji.

14.6.2 Uszkodzenia łożysk i działania korygujące

Jeśli łożyska toczne eksploatowane są w prawidłowy sposób, powinny przetrwać przewidywany okres ich trwałości zmęczeniowej.

Jakkolwiek bardzo często zdarza się, że ulegają one przedwczesnemu uszkodzeniu z powodu błędów, których można byłoby uniknąć. Przedwczesne uszkodzenia łożysk powstają wskutek niewłaściwego montażu łożyska, użytkowania lub sposobu smarowania, dostawania się obcych ciał, lub powstawania nienormalnych temperatur. Wszystkie te czynniki negatywnie wpływają na trwałość zmęczeniową łożyska.

Na przykład, zatarcie oparcia bocznego wałeczka, jako jeden z symptomów przedwczesnego uszkodzenia łożyska, może być wywołany przez niewłaściwie dobrany środek smarny, wadliwy system smarowania, obecność obcych ciał, błędny montaż, nadmierne odkształcenie wału, lub jakąkolwiek ich kombinację. W ten sposób, jest bardzo trudno określić rzetelnie przyczynę przedwczesnych defektów łożyska.

Jeżeli wszystkie warunki przed i w trakcie uszkodzenia są znane tzn. zastosowanie, warunki eksploatacyjne oraz warunki otoczenia: to istnieje możliwość znacznego ograniczenia podobnych błędów w przyszłości dzięki dokładnemu przestudiowaniu natury uszkodzenia oraz przypuszczalnych przyczyn.

W Tabeli 14.3 podane są przykłady najczęściej występujących uszkodzeń wraz z ich przyczynami i działaniami korygującymi.

Tabela 14.3 Przyczyny i przeciwdziałania uszkodzeń łożysk

Rodzaj uszkodzenia	Przypuszczalna przyczyna	Działania korygujące
Złuszczenie		
Złuszczenie bieżni we wzorze symetrycznym	Nienormalne obciążenie osiowe	Powinno się stosować luźne pasowanie podczas zakładania pierścienia zewnętrznego łożysk swobodnie podpartych, aby zezwolić na osiowe wydłużanie się wału.
Złuszczenie jednej strony bieżni łożyska poprzecznego	Nieokrągłość (owalizacja) otworu obudowy	Skorygować wadliwą obudowę.
Wzór złuszczenia nachylony względnie do bieżni w łożyskach kulkowych. Złuszczenie blisko krawędzi bieżni i powierzchni tocznych w łożyskach wałcowych	Niewłaściwy montaż, odkształcenie wału, nieodpowiednie tolerancje wałka i zabudowy	Wykazać staranność przy montażu i centrowaniu, dobrać łożysko z większym luzem oraz skorygować odsadzenie wałka i obudowy.
Złuszczenia bieżni w tych samych odstępach jak elementy toczne	Duże obciążenie uderzeniowe podczas zakładania, korozja w trakcie, gdy łożysko nie pracuje przez dłuższy czas	Zachować staranność w trakcie zakładania łożyska oraz stosować odpowiednie zabezpieczenie antykorozyjne gdy maszyna jest zatrzymana na dłuższy okres czasu.
Przedwczesne złuszczenie bieżni lub elementów tocznych	Zbyt mały luz, nadmierne obciążenie, niewłaściwe smarowanie, korozja itd.	Dobrac odpowiednie pasowanie, luz łożyska oraz środek smarny.
Zbyt wczesne złuszczenie łożysk podwójnych	Zbyt duże obciążenie wstępne	Wyregulować obciążenie wstępne.

Rodzaj uszkodzenia	Przypuszczalna przyczyna	Działania korygujące
Zatarcie Zatarcie lub przytarcia smugowe bieżni i powierzchni tocznych Spiralne zatarcia lub zarysowanie bieżni łożysk wzdłużnych kulkowych Zatarcie lub zarysowanie pomiędzy czołem rolek a obrzeżem prowadzącym	Nieodpowiednie smarowanie wstępne, zbyt twardy smar i zbyt duże przyspieszenie podczas rozruchu Pierścienie nie są równoległe oraz nadmierna prędkość obrotowa Nieodpowiednie smarowanie, niepoprawny montaż łożyskowania oraz duże obciążenie osiowe	Stosować bardziej miękki smar i unikać nagłych przyspieszeń. Skorygować montaż, zastosować obciążenie wstępne lub dobrać inny typ łożyska. Dobrać nowy środek smarny, lub zmienić sposób montażu.
Pęknięcia Pęknięcia w pierścieniu zewnętrznym lub wewnętrznym Pęknięcia w elemencie tocznym Pęknięte oparcie boczne waleczka Przełom koszyka	Zbyt duże obciążenie udarowe, zbyt ciasne pasowanie, zbyt mała walcowość powierzchni, niewłaściwy stożek tulei wciskanej / wciąganej rozbudowa pęknięć termicznych oraz rozwój złuszczeń Rozwój złuszczeń, uderzenie w obrzeże w trakcie zakładania łożyska lub upuszczenie podczas użytkowania Nienormalne obciążenie kosza spowodowane niewłaściwym zakładaniem łożyska oraz niewłaściwym smarowaniem	Przebadac warunki obciążenia, zmienić pasowanie łożyska i tulei. Promień zaokrąglenia musi być mniejszy niż ścięcie montażowe łożyska. Zachować ostrożność podczas zakładania i użytkowania łożyska. Wyeliminować błąd w trakcie montażu i dokonać przeglądu metody smarowania oraz dobrać właściwy środek smarny.
Wgniecenia Wgniecenia w bieżni o tym samym kształcie jak elementy toczne Wgniecenia w bieżni i elementach tocznych	Obciążenie udarowe podczas montowania lub zbyt duże obciążenie gdy łożysko nie obraca się Obce ciała jak wióry lub piasek	Podczas użytkowania łożyska zachować ostrożność. Wymyć obudowę, poprawić uszczelnienia, oraz użyć czysty środek smarny.
Nienormalne zużycie Falszywe odciski Brinell'a Zużycie czarno-korozyjne Zużycie bieżni, elementów tocznych, obrzeży, luzu Pełzanie	Wibracja łożyska bez obrotów podczas transportu lub ruch wahadłowy o małej amplitudzie Lekkie zużycie powierzchni pasowania Obecność obcych ciał, niepoprawne smarowanie oraz rdza Zbyt mały wcisk lub zbyt małe dokręcenie nakrętki wciskającej lub wciągającej tuleje stożkowe	Zabezpieczyć walek i obudowę, zastosować olej jako środek smarny i zmniejszyć drgania przez zastosowanie obciążenia wstępnego. Zwiększyć wcisk i zastosować olej. Udoskonalic uszczelnienia, wymyć obudowę oraz zastosować świeży środek smarny. Zmienić pasowanie lub dokręcić nakrętkę tulei.
Zakleszczenie Odbarwienie i stopienie bieżni, elementów tocznych i obrzeży	Zbyt mały luz, nieprawidłowe smarowanie, lub niewłaściwy montaż	Sprawdzić luz promieniowy oraz pasowanie łożyska, dostarczyć odpowiednią ilość środka smarnego i udoskonalic metodę montażu i części współpracujących.
Przypalania elektryczne Złobkowanie lub pofalowanie	Topienie spowodowane łukiem elektrycznym	Zainstalować przewód uziemiający aby zatrzymać przepływ prądu elektrycznego lub odizolować łożysko.
Korozja i rdza Korozja i rdza na powierzchniach pasowanych i wewnątrz łożyska	Skroplenie pary wodnej, lub zużycie czarno-korozyjne Obecność substancji powodujących korozję (szczególnie benzyna lakiernicza)	Zachować ostrożność podczas przechowywania przy wysokiej wilgotności, zabezpieczenie antykorozyjne na wypadek dłuższej przerwy w eksploatacji. Dobrać odpowiedni rodzaj rozpuszczalnika i smaru.

15. DANE TECHNICZNE

	Strona
15.1 OSIOWE PRZEMIESZCZENIE ŁOŻYSK	A 128
(1) Kąt działania i przemieszczenie osiowe łożysk kulkowych poprzecznych i łożysk kulkowych skośnych	A 128
(2) Obciążenie osiowe i przesunięcie osiowe łożysk stożkowych	A 128
15.2 PASOWANIA	A 130
(1) Nacisk powierzchniowy, maksymalne naprężenie na powierzchniach pasowanych oraz rozszerzanie się lub kurczenie średnicy zewnętrznej	A 130
(2) Wciski i luzy dla wałków i pierścieni wewnętrznych	A 130
(3) Wciski i luzy dla otworów obudów i pierścieni zewnętrznych	A 130
15.3 LUZY WEWNĘTRZNE PROMIENIOWE I OSIOWE	A 132
(1) Luzy promieniowe i osiowe dla łożysk kulkowych poprzecznych jednorzędowych	A 132
(2) Luzy promieniowe i osiowe dla łożysk kulkowych skośnych dwurzędowych	A 132
15.4 OBCIĄŻENIE WSTĘPNE I MOMENT ROZRUCHOWY	A 134
(1) Obciążenie osiowe i moment rozruchowy łożysk stożkowych	A 134
(2) Obciążenie wstępne i moment rozruchowy łożysk kulkowych skośnych i łożysk kulkowych skośnych wzdłużnych dwukierunkowych	A 134
15.5 WSPÓŁCZYNNIK TARCIA DYNAMICZNEGO I INNE DANE ŁOŻYSK	A 136
(1) Typy łożysk i ich współczynniki tarcia	A 136
(2) Prędkość elementów tocznych wokół własnej osi i osi łożyska	A 136
(3) Wewnętrzny luz promieniowy i trwałość zmęczenia	A 136
15.6 GATUNKI I WŁAŚCIWOŚCI SMARÓW	A 138

DEFINICJE SYMBOLI I ICH JEDNOSTKI

Symbol	Nazewnictwo	Jednostka	Symbol	Nazewnictwo	Jednostka
a	Wielka oś elipsy stykowej	(mm)	n_a	Prędkość rotacyjna elementów tocznych	(obr./min)
b	Mała oś elipsy stykowej	(mm)	n_c	Prędkość obrotowa elementów tocznych (prędkość koszyka)	(obr./min)
C_t	Bazowa nośność dynamiczna łożysk poprzecznych	(N){kgf}	n_e	Prędkość pierścienia zewnętrznego	(obr./min)
C_{Or}	Bazowa nośność statyczna łożysk poprzecznych	(N){kgf}	n_i	Prędkość pierścienia wewnętrznego	(obr./min)
C_a	Bazowa nośność dynamiczna łożysk wzdłużnych	(N){kgf}	p_m	Ciśnienie powierzchniowe na pasowaną powierzchnię	(MPa){kgf/mm ² }
C_{0a}	Bazowa nośność statyczna łożysk wzdłużnych	(N){kgf}	P	Obciążenie łożyska	(N){kgf}
d	Średnica wałka, nominalna średnica otworu łożyska	(mm)	Q	Obciążenie elementu tocznego	(N){kgf}
D	Średnica otworu obudowy, nominalna średnica zewnętrzna łożyska	(mm)	r_e	Promień bieżni pierścienia zewnętrznego	(mm)
D_e	Średnica bieżni pierścienia zewnętrznego	(mm)	r_i	Promień bieżni pierścienia wewnętrznego	(mm)
D_i	Średnica bieżni pierścienia	(mm)	v_a	Prędkość obwodowa elementu tocznego wokół jego środka	(m/sek)
D_0	Średnica zewnętrzna obudowy	(mm)	v_c	Prędkość obwodowa elementu tocznego wokół środka łożyska	(m/sek)
D_{pw}	Średnica podziałów elementów tocznych	(mm)	Z	Ilość elementów tocznych w rzędzie	
D_w	Średnica nominalna elementu tocznego	(mm)	α	Kąt działania (kiedy obciążenie wzdłużne działa na poprzeczne łożyska kulkowe)	(°)
e	Miejsce styku czoła waleczka łożyska stożkowego z obrzeżem	(mm)	α_0	Wstępny kąt działania (geometryczny) (kiedy pierścienie wewnętrzne i zewnętrzne łożysk kulkowych skośnych są naciskane osiowo)	(°)
E	Moduł sprężystości wzdłużnej (stal łożyskowa) 208 000 MPa {21 000kgf/mm ² }		α_R	Wstępny kąt działania (geometryczny) (kiedy pierścienie wewnętrzne i zewnętrzne łożysk kulkowych skośnych są naciskane promieniowo)	(°)
$E(k)$	Całka eliptyczna drugiego stopnia, dla której parametr populacji wynosi:		β	1/2 kąta stożka waleczka	(°)
	$k = \sqrt{1 - \left(\frac{b}{a}\right)^2}$		δ_a	Względne przemieszczenie wzdłużne pierścieni wewnętrznego i zewnętrznego	(mm)
f_0	Współczynnik zależy od geometrii elementów łożyska i zastosowanego poziomu naprężenia		Δa	Luz wewnętrzny osiowy	(mm)
$f(\varepsilon)$	Funkcja ε		Δd	Efektywny wisk pierścienia wewnętrznego i czopa	(mm)
F_a	Obciążenie osiowe, obciążenie wstępne	(N){kgf}	Δr	Luz wewnętrzny promieniowy	(mm)
F_r	Obciążenie promieniowe	(N){kgf}	ΔD	Efektywny wisk pierścienia zewnętrznego i obudowy	(mm)
h	D_e / D		ΔD_e	Skurcz średnicy bieżni pierścienia zewnętrznego w wyniku pasowania	(mm)
h_0	D / D_0		ΔD_i	Rozszerzenie średnicy bieżni pierścienia wewnętrznego w wyniku pasowania	(mm)
k	d / D_i		ε	Współczynnik obciążenia	
K	Stała zdeteterminowana przez wewnętrzną konstrukcję łożyska		μ	Współczynnik tarcia dynamicznego łożyska tocznego	
L	Trwałość zmęczeniowa gdy luz efektywny jest 0		μ_e	Współczynnik tarcia pomiędzy czołem waleczka a obrzeżem	
L_{we}	Efektywna długość waleczka	(mm)	μ_s	Współczynnik tarcia ślizgowego	
L_c	Trwałość zmęczeniowa kiedy efektywny luz wynosi Δ		σ_{max}	Maksymalne naprężenie na pasowanych powierzchniach	(MPa){kgf/mm ² }
m_0	Odległość pomiędzy środkami krzywizny pierścienia wewn. i zewn. $r_i + r_e - D_w$				
M	Moment tarcia	(N · mm){kgf · mm}			
M_s	Tarcie w ruchu obrotowym	(N · mm){kgf · mm}			

15.1 Osiowe przemieszczenie łożysk

(1) Kąt działania α i przemieszczenie osiowe δ_a łożysk kulkowych poprzecznych i łożysk kulkowych skośnych.

(Rys. 15.1 do 15.3)

$$\delta_a = \frac{0.00044}{\sin \alpha} \left(\frac{Q^2}{D_w} \right)^{\frac{1}{3}} \dots\dots\dots (N) \left. \vphantom{\frac{0.00044}{\sin \alpha}} \right\} (mm)$$

$$\delta_a = \frac{0.002}{\sin \alpha} \left(\frac{Q^2}{D_w} \right)^{\frac{1}{3}} \dots\dots\dots [kgf] \left. \vphantom{\frac{0.002}{\sin \alpha}} \right\}$$

$$Q = \frac{F_a}{Z \sin \alpha} \dots\dots\dots (N), [kgf]$$

(2) Obciążenie osiowe F_a i przemieszczenie osiowe δ_a łożysk stożkowych.

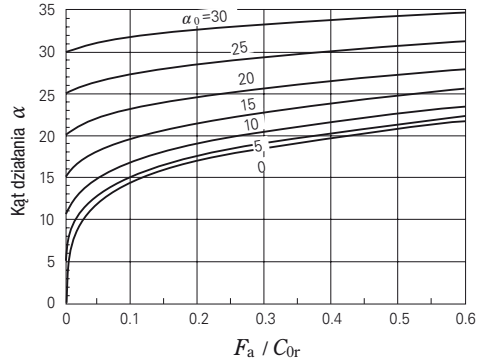
(Rys.15.4)

$$\delta_a = \frac{0.000077 F_a^{0.9}}{(\sin \alpha)^{1.9} Z^{0.9} L_{we}^{0.8}} \dots\dots\dots (N) \left. \vphantom{\frac{0.000077 F_a^{0.9}}{(\sin \alpha)^{1.9} Z^{0.9} L_{we}^{0.8}}} \right\} (mm)$$

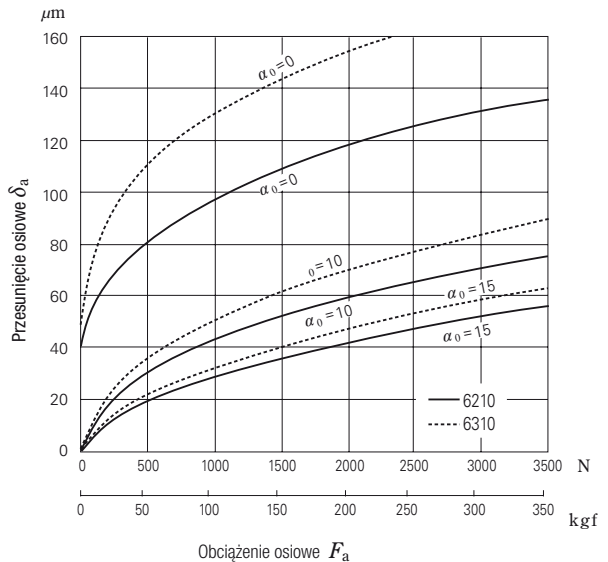
$$\delta_a = \frac{0.0006 F_a^{0.9}}{(\sin \alpha)^{1.9} Z^{0.9} L_{we}^{0.8}} \dots\dots\dots [kgf] \left. \vphantom{\frac{0.0006 F_a^{0.9}}{(\sin \alpha)^{1.9} Z^{0.9} L_{we}^{0.8}}} \right\}$$

Uwaga:

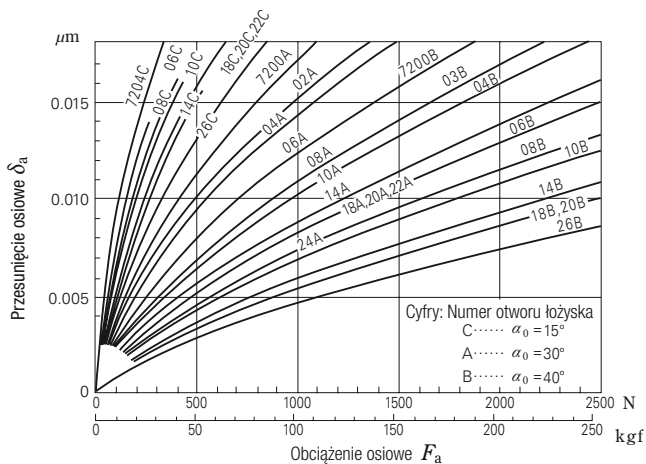
Faktyczne przemieszczenie osiowe może różnić się w zależności od grubości wałka/obudowy, materiału i sposobu pasowania z łożyskiem. Prosimy kontaktować się z NSK aby uzyskać informacje na temat takich współczynników przemieszczenia osiowego, które nie zostały wspomniane w niniejszym katalogu.



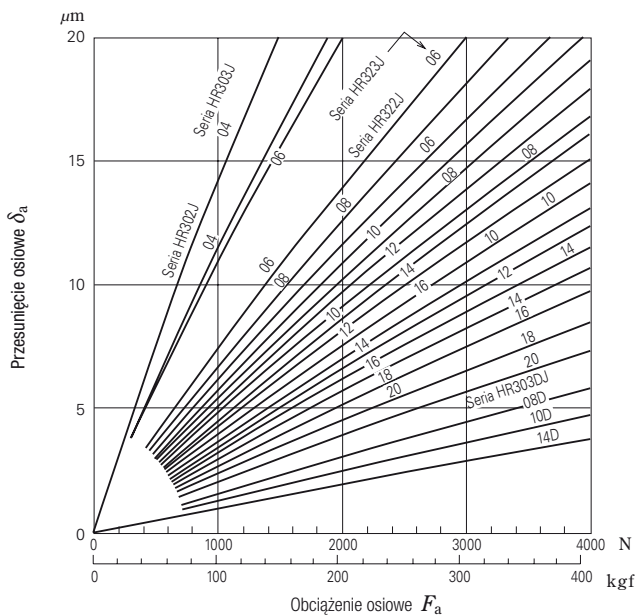
Rys. 15.1 F_a / C_{0r} oraz kąt działania łożysk kulkowych poprzecznych i skośnych



Rys. 15.2 Obciążenie osiowe i przemieszczenie osiowe łożysk kulkowych poprzecznych



Rys. 15.3 Obciążenie osiowe i przemieszczenie osiowe łożysk kulkowych skośnych



Rys. 15.4 Obciążenie osiowe i przemieszczenie osiowe łożysk stożkowych

15.2 Pasowania

- (1) Ciśnienie powierzchniowe p_m , maksymalne naprężenie σ_{tmax} na pasowane powierzchnie oraz rozszerzenie średnicy bieżni pierścienia wewnętrznego ΔD_i skurcz średnicy bieżni pierścienia zewnętrznego ΔD_e . (Tabela 15.1, Rysunki 15.5 oraz 15.6)
- (2) Wciski lub luzy wałków i pierścieni wewnętrznych (Tabela 15.2)
- (3) Wciski i luzy otworów obudowy i pierścieni zewnętrznych (Tabela 15.3)

Tabela. 15.1 Ciśnienie powierzchniowe, maksymalne naprężenie na pasowane powierzchnie oraz rozszerzenie lub skurcz

Punkty	Wałek i pierścieni wewnętrzny	Otwór obudowy i pierścieni zewnętrzny
Ciśnienie powierzchniowe	(w przypadku wałka pełnego)	W przypadku średnicy zewnętrznej obudowy $D_0 \neq \infty$ $p_m = \frac{E}{2} \frac{\Delta D}{D} \frac{(1-h^2)(1-h_0^2)}{1-h^2 h_0^2}$ W przypadku $D_0 = \infty$
p_m (MPa) {kgf/mm ² }	$p_m = \frac{E}{2} \frac{\Delta d}{d} (1-k^2)$	$p_m = \frac{E}{2} \frac{\Delta D}{D} (1-h^2)$
Maksymalne naprężenie σ_{tmax} (MPa) {kgf/mm ² }	Maksymalne naprężenie obwodowe na pasowaną powierzchnię pierścienia wewnętrznego wynosi: $\sigma_{tmax} = p_m \frac{1+k^2}{1-k^2}$	Maksymalne naprężenie obwodowe na powierzchnię otworu pierścienia zewnętrznego wynosi: $\sigma_{tmax} = p_m \frac{2}{1-h^2}$
Rozszerzenie średnicy bieżni pierścienia wewnętrznego ΔD_i (mm) Skurcz średnicy bieżni pierścienia zewnętrznego ΔD_e (mm)	W przypadku wałka pełnego $\Delta D_i = \Delta d \cdot k$	W przypadku $D_0 \neq \infty$ $\Delta D_e = \Delta D \cdot h \frac{1-h_0^2}{1-h^2 h_0^2}$ W przypadku $D_0 = \infty$ $\Delta D_e = \Delta D \cdot h$

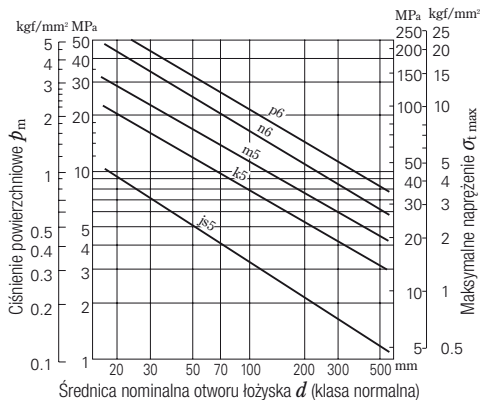
Uwaga: Moduły sprężystości wzdłużnej oraz współczynnik Poissona dla materiału wałka i obudowy są takie same jak dla tych odnoszących się do pierścienia zewnętrznego i wewnętrznego.

Informacja: 1 MPa = 1 N/mm² = 0.102 kgf/mm²

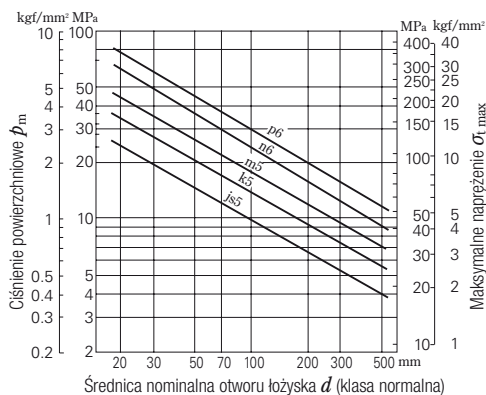
Tabela 15.2 Wciski oraz luzy wałków

Zakres średnic (mm)	Odchyłka średnicy średniej otworu w płaszczynie promieniowej (Nomalna) Δd_{mp}		Wcisk lub luz														
			f6		g5		g6		h5		h6		js5		j5		
			Luz	Wcisk	Luz	Wcisk	Luz	Wcisk	Luz	Wcisk	Luz	Wcisk	Luz	Wcisk	Luz	Wcisk	
ponad włącznie	górna	dolna	max	min	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max
3	6	0 - 8	18	2	9	4	12	4	5	8	8	8	—	—	—	—	—
6	10	0 - 8	22	5	11	3	14	3	6	8	9	8	3	11	2	12	18
10	18	0 - 8	27	8	14	2	17	2	8	8	11	8	4	12	3	13	30
18	30	0 - 10	33	10	16	3	20	3	9	10	13	10	4.5	14.5	4	15	50
30	50	0 - 12	41	13	20	3	25	3	11	12	16	12	5.5	17.5	5	18	80
50	65	0 - 15	49	15	23	5	29	5	13	15	19	15	6.5	21.5	7	21	100
65	80	0 - 15	49	15	23	5	29	5	13	15	19	15	6.5	21.5	7	21	150
80	100	0 - 20	58	16	27	8	34	8	15	20	22	20	7.5	27.5	9	26	200
100	120	0 - 20	58	16	27	8	34	8	15	20	22	20	7.5	27.5	9	26	250
120	140	0 - 25	68	18	32	11	39	11	18	25	25	25	9	34	11	32	300
140	160	0 - 25	68	18	32	11	39	11	18	25	25	25	9	34	11	32	350
160	180	0 - 25	68	18	32	11	39	11	18	25	25	25	9	34	11	32	400
180	200	0 - 30	79	20	35	15	44	15	20	30	29	30	10	40	13	37	450
200	225	0 - 30	79	20	35	15	44	15	20	30	29	30	10	40	13	37	500
225	250	0 - 30	79	20	35	15	44	15	20	30	29	30	10	40	13	37	600
250	280	0 - 35	88	21	40	18	49	18	23	35	32	35	11.5	46.5	16	42	700
280	315	0 - 35	88	21	40	18	49	18	23	35	32	35	11.5	46.5	16	42	800
315	355	0 - 40	98	22	43	22	54	22	25	40	36	40	12.5	52.5	18	47	900
355	400	0 - 40	98	22	43	22	54	22	25	40	36	40	12.5	52.5	18	47	1000
400	450	0 - 45	108	23	47	25	60	25	27	45	40	45	13.5	58.5	20	52	1100
450	500	0 - 45	108	23	47	25	60	25	27	45	40	45	13.5	58.5	20	52	1200

Uwagi: 1. Wartości tolerancji pasowania, gdzie naprężenie spowodowane przez pasowanie czopa i pierścienia wewnętrznego jest zbyt duże, zostały pominięte.
2. Obecnie zaleca się zakres tolerancji js zamiast j.



Rys. 15.5 Ciśnienie powierzchniowe p_m oraz maksymalne naprężenie $\sigma_{t \max}$ dla wciśku średniego



Rys. 15.6 Ciśnienie powierzchniowe p_m oraz maksymalne naprężenie $\sigma_{t \max}$ dla wciśku maksymalnego

i pierścieni wewnętrznych

Jednostka : μm

dla każdej klasy tolerancji pasowania

														Zakres średnic (mm)					
js6		j6		k5		k6		m5		m6		n6				p6		r6	
Luz	Wcisk	Luz	Wcisk	Wcisk	Wcisk	Wcisk	Wcisk	Wcisk	Wcisk	Wcisk	Wcisk	Wcisk	Wcisk	Wcisk	Wcisk	Wcisk	Wcisk		
max	max	max	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max		
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	6
4.5	12.5	2	15	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6	10
5.5	13.5	3	16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10	18
6.5	16.5	4	19	2	21	2	25	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	18	30
8	20	5	23	2	25	2	30	9	32	9	37	—	—	—	—	—	—	30	50
9.5	24.5	7	27	2	30	2	36	11	39	11	45	—	—	—	—	—	—	50	65
9.5	24.5	7	27	2	30	2	36	11	39	11	45	20	54	—	—	—	—	65	80
11	31	9	33	3	38	3	45	13	48	13	55	23	65	37	79	—	—	80	100
11	31	9	33	3	38	3	45	13	48	13	55	23	65	37	79	—	—	100	120
12.5	37.5	11	39	3	46	3	53	15	58	15	65	27	77	43	93	63	113	120	140
12.5	37.5	11	39	3	46	3	53	15	58	15	65	27	77	43	93	65	115	140	160
12.5	37.5	11	39	3	46	3	53	15	58	15	65	27	77	43	93	68	118	160	180
14.5	44.5	13	46	4	54	4	63	17	67	17	76	31	90	50	109	77	136	180	200
14.5	44.5	13	46	4	54	4	63	17	67	17	76	31	90	50	109	80	139	200	225
14.5	44.5	13	46	4	54	4	63	17	67	17	76	31	90	50	109	84	143	225	250
16	51	16	51	4	62	4	71	20	78	20	87	34	101	56	123	94	161	250	280
16	51	16	51	4	62	4	71	20	78	20	87	34	101	56	123	98	165	280	315
18	58	18	58	4	69	4	80	21	86	21	97	37	113	62	138	108	184	315	355
18	58	18	58	4	69	4	80	21	86	21	97	37	113	62	138	114	190	355	400
20	65	20	65	5	77	5	90	23	95	23	108	40	125	68	153	126	211	400	450
20	65	20	65	5	77	5	90	23	95	23	108	40	125	68	153	132	217	450	500

Tabela 15.3 Wciski i luzy otworów obudów

Zakres średnic (mm)	Odchyłka średnicy średniej zewn. w płaszczyźnie promieniowej (Normalna) ΔD_{mp}		Wcisk lub luz													
			G7		H6		H7		H8		J6		JS6		J7	
			Luz		Luz		Luz		Luz		Luz	Wcisk	Luz	Wcisk	Luz	Wcisk
ponad włącznie		górna	dolna	max	min	max	min	max	min	max	min	max	max	max	max	max
6 10	0	- 8	28	5	17	0	23	0	30	0	13	4	12.5	4.5	16	7
10 18	0	- 8	32	6	19	0	26	0	35	0	14	5	13.5	5.5	18	8
18 30	0	- 9	37	7	22	0	30	0	42	0	17	5	15.5	6.5	21	9
30 50	0	- 11	45	9	27	0	36	0	50	0	21	6	19	8	25	11
50 80	0	- 13	53	10	32	0	43	0	59	0	26	6	22.5	9.5	31	12
80 120	0	- 15	62	12	37	0	50	0	69	0	31	6	26	11	37	13
120 150	0	- 18	72	14	43	0	58	0	81	0	36	7	30.5	12.5	44	14
150 180	0	- 25	79	14	50	0	65	0	88	0	43	7	37.5	12.5	51	14
180 250	0	- 30	91	15	59	0	76	0	102	0	52	7	44.5	14.5	60	16
250 315	0	- 35	104	17	67	0	87	0	116	0	60	7	51	16	71	16
315 400	0	- 40	115	18	76	0	97	0	129	0	69	7	58	18	79	18
400 500	0	- 45	128	20	85	0	108	0	142	0	78	7	65	20	88	20
500 630	0	- 50	142	22	94	0	120	0	160	0	—	—	72	22	—	—
630 800	0	- 75	179	24	125	0	155	0	200	0	—	—	100	25	—	—
800 1 000	0	-100	216	26	156	0	190	0	240	0	—	—	128	28	—	—

Przypis: (*) Oznacza minimalny wcisk
Uwaga: Zaleca się zakres tolerancji JS zamiast J.

15.3 Luzy wewnętrzne promieniowe i osiowe

(1) Luz wewnętrzny promieniowy Δ_r oraz luz wewnętrzny osiowy Δ_a w łożyskach kulkowych poprzecznych jednorzędowych. (Rys. 15.7)

$$\Delta_a = K \Delta_r^{\frac{1}{2}} \quad (\text{mm})$$

gdzie

$$K = 2 \left(r_e + r_i - D_w \right)^{\frac{1}{2}}$$

(2) Luz wewnętrzny poprzeczny Δ_r oraz luz wewnętrzny osiowy Δ_a w łożyskach kulkowych skośnych dwurzędowych (Rys. 15.8)

$$\Delta_a = 2 \sqrt{m_0^2 - \left(m_0 \cos \alpha_R - \frac{\Delta_r}{2} \right)^2} - 2 m_0 \sin \alpha_R \quad (\text{mm})$$

Tabela 15.4 Stała K

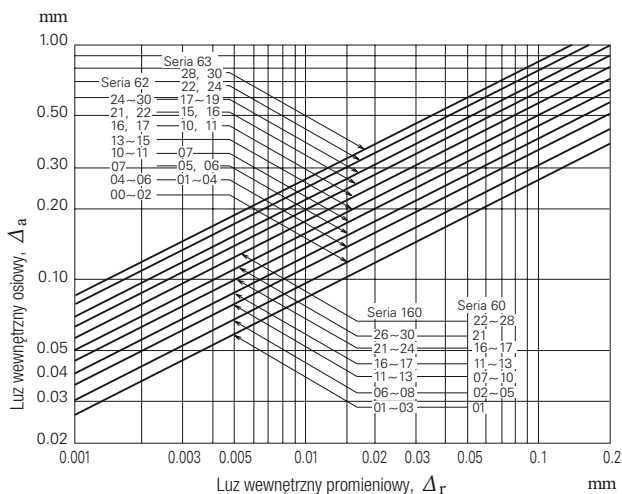
Seria otworu	Wartość K			
	160XX	60XX	62XX	63XX
00	—	—	0.93	1.14
01	0.80	0.80	0.93	1.06
02	0.80	0.93	0.93	1.06
03	0.80	0.93	0.99	1.11
04	0.90	0.96	1.06	1.07
05	0.90	0.96	1.06	1.20
06	0.96	1.01	1.07	1.19
07	0.96	1.06	1.25	1.37
08	0.96	1.06	1.29	1.45
09	1.01	1.11	1.29	1.57
10	1.01	1.11	1.33	1.64
11	1.06	1.20	1.40	1.70
12	1.06	1.20	1.50	2.09
13	1.06	1.20	1.54	1.82
14	1.16	1.29	1.57	1.88
15	1.16	1.29	1.57	1.95
16	1.20	1.37	1.64	2.01
17	1.20	1.37	1.70	2.06
18	1.29	1.44	1.76	2.11
19	1.29	1.44	1.82	2.16
20	1.29	1.44	1.88	2.25
21	1.37	1.54	1.95	2.32
22	1.40	1.64	2.01	2.40
24	1.40	1.64	2.06	2.40
26	1.54	1.70	2.11	2.49
28	1.54	1.70	2.11	2.59
30	1.57	1.76	2.11	2.59

i pierścieni zewnętrznych

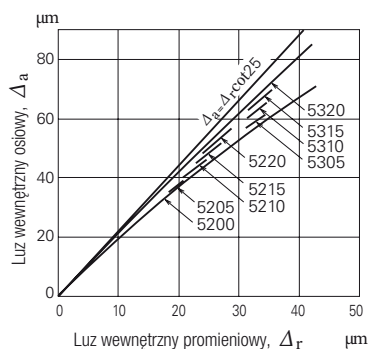
Jednostki: μm

dla każdej klasy tolerancji pasowania

JS7		K6		K7		M6		M7		N6		N7		P6		P7		Zakres średnic (mm)	
Luz	Wcisk	Luz	Wcisk	Luz	Wcisk	Luz	Wcisk	Luz	Wcisk	Luz	Wcisk	Luz	Wcisk	Wcisk	Wcisk	min	max		
max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	min	max		ponad włącznie
15	7	10	7	13	10	5	12	8	15	1	16	4	19	4	21	1	24	6	10
17	9	10	9	14	12	4	15	8	18	1*	20	3	23	7	26	3	29	10	18
19	10	11	11	15	15	5	17	9	21	2*	24	2	28	9	31	5	35	18	30
23	12	14	13	18	18	7	20	11	25	1*	28	3	33	10	37	6	42	30	50
28	15	17	15	22	21	8	24	13	30	1*	33	4	39	13	45	8	51	50	80
32	17	19	18	25	25	9	28	15	35	1*	38	5	45	15	52	9	59	80	120
38	20	22	21	30	28	10	33	18	40	2*	45	6	52	18	61	10	68	120	150
45	20	29	21	37	28	17	33	25	40	5	45	13	52	11	61	3	68	150	180
53	23	35	24	43	33	22	37	30	46	8	51	16	60	11	70	3	79	180	250
61	26	40	27	51	36	26	41	35	52	10	57	21	66	12	79	1	88	250	315
68	28	47	29	57	40	30	46	40	57	14	62	24	73	11	87	1	98	315	400
76	31	53	32	63	45	35	50	45	63	18	67	28	80	10	95	0	108	400	500
85	35	50	44	60	70	24	70	24	96	6	88	6	114	28	122	28	148	500	630
115	40	75	50	75	80	45	80	45	110	25	100	25	130	13	138	13	168	630	800
145	45	100	56	100	90	66	90	66	124	44	112	44	146	0	156	0	190	800	1 000



Rys. 15.7 Δ_r oraz Δ_a w łożyskach kulkowych poprzecznych jednorzędowych



Rys. 15.8 Δ_r oraz Δ_a w łożyskach kulkowych skośnych dwurzędowych (Seria 52, 53)

15.4 Obciążenie wstępne i moment rozruchowy

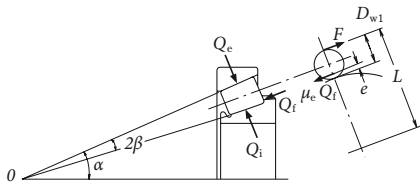
(1) Obciążenie wzdłużne F_a i moment rozruchowy M łożysk stożkowych (Rys. 15.9 oraz 15.10)

$$M = e \mu_e F_a \cos \beta \quad (\text{N}\cdot\text{mm}), \{\text{kgf}\cdot\text{mm}\}$$

gdzie

$$\mu_e : 0.20$$

Kiedy łożyska z tym samym numerem są używane przeciwnie, moment M na skutek obciążenia wstępnego staje się $2M$.



Rys. 15.9 Relacja pomiędzy e oraz β

(2) Obciążenie wstępne F_a i moment rozruchowy M łożysk kulkowych skośnych oraz łożysk kulkowych skośnych wzdłużnych dwukierunkowych (Ryss. 15.11 oraz 15.12)

$$M = M_s Z \sin \alpha \quad (\text{N}\cdot\text{mm}), \{\text{kgf}\cdot\text{mm}\}$$

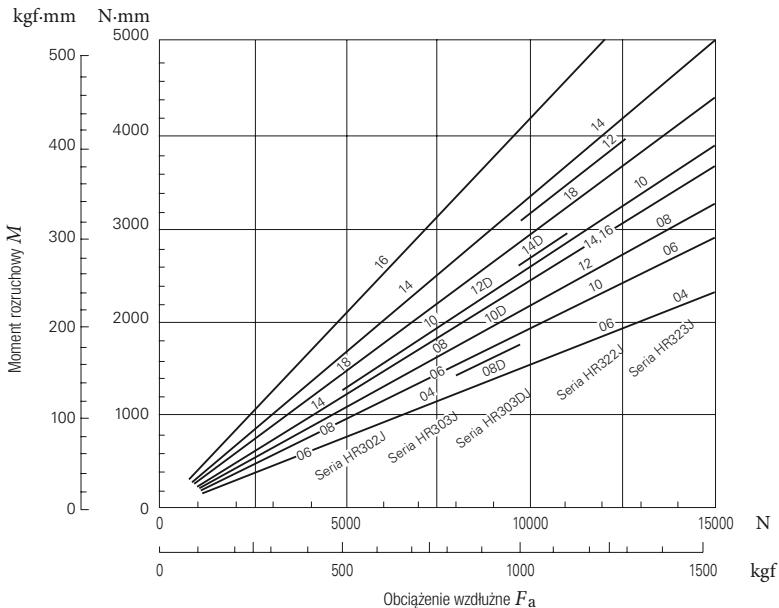
gdzie M_s tarcie obrotowe

$$M_s = \frac{3}{8} \mu_s Q a E(k) \quad (\text{N}\cdot\text{mm}), \{\text{kgf}\cdot\text{mm}\}$$

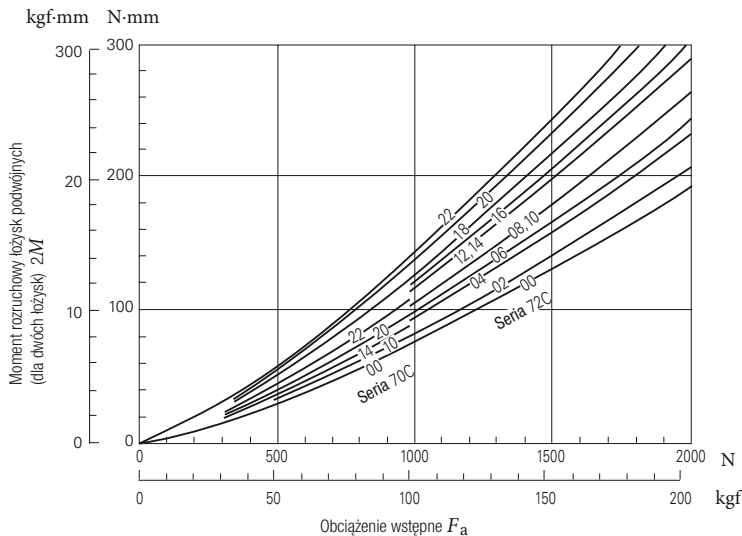
gdzie

$$\mu_s = 0.15$$

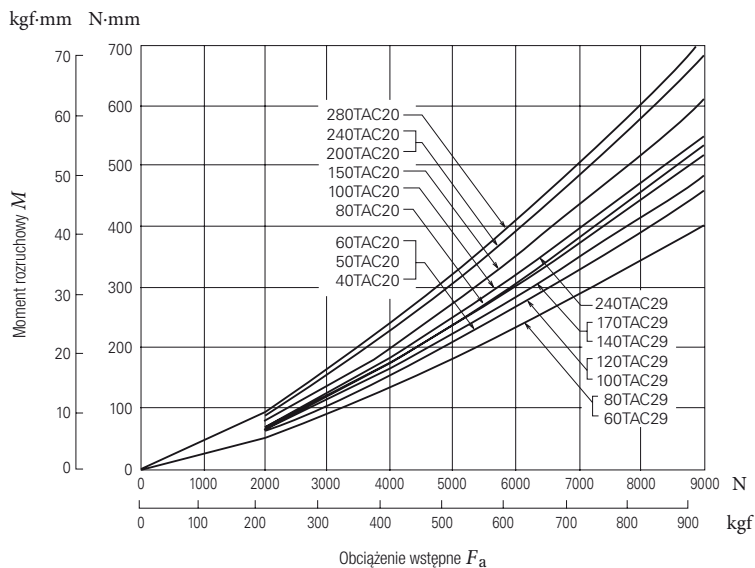
Kiedy łożyska z tym samym numerem są używane przeciwnie, moment M na skutek obciążenia wstępnego staje się $2M$.



Rys. 15.10 Relacja pomiędzy obciążeniem wzdłużnym a momentem rozruchowym łożysk stożkowych



Rys. 15.11 Obciążenie wstępne oraz moment rozruchowy dla łożysk kulkowych skośnych w układach „X” oraz „O” ($\alpha = 15^\circ$)



Rys. 15.12 Obciążenie wstępne oraz moment rozruchowy dla łożysk kulkowych skośnych wzdłużnych dwukierunkowych

15.5 Współczynnik tarcia dynamicznego i inne dane łożysk

(1) Typy łożysk i ich współczynniki tarcia dynamicznego μ

$$\mu = \frac{M}{P \cdot \frac{d}{2}}$$

Tabela 15.5 Współczynniki tarcia dynamicznego

Typy łożysk	Przybliżone wartości μ
Łożyska kulkowe poprzeczne	0.0013
Łożyska kulkowe skośne	0.0015
Łożyska kulkowe wahlliwe	0.0010
Łożyska kulkowe wzdluzne	0.0011
Łożyska walcowe	0.0010
Łożyska stożkowe	0.0022
Łożyska barytkowe	0.0028
Łożyska igielkowe z koszykami	0.0015
Łożyska igielkowe z pełną ilością igielek	0.0025
Łożyska wzdluzne barytkowe	0.0028

(3) Luz wewnętrzny promieniowy Δ_r i trwałość zmęczeniowa L (Rys. 15.13)

Dla luzu wewnętrznego promieniowego Δ_r i funkcji $f(\epsilon)$ współczynnika obciążenia, obowiązują następujące równania:

Dla łożysk kulkowych zwykłych

$$f(\epsilon) = \frac{\Delta_r \cdot D_w^{\frac{1}{3}}}{0.00044 \left(\frac{F_r}{Z} \right)^{\frac{2}{3}}} \dots \dots \dots \{N\}$$

$$f(\epsilon) = \frac{\Delta_r \cdot D_w^{\frac{1}{3}}}{0.002 \left(\frac{F_r}{Z} \right)^{\frac{2}{3}}} \dots \dots \dots \{kgf\}$$

Dla łożysk walcowych

$$f(\epsilon) = \frac{\Delta_r \cdot L_{we}^{0.8}}{0.000077 \left(\frac{F_r}{Z} \right)^{0.9}} \dots \dots \dots \{N\}$$

$$f(\epsilon) = \frac{\Delta_r \cdot L_{we}^{0.8}}{0.0006 \left(\frac{F_r}{Z} \right)^{0.9}} \dots \dots \dots \{kgf\}$$

Relacja pomiędzy współczynnikiem obciążenia ϵ i $f(\epsilon)$ oraz L_ϵ/L , gdy wewnętrzny luz promieniowy wynosi Δ_r , jest taka jak pokazano w Tabeli 15.7.

Z powyższych równań, można otrzymać najpierw $f(\epsilon)$ następnie ϵ , a następnie L_ϵ/L .

(2) Prędkości obwodowe elementów tocznych względem ich środków i środków łożysk

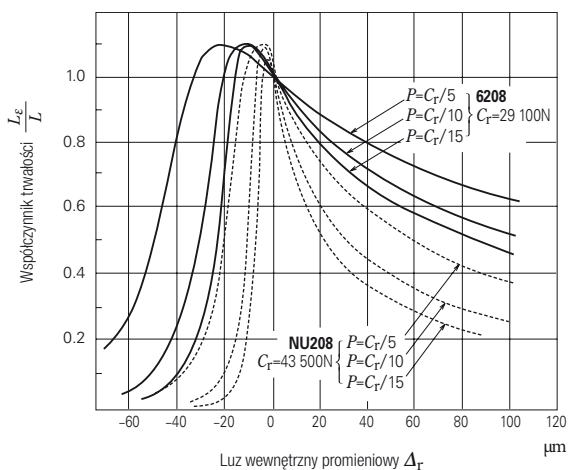
Tabela 15.6 Prędkości obwodowe elementów tocznych względem ich środków i środków łożysk

Punkty	Pierścien wewnętrzny obraca się, pierścien zewnętrzny nieruchomy	Pierścien wewnętrzny obraca się, pierścien wewnętrzny nieruchomy
Prędkość rotacyjna kulki n_a (min ⁻¹)	$-\left(\frac{D_{pw}}{D_w} - \frac{\cos^2 \alpha}{D_{pw}/D_w} \right) \frac{n_i}{2}$	$+\left(\frac{D_{pw}}{D_w} - \frac{\cos^2 \alpha}{D_{pw}/D_w} \right) \frac{n_i}{2}$
Prędkość obwodowa wokół środka kulek łożyskowych v_a (m/sec)	$-\frac{\pi \cdot D_w}{60 \times 10^3} \left(\frac{D_{pw}}{D_w} - \frac{\cos^2 \alpha}{D_{pw}/D_w} \right) \frac{n_i}{2}$	$+\frac{\pi \cdot D_w}{60 \times 10^3} \left(\frac{D_{pw}}{D_w} - \frac{\cos^2 \alpha}{D_{pw}/D_w} \right) \frac{n_i}{2}$
Prędkość obrotowa wokół środka łożyska n_c (min ⁻¹)	$+\left(1 - \frac{\cos \alpha}{D_{pw}/D_w} \right) \frac{n_i}{2}$	$+\left(1 - \frac{\cos \alpha}{D_{pw}/D_w} \right) \frac{n_i}{2}$
Prędkość obwodowa wokół środka łożyska v_c (m/sec)	$-\frac{\pi \cdot D_{pw}}{60 \times 10^3} \left(1 - \frac{\cos \alpha}{D_{pw}/D_w} \right) \frac{n_i}{2}$	$+\frac{\pi \cdot D_{pw}}{60 \times 10^3} \left(1 - \frac{\cos \alpha}{D_{pw}/D_w} \right) \frac{n_i}{2}$

Uwagi: 1. Znak „+” oznacza obroty zgodnie z ruchem wskazówek zegara, a znak „-” obroty przeciwnie.
2. Prędkość obrotowa i prędkość obwodowa elementów tocznych i koszyka są takie same.

Tabela 15.7 ε i $f(\varepsilon), L_\varepsilon/L$

ε	Łożyska kulkowe poprzeczne		Łożyska walcowe	
	$f(\varepsilon)$	$\frac{L_\varepsilon}{L}$	$f(\varepsilon)$	$\frac{L_\varepsilon}{L}$
0.1	33.713	0.294	51.315	0.220
0.2	10.221	0.546	14.500	0.469
0.3	4.045	0.737	5.539	0.691
0.4	1.408	0.889	1.887	0.870
0.5	0	1.0	0	1.0
0.6	-0.859	1.069	-1.133	1.075
0.7	-1.438	1.098	-1.897	1.096
0.8	-1.862	1.094	-2.455	1.065
0.9	-2.195	1.041	-2.929	0.968
1.0	-2.489	0.948	-3.453	0.805
1.25	-3.207	0.605	-4.934	0.378
1.5	-3.877	0.371	-6.387	0.196
1.67	-4.283	0.276	-7.335	0.133
1.8	-4.596	0.221	-8.082	0.100
2.0	-5.052	0.159	-9.187	0.067
2.5	-6.114	0.078	-11.904	0.029
3	-7.092	0.043	-14.570	0.015
4	-8.874	0.017	-19.721	0.005
5	-10.489	0.008	-24.903	0.002
10	-17.148	0.001	-48.395	0.0002



Rys. 15.13 Luz wewnętrzny promieniowy i współczynnik trwałości

15.6 GATUNKI I WŁAŚCIWOŚCI SMARÓW

Tabela 15.8 Gatunki smarów

Gatunki	Zagęszczacz	Olej bazowy
ADREX	Litowy	Olej mineralny
APPLOIL AUTOREX A	Litowy	Olej mineralny
Arapen RB 300	Litowy/wapniowy	Olej mineralny
EA2 Grease	Mocznik	Olej poliaffaolefinowy
EA3 Grease	Mocznik	Olej poliaffaolefinowy
EA5 Grease	Mocznik	Olej poliaffaolefinowy
EA7 Grease	Mocznik	Olej poliaffaolefinowy
ENC Grease	Mocznik	Olej poliolestryowy + Olej mineralny
ENS Grease	Mocznik	Olej poliolestryowy
ECZ	Litowy + Węgiel	Olej poliaffaolefinowy
ISOFLEX NBU 15	Barowy kompleksowy	Olej dwuestrowy + Olej mineralny
ISOFLEX SUPER LDS 18	Litowy	Olej dwuestrowy
ISOFLEX TOPAS NB52	Barowy kompleksowy	Olej poliaffaolefinowy
Aero Shell Grease 7	Mikrożel	Olej dwuestrowy
SH 33 L Grease	Litowy	Olej silikonowy
SH 44 M Grease	Litowy	Olej silikonowy
NS HI-LUBE	Litowy	Olej poliolestryowy + Olej dwuestrowy
NSA	Litowy	Olej poliaffaolefinowy + Olej estrowy
NSC Grease	Litowy	Olej alkidifenyloeterowy + Olej poliolestryowy
NSK Clean Grease LG2	Litowy	Olej poliaffaolefinowy + Olej mineralny
EMALUBE 8030	Mocznik	Olej mineralny
MA8 Grease	Mocznik	Olej alkidifenyloeterowy + Olej poliaffaolefinowy
KRYTOX GPL-524	PTFE	Olej czterofluoropolieterowy
KP1	PTFE	Olej czterofluoropolieterowy
Cosmo Wide Grease WR No.3	Tereftalamat sodowy	Olej poliolestryowy + Olej mineralny
G-40M	Litowy	Olej silikonowy
Shell Alvania EP Grease 2	Litowy	Olej mineralny
Shell Alvania Grease S1	Litowy	Olej mineralny
Shell Alvania Grease S2	Litowy	Olej mineralny
Shell Alvania Grease S3	Litowy	Olej mineralny
Shell Cassida Grease RLS 2	Glinowy kompleksowy	Olej poliaffaolefinowy
SHELL SUNLIGHT Grease 2	Litowy	Olej mineralny
WPH Grease	Mocznik	Olej poliaffaolefinowy
DEMNUM Grease L-200	PTFE	Olej czterofluoropolieterowy

Przypisy: (1) Jeśli smar będzie stosowany w specjalnych środowiskach, takich jak próżnia lub powyżej, bądź poniżej zakresu temperatury zaleca się konsultację z NSK.

(2) W przypadku pracy krótkookresowej lub kiedy stosowane jest chłodzenie, smar może być stosowany przy prędkościach wyższych niż podane w tabeli.

i porównanie ich właściwości

Punkt kroplenia (°C)	Konsystencja	Zakres temperatur roboczych ⁽¹⁾ (°C)	Odporność na naciski	Zakres stosowania w odniesieniu do prędkości granicznej ⁽²⁾ (%)
198	300	0 do +110	Dobra	70
198	280	-10 do +110	Dostateczna	60
177	294	-10 do + 80	Dostateczna	70
≥260	243	-40 do +150	Dostateczna	100
≥260	230	-40 do +150	Dostateczna	100
≥260	251	-40 do +160	Dobra	60
≥260	243	-40 do +160	Dostateczna	100
≥260	262	-40 do +160	Dostateczna	70
≥260	264	-40 do +160	Słaba	100
≥260	243	-10 do +120	Dostateczna	100
≥260	280	-30 do +120	Słaba	100
195	280	-50 do +110	Słaba	100
≥260	280	-40 do +130	Słaba	90
≥260	288	-55 do +100	Słaba	100
210	310	-60 do +120	Słaba	60
210	260	-30 do +130	Słaba	60
192	250	-40 do +130	Słaba	100
201	311	-40 do +130	Dostateczna	70
192	235	-30 do +140	Dostateczna	70
201	199	-40 do +130	Słaba	100
≥260	280	0 do +130	Dobra	60
≥260	283	-30 do +160	Dostateczna	70
≥260	265	0 do +200	Dostateczna	70
≥260	280	-30 do +200	Dostateczna	60
≥230	227	-40 do +130	Słaba	100
223	252	-30 do +130	Słaba	60
187	276	0 do + 80	Dobra	60
182	323	-10 do +110	Dostateczna	70
185	275	-10 do +110	Dostateczna	70
185	242	-10 do +110	Dostateczna	70
≥260	280	0 do +120	Dostateczna	70
200	274	-10 do +110	Dostateczna	70
259	240	-40 do +150	Dostateczna	70
≥260	280	-30 do +200	Dostateczna	60

(kontynuacja na stronie następnej)

Gatunki	Zagęszczacz	Olej bazowy
NIGACE WR-S	Mocznik	Olej mieszany
NIGLUB RSH	Sodowy kompleksowy	Olej glikolowy poliaiklenowy
PYRONOC UNIVERSAL N6B	Mocznik	Olej mineralny
PALMAX RBG	Litowy kompleksowy	Olej mineralny
Beacon 325	Litowy	Olej dwuwestrowy
MULTEMP PS No.2	Litowy	Olej mineralny + Olej dwuwestrowy
MOLYKOTE FS-3451 Grease	PTFE	Olej fluorosilikonowy
UME Grease	Mocznik	Olej mineralny
UMM Grease 2	Mocznik	Olej mineralny
RAREMAX AF-1	Mocznik	Olej mineralny

Przypisy: (1) Jeśli smar będzie stosowany w specjalnych środowiskach, takich jak próżnia lub powyżej, bądź poniżej zakresu temperatury zaleca się konsultację z **NSK**.

(2) W przypadku pracy krótkookresowej lub kiedy stosowane jest chłodzenie, smar może być stosowany przy prędkościach wyższych niż podane w tabeli.

Punkt kroplenia (°C)	Konsystencja	Zakres temperatur roboczych (1) (°C)	Odporność na naciski	Zakres stosowania w odniesieniu do prędkości granicznej (2) (%)
≥260	230	-30 do +150	Słaba	70
≥260	270	-20 do +120	Dostateczna	60
238	290	0 do +130	Dostateczna	70
216	300	-10 do +130	Dobra	70
190	274	-50 do +110	Słaba	100
190	275	-50 do +110	Słaba	100
≥260	285	0 do +180	Dostateczna	70
≥260	268	-10 do +130	Dostateczna	70
≥260	267	-10 do +130	Dostateczna	70
≥260	300	-10 do +130	Dostateczna	70

TABELE ŁOŻYSK

SPIS TREŚCI TABEL ŁOŻYSKOWYCH

	Strony
ŁOŻYSKA KULKOWE POPRZECZNE	B4
Średnica otworu	
ŁOŻYSKA KULKOWE POPRZECZNE JEDNORZĘDOWE	10 – 800mm B8
ŁOŻYSKA KULKOWE POPRZECZNE JEDNORZĘDOWE Z KANAŁKIEM DO WKŁADANIA KULEK	25 – 110mm B26
ŁOŻYSKA KULKOWE JEDNORZĘDOWE ROZŁĄCZNE DO ISKROWNIKÓW	4 – 20mm B28
ŁOŻYSKA KULKOWE BARDZO MAŁE I ŁOŻYSKA KULKOWE MINIATUROWE	..... B30
Konstrukcja o wymiarach metrycznych	1 – 9mm B34
Konstrukcja o wymiarach calowych	1.016 – 9.525mm B42
ŁOŻYSKA KULKOWE SKOŚNE	B46
Średnica otworu	
ŁOŻYSKA KULKOWE SKOŚNE JEDNORZĘDOWE	10 – 200mm B50
ŁOŻYSKA KULKOWE SKOŚNE JEDNORZĘDOWE W UKŁADACH PARAMI	10 – 200mm B50
ŁOŻYSKA KULKOWE SKOŚNE DWURZĘDOWE	10 – 85mm B66
ŁOŻYSKA KULKOWE CZTEROPUNKTOWE	30 – 200mm B68
ŁOŻYSKA KULKOWE WAHLIWE	B72
Średnica otworu	
ŁOŻYSKA KULKOWE WAHLIWE	5 – 110mm B74
ŁOŻYSKA WALCOWE	B80
Średnica otworu	
ŁOŻYSKA WALCOWE JEDNORZĘDOWE	20 – 500mm B84
PIERŚCIEŃ KĄTOWY O KSZTAŁCIE L DLA ŁOŻYSK WALCOWYCH	20 – 320mm B100
ŁOŻYSKA WALCOWE DWURZĘDOWE	25 – 360mm B102
ŁOŻYSKA STOŻKOWE	B106
Średnica otworu	
ŁOŻYSKA STOŻKOWE O WYMIARACH METRYCZNYCH	15 – 440mm B112
ŁOŻYSKA STOŻKOWE O WYMIARACH CALOWYCH	12.000 – 206.375mm B132
ŁOŻYSKA BARYŁKOWE	80 – 260mm B168
ŁOŻYSKA BARYŁKOWE	B178
Średnica otworu	
ŁOŻYSKA BARYŁKOWE	25 – 1400mm B180
ŁOŻYSKA WZDŁUŻNE	B202
Średnica otworu	
ŁOŻYSKA KULKOWE WZDŁUŻNE JEDNOKIERUNKOWE	10 – 360mm B206
ŁOŻYSKA KULKOWE WZDŁUŻNE DWUKIERUNKOWE	10 – 190mm B214
ŁOŻYSKA WALCOWE WZDŁUŻNE	35 – 320mm B220
ŁOŻYSKA BARYŁKOWE WZDŁUŻNE	60 – 500mm B224
ŁOŻYSKA KULKOWE SKOŚNE WZDŁUŻNE	..... B230
Łożyska kulkowe skośne wzdlużne dwukierunkowe	35 – 280mm B234
Łożyska kulkowe skośne wzdlużne do śrub kulowych	15 – 60mm B238
ŁOŻYSKA IGIEŁKOWE	B240
Średnica otworu	
ZŁOŻENIA IGIEŁKOWE	5 – 100mm B248
ŁOŻYSKA IGIEŁKOWE CIENKOŚCIENNE	4 – 55mm B254
ŁOŻYSKA IGIEŁKOWE Z OBRZEŻAMI	9 – 390mm B260
ŁOŻYSKA IGIEŁKOWE WZDŁUŻNE	10 – 100mm B270
ŁOŻYSKA-ROLKI TRZPIENIOWE	16 – 90mm B272
ŁOŻYSKA-ROLKI BEZTRZPIENIOWE	5 – 50mm B274

ZESPOŁY ŁOŻYSKOWE KULKOWE		B276
MODYFIKACJE Z WKRĘTAMI DOCISKOWYMI		
Oprawy odlewane stojące		
UCP2		B282
Oprawy odlewane kołnierzowe		
UCF2		B288
UCFL2		B294
OPRAWY DZIELONE		B300
	Średnica wałka	
OPRAWY DZIELONE STANDARDOWE	20 – 140mm	B302
OPRAWY DZIELONE DUŻE	150 – 450mm	B308
OPRAWY DZIELONE PYŁOSZCZELNE	50 – 180mm	B312
OPRAWY DZIELONE DO WAŁÓW STOPNIOWYCH	25 – 320mm	B314
ŁOŻYSKA WALCOWE DO KÓŁ LINOWYCH		B322
	Średnica otworu	
Otwarte	50 – 560mm	B324
Uszczelnione	40 – 400mm	B328
ŁOŻYSKA ROLKOWE DO CZOPÓW WALCÓW		B330
ŁOŻYSKA STOŻKOWE CZTERORZĘDOWE	100 – 939.800mm	B334
ŁOŻYSKA WALCOWE CZTERORZĘDOWE	100 – 920mm	B336
ŁOŻYSKA DO OSI TABORU KOLEJOWEGO		B340
ELEMENTY TOCZNE		B342
	Średnica podstawowa	
KULKI STALOWE DO ŁOŻYSK KULKOWYCH	0.3 – 114.3mm	B344
WAŁECZKI DO ŁOŻYSK WALCOWYCH	3 – 80mm	B346
DŁUGIE WAŁECZKI DO ŁOŻYSK WALCOWYCH	5.5 – 15mm	B348
IGIEŁKI DO ŁOŻYSK IGIEŁKOWYCH	1 – 5mm	B350
AKCESORIA ŁOŻYSKOWE		B352
	Średnica wałka	
TULEJE WCIĄGANE	17 – 470mm	B354
TULEJE WCISKANE	35 – 480mm	B362
NAKRĘTKI ŁOŻYSKOWE	.....	B368
PODKŁADKI KSZTAŁTOWE	.....	B373
PODKŁADKI ZĘBATE	.....	B374



ŁOŻYSKA KULKOWE POPRZECZNE

ŁOŻYSKA KULKOWE POPRZECZNE JEDNORZĘDOWE

Typu otwartego, z blaszkami ochronnymi,
z uszczelkami gumowymi

Średnica otworu 10 – 240mm B8

Typ otwarty

Średnica otworu 260 – 800mm B20

ŁOŻYSKA KULKOWE POPRZECZNE

Z KANAŁKAMI DO WKŁADANIA KULEK Średnica otworu 25 – 110mm B26

ŁOŻYSKA KULKOWE DO ISKROWNIKÓW Średnica otworu 4 – 20mm B28

Łożyska kulkowe ekstra małe i miniaturowe zostały opisane na stronach B 30 do B 45.

KONSTRUKCJA, TYPY I WŁAŚCIWOŚCI

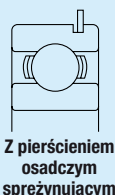
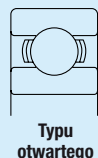
ŁOŻYSKA KULKOWE POPRZECZNE JEDNORZĘDOWE

Łożyska kulkowe poprzeczne jednorzędowe dzielą się na typy pokazane poniżej.

Łożyska uszczelnione z blaszkami ochronnymi i uszczelkami gumowymi napełniane są właściwą ilością smaru plastycznego dobrej jakości. Porównanie właściwości technicznych każdego typu pokazane zostało w Tabeli 1.

Tabela 1 Właściwości łożysk kulkowych uszczelnionych

Typ	Z blaszkami ochronnymi (Typu ZZ)	Z uszczelkami gumowymi bezkontaktowymi (Typu VV)	Z uszczelkami gumowymi kontaktowymi (Typu DDU)
Moment obrotowy	Niski	Niski	Wyższy od typu ZZ i VV z uwagi na uszczelkę kontaktową
Zdolność obrotowa	Dobra	Dobra	Ograniczona przez uszczelkę kontaktową
Efektywność zabezpieczenia przed wydstawianiem się smaru	Dobra	Lepsza od typu ZZ	Trochę lepsza od typu VV
Pyłoszczelność	Dobra	Lepsza od typu ZZ (odpowiednia do użycia w środowisku o umiarkowanym zapyleniu)	Najlepsza (odpowiednia do użycia nawet w środowisku o bardzo dużym zapyleniu)
Wodoszczelność	Nie odpowiednia	Nie odpowiednia	Dobra (odpowiednia do użycia nawet gdy płyn bryzga na łożysko)
Temperatura pracy (°)	-10 do +110°C	-10 do +110°C	-10 do +100°C



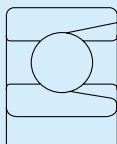
Przypis: ⁽¹⁾ Powyższy zakres temperatur stosuje się do łożysk standardowych. Poprzez zastosowanie smaru odporniejszego na niższe lub wyższe temperatury lub zmieniając rodzaj gumy, zakres temperatur roboczych może ulec znacznemu rozszerzeniu. W przypadku takich zastosowań prosimy o kontakt z NSK.

Łożyska kulkowe poprzeczne dostarczane są zwykle z koszami tłoczonymi z blachy stalowej. W przypadku łożysk o dużych wymiarach stosuje się obrabiane maszynowo kosze mosiężne (patrz Tabela 2).

Kosze obrabiane maszynowo stosowane są również przy wysokich prędkościach obrotowych.

Tabela 2 Kosze standardowe dla łożysk kulkowych poprzecznych

Seria	Kosze tłoczone z blachy stalowej	Kosze mosiężne obrabiane maszynowo
68	6800 – 6838	6840 – 68/800
69	6900 – 6936	6938 – 69/800
160	16001 – 16026	16028 – 16064
60	6000 – 6040	6044 – 60/670
62	6200 – 6240	6244 – 6272
63	6300 – 6332	6334 – 6356



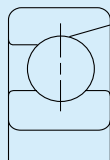
ŁOŻYSKA KULKOWE Z KANAŁKAMI DO WKŁADANIA KULEK

Łożyska kulkowe tego typu zawierają większą ilość kulek niż normalne łożyska kulkowe. Dlatego też posiadają one kanały służące do wprowadzania kulek wykonane w pierścieniu wewnętrznym i zewnętrznym. Z tego też powodu nie są odpowiednie do stosowania przy wysokich obciążeniach osiowych.

Typy łożysk z serii BL2 i BL3 posiadają wymiary głównie odpowiadające łożyskom kulkowym jednorzędowym poprzecznym z serii wymiarowych 62 i 63. Oprócz typu otwartego dostępne są również łożyska w wersji uszczelnionej z dwoma blaszkami ochronnymi ZZ.

W przypadku stosowania tych łożysk istotnym jest, aby strona łożyska, w której wykonane są kanały znajdowała na zewnątrz strefy obciążonej.

W łożyskach tych stosowane są kosze tłoczone z blachy stalowej.



ŁOŻYSKA KULKOWE JEDNORZĘDOWE ROZŁĄCZNE DO ISKROWNIKÓW

Bieżnia w pierścieniu wewnętrznym jest nieznacznie płyszta niż w łożysku kulkowym poprzecznym, a pierścień zewnętrzny posiada tylko jedno obrzeże. W rezultacie pierścień zewnętrzny jest rozłączny, co znacznie ułatwia montowanie łożyska.

Standardowo stosuje się kosze blaszane tłoczone, a przy wysokich prędkościach obrotowych kosze obrabiane maszynowo z żywicy syntetycznej.

ŚRODKI OSTROŻNOŚCI PRZY STOSOWANIU ŁOŻYSK KULKOWYCH POPRZECZNYCH

W przypadku gdy obciążenie łożysk kulkowych poprzecznych podczas pracy jest zbyt małe, może wystąpić zjawisko poślizgu między kulkami a bieżniami. Może to spowodować zatarcia smugowe. Im większy ciężar kulek tym większa jest ta tendencja, szczególnie w przypadku łożysk o dużych wymiarach. W sytuacji gdy przewidywane jest bardzo małe obciążenie łożyska, prosimy o kontakt z NSK w celu właściwego doboru łożyska.

TOLERANCJE I DOKŁADOŚĆ OBROTU

ŁOŻYSKA KULKOWE POPRZECZNE JEDNORZĘDOWE	Tabela 8.2 (Strony A60 do A63)
ŁOŻYSKA KULKOWE Z KANAŁKAMI DO WKŁADANIA KULEK	Tabela 8.2 (Strony A60 do A63)
ŁOŻYSKA DO ISKROWNIKÓW	Tabela 8.5 (Strony A70 i A71)

ZALECANE PASOWANIA

ŁOŻYSKA KULKOWE POPRZECZNE JEDNORZĘDOWE	Tabela 9.2 (Strona A84) Tabela 9.4 (Strona A85)
ŁOŻYSKA KULKOWE Z KANAŁKAMI DO WKŁADANIA KULEK	Tabela 9.2 (Strona A84) Tabela 9.4 (Strona A85)
ŁOŻYSKA DO ISKROWNIKÓW	Tabela 9.2 (Strona A84) Tabela 9.4 (Strona A85)

LUZY WEWNĘTRZNE

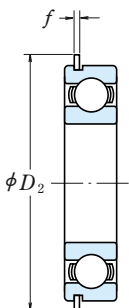
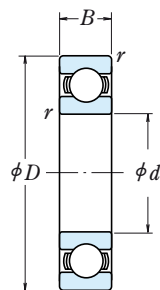
ŁOŻYSKA KULKOWE POPRZECZNE JEDNORZĘDOWE	Tabela 9.9 (Strona A89)
ŁOŻYSKA KULKOWE Z KANAŁKAMI DO WKŁADANIA KULEK	Tabela 9.9 (Strona A89)
ŁOŻYSKA DO ISKROWNIKÓW	Tabela 9.11 (Strona A89)

PRĘDKOŚCI GRANICZNE

Prędkości graniczne podane w tabelach łożyskowych powinny być ustalone w zależności od warunków obciążenia łożyska. Istnieje również możliwość osiągnięcia wyższych prędkości obrotowych poprzez dokonanie zmian w metodzie smarowania, konstrukcji kosza, itp. W celu uzyskania dokładniejszych informacji na ten temat, prosimy odnieść się do strony A 37.

ŁOŻYSKA KULKOWE POPRZECZNE JEDNORZĘDOWE

Średnica otworu 10 – 22 mm



Typ otwarty

Typ z blaszkami ZZ

Typ z uszczelkami bezstykowymi VV

Typ z uszczelkami stykowymi DD · DDU

Z rowkiem osadczym N

Z pierścieniem osadczym NR

Wymiary główne (mm)	Nośność bazowa (N)				Współczynnik		Graniczne prędkości obrotowe (obr./min)			Oznaczenie łożyska					
	d	D	B	r_{min}	C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	f_0	Smar			Otwarte	Z blaszką	Z uszczelnieniem
										Otwarte Z · ZZ	DU DDU	Otwarte Z			
10	19	5	0.3	1 720	840	175	86	14.8	34 000	24 000	40 000	6800	ZZ	VV	DD
	22	6	0.3	2 700	1 270	275	129	14.0	32 000	22 000	38 000	6900	ZZ	VV	DD
	26	8	0.3	4 550	1 970	465	201	12.4	30 000	22 000	36 000	6000	ZZ	VV	DDU
	30	9	0.6	5 100	2 390	520	244	13.2	24 000	18 000	30 000	6200	ZZ	VV	DDU
	35	11	0.6	8 100	3 450	825	350	11.2	22 000	17 000	26 000	6300	ZZ	VV	DDU
12	21	5	0.3	1 920	1 040	195	106	15.3	32 000	20 000	38 000	6801	ZZ	VV	DD
	24	6	0.3	2 890	1 460	295	149	14.5	30 000	20 000	36 000	6901	ZZ	VV	DD
	28	7	0.3	5 100	2 370	520	241	13.0	28 000	—	32 000	16001	—	—	—
	28	8	0.3	5 100	2 370	520	241	13.0	28 000	18 000	32 000	6001	ZZ	VV	DDU
	32	10	0.6	6 800	3 050	695	310	12.3	22 000	17 000	28 000	6201	ZZ	VV	DDU
	37	12	1	9 700	4 200	990	425	11.1	20 000	16 000	24 000	6301	ZZ	VV	DDU
15	24	5	0.3	2 070	1 260	212	128	15.8	28 000	17 000	34 000	6802	ZZ	VV	DD
	28	7	0.3	4 350	2 260	440	230	14.3	26 000	17 000	30 000	6902	ZZ	VV	DD
	32	8	0.3	5 600	2 830	570	289	13.9	24 000	—	28 000	16002	—	—	—
	32	9	0.3	5 600	2 830	570	289	13.9	24 000	15 000	28 000	6002	ZZ	VV	DDU
	35	11	0.6	7 650	3 750	780	380	13.2	20 000	14 000	24 000	6202	ZZ	VV	DDU
	42	13	1	11 400	5 450	1 170	555	12.3	17 000	13 000	20 000	6302	ZZ	VV	DDU
17	26	5	0.3	2 630	1 570	268	160	15.7	26 000	15 000	30 000	6803	ZZ	VV	DD
	30	7	0.3	4 600	2 550	470	260	14.7	24 000	15 000	28 000	6903	ZZ	VV	DDU
	35	8	0.3	6 000	3 250	610	330	14.4	22 000	—	26 000	16003	—	—	—
	35	10	0.3	6 000	3 250	610	330	14.4	22 000	13 000	26 000	6003	ZZ	VV	DDU
	40	12	0.6	9 550	4 800	975	490	13.2	17 000	12 000	20 000	6203	ZZ	VV	DDU
	47	14	1	13 600	6 650	1 390	675	12.4	15 000	11 000	18 000	6303	ZZ	VV	DDU
20	32	7	0.3	4 000	2 470	410	252	15.5	22 000	13 000	26 000	6804	ZZ	VV	DD
	37	9	0.3	6 400	3 700	650	375	14.7	19 000	12 000	22 000	6904	ZZ	VV	DDU
	42	8	0.3	7 900	4 450	810	455	14.5	18 000	—	20 000	16004	—	—	—
	42	12	0.6	9 400	5 000	955	510	13.8	18 000	11 000	20 000	6004	ZZ	VV	DDU
	47	14	1	12 800	6 600	1 300	670	13.1	15 000	11 000	18 000	6204	ZZ	VV	DDU
	52	15	1.1	15 900	7 900	1 620	805	12.4	14 000	10 000	17 000	6304	ZZ	VV	DDU
22	44	12	0.6	9 400	5 050	960	515	14.0	17 000	11 000	20 000	60/22	ZZ	VV	DDU
	50	14	1	12 900	6 800	1 320	695	13.5	14 000	9 500	16 000	62/22	ZZ	VV	DDU
	56	16	1.1	18 400	9 250	1 870	940	12.4	13 000	9 500	16 000	63/22	ZZ	VV	DDU

- Przypisy:** (1) Tolerancje rowków pierścieni osadczych i rozmiary pierścieni osadczych podane są na stronach **A50** do **A53**.
 (2) Kiedy zastosowane są wysokie obciążenia osiowe, wzrasta d_a i spada D_a w stosunku do podanych powyżej wartości.
 (3) Modyfikacja N i NR stosowana tylko do łożysk typu otwartego.

Dynamiczne obciążenie równoważne

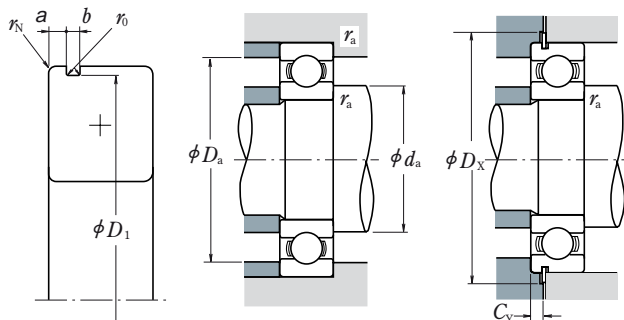
$$P = X F_r + Y F_a$$

$\frac{f_0 F_a}{C_{Or}}$	e	$\frac{F_a}{F_r} \leq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
		X	Y	X	Y
0.172	0.19	1	0	0.56	2.30
0.345	0.22	1	0	0.56	1.99
0.689	0.26	1	0	0.56	1.71
1.03	0.28	1	0	0.56	1.55
1.38	0.30	1	0	0.56	1.45
2.07	0.34	1	0	0.56	1.31
3.45	0.38	1	0	0.56	1.15
5.17	0.42	1	0	0.56	1.04
6.89	0.44	1	0	0.56	1.00

Statyczne obciążenie równoważne

$$\frac{F_a}{F_r} > 0.8, P_0 = 0.6 F_r + 0.5 F_a$$

$$\frac{F_a}{F_r} \leq 0.8, P_0 = F_r$$



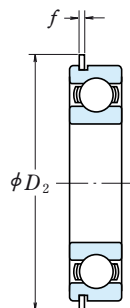
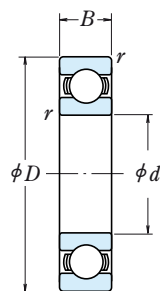
Z row-kiem osadczym	Z pierścieniem osadczym	Wymiary rowka pierścienia osadczego (1)					Wymiary pierścienia osadczego (1)		Wymiary związane z zabudową (mm)					Masa (kg) przybliżona	
		a max	b min	D1 max	r0 max	rN min	D2 max	f max	min	da(2) max	Da(2) max	rra max	Dx min		CY max
—	—	—	—	—	—	—	—	—	12	12	17	0.3	—	—	0.005
N(3)	NR(3)	1.05	0.8	20.8	0.2	0.2	24.8	0.7	12	12.5	20	0.3	25.5	1.5	0.009
N(4)	NR(4)	1.35	0.87	24.5	0.2	0.3	28.7	0.84	12	13	24	0.3	29.4	1.9	0.018
N	NR	2.06	1.35	28.17	0.4	0.5	34.7	1.12	14	16	26	0.6	35.5	2.9	0.032
N	NR	2.06	1.35	33.17	0.4	0.5	39.7	1.12	14	16.5	31	0.6	40.5	2.9	0.052
—	—	—	—	—	—	—	—	—	14	14	19	0.3	—	—	0.006
N	NR	1.05	0.8	22.8	0.2	0.2	26.8	0.7	14	14.5	22	0.3	27.5	1.5	0.010
—	—	—	—	—	—	—	—	—	14	—	26	0.3	—	—	0.019
N(4)	NR(4)	1.35	0.87	26.5	0.2	0.3	30.7	0.84	14	15.5	26	0.3	31.4	1.9	0.022
N	NR	2.06	1.35	30.15	0.4	0.5	36.7	1.12	16	17	28	0.6	37.5	2.9	0.037
N	NR	2.06	1.35	34.77	0.4	0.5	41.3	1.12	17	18	32	1	42	2.9	0.060
—	—	—	—	—	—	—	—	—	17	17	22	0.3	—	—	0.007
N	NR	1.3	0.95	26.7	0.25	0.3	30.8	0.85	17	17	26	0.3	31.5	1.8	0.015
—	—	—	—	—	—	—	—	—	17	—	30	0.3	—	—	0.027
N	NR	2.06	1.35	30.15	0.4	0.3	36.7	1.12	17	19	30	0.3	37.5	2.9	0.031
N	NR	2.06	1.35	33.17	0.4	0.5	39.7	1.12	19	20.5	31	0.6	40.5	2.9	0.045
N	NR	2.06	1.35	39.75	0.4	0.5	46.3	1.12	20	22.5	37	1	47	2.9	0.083
—	—	—	—	—	—	—	—	—	19	19	24	0.3	—	—	0.007
N	NR	1.3	0.95	28.7	0.25	0.3	32.8	0.85	19	19.5	28	0.3	33.5	1.8	0.017
—	—	—	—	—	—	—	—	—	19	—	33	0.3	—	—	0.033
N	NR	2.06	1.35	33.17	0.4	0.3	39.7	1.12	19	21.5	33	0.3	40.5	2.9	0.041
N	NR	2.06	1.35	38.1	0.4	0.5	44.6	1.12	21	23.5	36	0.6	45.5	2.9	0.067
N	NR	2.46	1.35	44.6	0.4	0.5	52.7	1.12	22	25.5	42	1	53.5	3.3	0.113
N	NR	1.3	0.95	30.7	0.25	0.3	34.8	0.85	22	22	30	0.3	35.5	1.8	0.017
N	NR	1.7	0.95	35.7	0.25	0.3	39.8	0.85	22	24	35	0.3	40.5	2.3	0.037
—	—	—	—	—	—	—	—	—	22	—	40	0.3	—	—	0.048
N	NR	2.06	1.35	39.75	0.4	0.5	46.3	1.12	24	25.5	38	0.6	47	2.9	0.068
N	NR	2.46	1.35	44.6	0.4	0.5	52.7	1.12	25	26.5	42	1	53.5	3.3	0.107
N	NR	2.46	1.35	49.73	0.4	0.5	57.9	1.12	26.5	28	45.5	1	58.5	3.3	0.145
N	NR	2.06	1.35	41.75	0.4	0.5	48.3	1.12	26	26.5	40	0.6	49	2.9	0.074
N	NR	2.46	1.35	47.6	0.4	0.5	55.7	1.12	27	29.5	45	1	56.5	3.3	0.119
N	NR	2.46	1.35	53.6	0.4	0.5	61.7	1.12	28.5	30.5	49.5	1	62.5	3.3	0.179

Przypis: (1) Wymiary rowków i pierścienia osadczyc sprężynujące są poza standardem ISO 15.

- Uwagi:**
1. Seria średnicy 7 (grupa łożysk bardzo wąskich) jest również dostępna, prosimy o kontakt z NSK.
 2. Kiedy stosowane są łożyska z obracającymi się pierścieniami zewnętrznymi, prosimy o kontakt z NSK w przypadku gdy są one uszczelnione, z blaszką lub posiadają pierścienie osadczyc.

ŁOŻYSKA KULKOWE POPRZECZNE JEDNORZĘDOWE

Średnica otworu 25 – 45 mm



Typ otwarty

Typ z blaszkami ZZ

Typ z uszczelkami bezstykowymi VV

Typ z uszczelkami stykowymi DD · DDU

Z rowkiem osadczym N

Z pierścieniem osadczym NR

d	Wymiary główne (mm)			Nośność bazowa (N)				Współczynnik f_0	Graniczne prędkości obrotowe (obr./min)			Oznaczenie łożyska				
	D	B	r _{min}	C _r	C _{0r}	C _r	C _{0r}		Smar			Otwarte	Z blaszką	Z uszczelnieniem		
								Otwarte Z · ZZ	DU DDU	Olej	Otwarte Z	Otwarte	Z	Z		
								V · VV								
25	37	7	0.3	4 500	3 150	455	320	16.1	18 000	10 000	22 000		6805	ZZ	VV	DD
	42	9	0.3	7 050	4 550	715	460	15.4	16 000	10 000	19 000		6905	ZZ	VV	DDU
	47	8	0.3	8 850	5 600	905	570	15.1	15 000	—	18 000		16005	—	—	—
	47	12	0.6	10 100	5 850	1 030	595	14.5	15 000	9 500	18 000		6005	ZZ	VV	DDU
	52	15	1	14 000	7 850	1 430	800	13.9	13 000	9 000	15 000		6205	ZZ	VV	DDU
28	62	17	1.1	20 600	11 200	2 100	1 150	13.2	11 000	8 000	13 000		6305	ZZ	VV	DDU
	52	12	0.6	12 500	7 400	1 270	755	14.5	14 000	8 500	16 000		60/28	ZZ	VV	DDU
	58	16	1	16 600	9 500	1 700	970	13.9	12 000	8 000	14 000		62/28	ZZ	VV	DDU
	68	18	1.1	26 700	14 000	2 730	1 430	12.4	10 000	7 500	13 000		63/28	ZZ	VV	DDU
30	42	7	0.3	4 700	3 650	480	370	16.4	15 000	9 000	18 000		6806	ZZ	VV	DD
	47	9	0.3	7 250	5 000	740	510	15.8	14 000	8 500	17 000		6906	ZZ	VV	DDU
	55	9	0.3	11 200	7 350	1 150	750	15.2	13 000	—	15 000		16006	—	—	—
	55	13	1	13 200	8 300	1 350	845	14.7	13 000	8 000	15 000		6006	ZZ	VV	DDU
	62	16	1	19 500	11 300	1 980	1 150	13.8	11 000	7 500	13 000		6206	ZZ	VV	DDU
32	72	19	1.1	26 700	15 000	2 720	1 530	13.3	9 500	6 700	12 000		6306	ZZ	VV	DDU
	58	13	1	15 100	9 150	1 530	935	14.5	12 000	7 500	14 000		60/32	ZZ	VV	DDU
	65	17	1	20 700	11 600	2 120	1 190	13.6	10 000	7 100	12 000		62/32	ZZ	VV	DDU
	75	20	1.1	29 900	17 000	3 050	1 730	13.2	9 000	6 300	11 000		63/32	ZZ	VV	DDU
	35	47	7	0.3	4 900	4 100	500	420	16.7	14 000	7 500	16 000		6807	ZZ	VV	DD
55		10	0.6	10 600	7 250	1 080	740	15.5	12 000	7 500	15 000		6907	ZZ	VV	DDU
62		9	0.3	11 700	8 200	1 190	835	15.6	11 000	—	13 000		16007	—	—	—
62		14	1	16 000	10 300	1 630	1 050	14.8	11 000	6 700	13 000		6007	ZZ	VV	DDU
72		17	1.1	25 700	15 300	2 620	1 560	13.8	9 500	6 300	11 000		6207	ZZ	VV	DDU
40	80	21	1.5	33 500	19 200	3 400	1 960	13.2	8 500	6 000	10 000		6307	ZZ	VV	DDU
	52	7	0.3	6 350	5 550	650	565	17.0	12 000	6 700	14 000		6808	ZZ	VV	DD
	62	12	0.6	13 700	10 000	1 390	1 020	15.7	11 000	6 300	13 000		6908	ZZ	VV	DDU
	68	9	0.3	12 600	9 650	1 290	985	16.0	10 000	—	12 000		16008	—	—	—
	68	15	1	16 800	11 500	1 710	1 180	15.3	10 000	6 000	12 000		6008	ZZ	VV	DDU
45	80	18	1.1	29 100	17 900	2 970	1 820	14.0	8 500	5 600	10 000		6208	ZZ	VV	DDU
	90	23	1.5	40 500	24 000	4 150	2 450	13.2	7 500	5 300	9 000		6308	ZZ	VV	DDU
	58	7	0.3	6 600	6 150	670	625	17.2	11 000	6 000	13 000		6809	ZZ	VV	DD
	68	12	0.6	14 100	10 900	1 440	1 110	15.9	9 500	5 600	12 000		6909	ZZ	VV	DDU
	75	10	0.6	14 900	11 400	1 520	1 160	15.9	9 000	—	11 000		16009	—	—	—
45	75	16	1	20 900	15 200	2 140	1 550	15.3	9 000	5 300	11 000		6009	ZZ	VV	DDU
	85	19	1.1	31 500	20 400	3 200	2 080	14.4	7 500	5 300	9 000		6209	ZZ	VV	DDU
	100	25	1.5	53 000	32 000	5 400	3 250	13.1	6 700	4 800	8 000		6309	ZZ	VV	DDU

Przypisy: (1) Tolerancje rowków pierścieni osadczych i rozmiary pierścieni osadczych podane są na stronach **A50** do **A53**.

(2) Kiedy zastosowane są wysokie obciążenia osiowe, wzrasta d_a i spada D_a w stosunku do podanych powyżej wartości.

Dynamiczne obciążenie równoważne

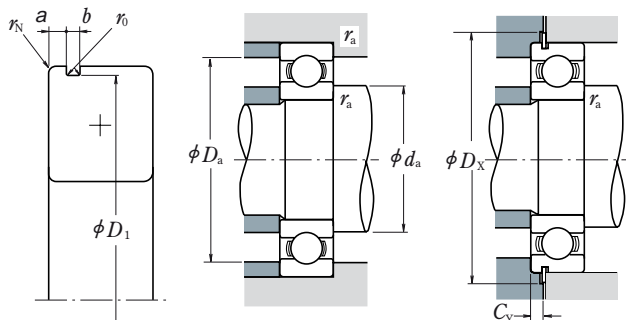
$$P = XF_r + YF_a$$

$\frac{f_0 F_a}{C_{Or}}$	e	$\frac{F_a}{F_r} \leq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
		X	Y	X	Y
0.172	0.19	1	0	0.56	2.30
0.345	0.22	1	0	0.56	1.99
0.689	0.26	1	0	0.56	1.71
1.03	0.28	1	0	0.56	1.55
1.38	0.30	1	0	0.56	1.45
2.07	0.34	1	0	0.56	1.31
3.45	0.38	1	0	0.56	1.15
5.17	0.42	1	0	0.56	1.04
6.89	0.44	1	0	0.56	1.00

Statyczne obciążenie równoważne

$$\frac{F_a}{F_r} > 0.8, P_0 = 0.6F_r + 0.5F_a$$

$$\frac{F_a}{F_r} \leq 0.8, P_0 = F_r$$



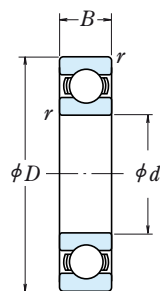
Z row-kiem osadczym	Z pierścieniem osadczym	Wymiary rowka pierścienia osadczego (1) (mm)					Wymiary pierścienia osadczego (1) (mm)		Wymiary związane z zabudową (mm)					Masa (kg) przybliżona	
		a max	b min	D1 max	r0 max	rN min	D2 max	f max	min	da(2) max	Da(2) max	ra max	Dx min		CY max
N	NR	1.3	0.95	35.7	0.25	0.3	39.8	0.85	27	27	35	0.3	40.5	1.8	0.021
N	NR	1.7	0.95	40.7	0.25	0.3	44.8	0.85	27	28.5	40	0.3	45.5	2.3	0.042
									27		45	0.3			0.059
N	NR	2.06	1.35	44.6	0.4	0.5	52.7	1.12	29	30	43	0.6	53.5	2.9	0.079
N	NR	2.46	1.35	49.73	0.4	0.5	57.9	1.12	30	32	47	1	58.5	3.3	0.129
N	NR	3.28	1.9	59.61	0.6	0.5	67.7	1.7	31.5	36	55.5	1	68.5	4.6	0.235
N	NR	2.06	1.35	49.73	0.4	0.5	57.9	1.12	32	34	48	0.6	58.5	2.9	0.096
N	NR	2.46	1.35	55.6	0.4	0.5	63.7	1.12	33	35.5	53	1	64.5	3.3	0.175
N	NR	3.28	1.9	64.82	0.6	0.5	74.6	1.7	34.5	38	61.5	1	76	4.6	0.287
N	NR	1.3	0.95	40.7	0.25	0.3	44.8	0.85	32	32	40	0.3	45.5	1.8	0.024
N	NR	1.7	0.95	45.7	0.25	0.3	49.8	0.85	32	34	45	0.3	50.5	2.3	0.052
									32		53	0.3			0.087
N	NR	2.08	1.35	52.6	0.4	0.5	60.7	1.12	35	36.5	50	1	61.5	2.9	0.116
N	NR	3.28	1.9	59.61	0.6	0.5	67.7	1.7	35	38.5	57	1	68.5	4.6	0.199
N	NR	3.28	1.9	68.81	0.6	0.5	78.6	1.7	36.5	42.5	65.5	1	80	4.6	0.345
N	NR	2.08	1.35	55.6	0.4	0.5	63.7	1.12	37	38.5	53	1	64.5	2.9	0.122
N	NR	3.28	1.9	62.6	0.6	0.5	70.7	1.7	37	40	60	1	71.5	4.6	0.225
N	NR	3.28	1.9	71.83	0.6	0.5	81.6	1.7	38.5	44.5	68.5	1	83	4.6	0.389
N	NR	1.3	0.95	45.7	0.25	0.3	49.8	0.85	37	37	45	0.3	50.5	1.8	0.027
N	NR	1.7	0.95	53.7	0.25	0.5	57.8	0.85	39	39	51	0.6	58.5	2.3	0.075
									37		60	0.3			0.107
N	NR	2.08	1.9	59.61	0.6	0.5	67.7	1.7	40	41.5	57	1	68.5	3.4	0.151
N	NR	3.28	1.9	68.81	0.6	0.5	78.6	1.7	41.5	44.5	65.5	1	80	4.6	0.284
N	NR	3.28	1.9	76.81	0.6	0.5	86.6	1.7	43	47	72	1.5	88	4.6	0.464
N	NR	1.3	0.95	50.7	0.25	0.3	54.8	0.85	42	42	50	0.3	55.5	1.8	0.031
N	NR	1.7	0.95	60.7	0.25	0.5	64.8	0.85	44	46	58	0.6	65.5	2.3	0.112
									42		66	0.3			0.13
N	NR	2.49	1.9	64.82	0.6	0.5	74.6	1.7	45	47.5	63	1	76	3.8	0.19
N	NR	3.28	1.9	76.81	0.6	0.5	86.6	1.7	46.5	50.5	73.5	1	88	4.6	0.366
N	NR	3.28	2.7	86.79	0.6	0.5	96.5	2.46	48	53	82	1.5	98	5.4	0.636
N	NR	1.3	0.95	56.7	0.25	0.3	60.8	0.85	47	47.5	56	0.3	61.5	1.8	0.038
N	NR	1.7	0.95	66.7	0.25	0.5	70.8	0.85	49	50	64	0.6	72	2.3	0.126
									49		71	0.6			0.167
N	NR	2.49	1.9	71.83	0.6	0.5	81.6	1.7	50	53.5	70	1	83	3.8	0.241
N	NR	3.28	1.9	81.81	0.6	0.5	91.6	1.7	51.5	55.5	78.5	1	93	4.6	0.42
N	NR	3.28	2.7	96.8	0.6	0.5	106.5	2.46	53	61.5	92	1.5	108	5.4	0.829

Uwagi:

1. Seria średnicy 7 (grupa łożysk bardzo wąskich) jest również dostępna, prosimy o kontakt z NSK.
2. Kiedy stosowane są łożyska z obracającymi się pierścieniami zewnętrznymi, prosimy o kontakt z NSK w przypadku gdy są one uszczelnione, z blaszką lub posiadają pierścienie osadcze.

ŁOŻYSKA KULKOWE POPRZECZNE JEDNORZĘDOWE

Średnica otworu 50 – 75 mm



Typ otwarty



Typ z blaszkami ZZ



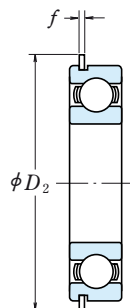
Typ z uszczelkami bezstykowymi W



Typ z uszczelkami stykowymi DD · DDU



Z rowkiem osadczym N



Z pierścieniem osadczym NR

Wymiary główne (mm)	Nośność bazowa (N)				Współczynnik f_0	Graniczne prędkości obrotowe (obr./min)			Oznaczenie łożyska						
	d	D	B	r_{min}		C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	Smar		Olej	Otwarte	Z blaszką	Z uszczelnieniem
50	65	7	0.3	6 400	6 200	655	635	17.2	9 500	5 300	11 000	6810	ZZ	VV	DDU
	72	12	0.6	14 500	11 700	1 480	1 200	16.1	9 000	5 300	11 000	6910	ZZ	VV	DDU
	80	10	0.6	15 400	12 400	1 570	1 260	16.1	8 500	—	10 000	16010	—	—	—
	80	16	1	21 800	16 600	2 220	1 700	15.6	8 500	4 800	10 000	6010	ZZ	VV	DDU
	90	20	1.1	35 000	23 200	3 600	2 370	14.4	7 100	4 800	8 500	6210	ZZ	VV	DDU
55	110	27	2	62 000	38 500	6 300	3 900	13.2	6 000	4 300	7 500	6310	ZZ	VV	DDU
	72	9	0.3	8 800	8 500	900	865	17.0	8 500	4 800	10 000	6811	ZZ	VV	DDU
	80	13	1	16 000	13 300	1 630	1 350	16.2	8 000	4 500	9 500	6911	ZZ	VV	DDU
	90	11	0.6	19 400	16 300	1 980	1 660	16.2	7 500	—	9 000	16011	—	—	—
	90	18	1.1	28 300	21 200	2 880	2 170	15.3	7 500	4 500	9 000	6011	ZZ	VV	DDU
60	100	21	1.5	43 500	29 300	4 450	2 980	14.3	6 300	4 300	7 500	6211	ZZ	VV	DDU
	120	29	2	71 500	44 500	7 300	4 550	13.1	5 600	4 000	6 700	6311	ZZ	VV	DDU
	78	10	0.3	11 500	10 900	1 170	1 120	16.9	8 000	4 500	9 500	6812	ZZ	VV	DD
	85	13	1	19 400	16 300	1 980	1 660	16.2	7 500	4 300	9 000	6912	ZZ	VV	DDU
	95	11	0.6	20 000	17 500	2 040	1 780	16.3	7 100	—	8 500	16012	—	—	—
65	95	18	1.1	29 500	23 200	3 000	2 370	15.6	7 100	4 000	8 500	6012	ZZ	VV	DDU
	110	22	1.5	52 500	36 000	5 350	3 700	14.3	5 600	3 800	7 100	6212	ZZ	VV	DDU
	130	31	2.1	82 000	52 000	8 350	5 300	13.1	5 300	3 600	6 300	6312	ZZ	VV	DDU
	85	10	0.6	11 900	12 100	1 220	1 230	17.0	7 500	4 000	8 500	6813	ZZ	VV	DD
	90	13	1	17 400	16 100	1 770	1 640	16.6	7 100	4 000	8 500	6913	ZZ	VV	DDU
70	100	11	0.6	20 500	18 700	2 090	1 910	16.5	6 700	—	8 000	16013	—	—	—
	100	18	1.1	30 500	25 200	3 100	2 570	15.8	6 700	4 000	8 000	6013	ZZ	VV	DDU
	120	23	1.5	57 500	40 000	5 850	4 100	14.4	5 300	3 600	6 300	6213	ZZ	VV	DDU
	140	33	2.1	92 500	60 000	9 450	6 100	13.2	4 800	3 400	6 000	6313	ZZ	VV	DDU
	90	10	0.6	12 100	12 700	1 230	1 300	17.2	6 700	3 800	8 000	6814	ZZ	VV	DD
75	100	16	1	23 700	21 200	2 420	2 160	16.3	6 300	3 600	7 500	6914	ZZ	VV	DDU
	110	13	0.6	26 800	23 600	2 730	2 410	16.3	6 000	—	7 100	16014	—	—	—
	110	20	1.1	38 000	31 000	3 900	3 150	15.6	6 000	3 600	7 100	6014	ZZ	VV	DDU
	125	24	1.5	62 000	44 000	6 350	4 500	14.5	5 000	3 400	6 300	6214	ZZ	VV	DDU
	150	35	2.1	104 000	68 000	10 600	6 950	13.2	4 500	3 200	5 300	6314	ZZ	VV	DDU
75	95	10	0.6	12 500	13 900	1 280	1 410	17.3	6 300	3 600	7 500	6815	ZZ	VV	DDU
	105	16	1	24 400	22 600	2 480	2 300	16.5	6 000	3 400	7 100	6915	ZZ	VV	DDU
	115	13	0.6	27 600	25 300	2 820	2 580	16.4	5 600	—	6 700	16015	—	—	—
	115	20	1.1	39 500	33 500	4 050	3 400	15.8	5 600	3 400	6 700	6015	ZZ	VV	DDU
	130	25	1.5	66 000	49 500	6 750	5 050	14.7	4 800	3 200	5 600	6215	ZZ	VV	DDU
160	37	2.1	113 000	77 000	11 600	7 850	13.2	4 300	2 800	5 000	6315	ZZ	VV	DDU	

Przypisy: (1) Tolerancje rowków pierścieni osadczych i rozmiary pierścieni osadczych podane są na stronach **A50** do **A53**.

(2) Kiedy zastosowane są wysokie obciążenia osiowe, wzrasta d_a i spada D_a w stosunku do podanych powyżej wartości.

Dynamiczne obciążenie równoważne

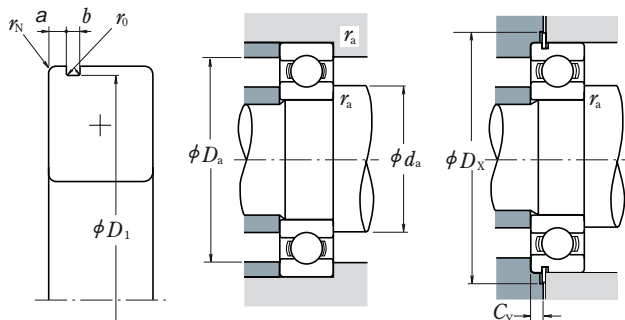
$$P = X F_r + Y F_a$$

$f_0 F_a$	e	$\frac{F_a}{F_r} \leq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
		X	Y	X	Y
C_{Or}					
0.172	0.19	1	0	0.56	2.30
0.345	0.22	1	0	0.56	1.99
0.689	0.26	1	0	0.56	1.71
1.03	0.28	1	0	0.56	1.55
1.38	0.30	1	0	0.56	1.45
2.07	0.34	1	0	0.56	1.31
3.45	0.38	1	0	0.56	1.15
5.17	0.42	1	0	0.56	1.04
6.89	0.44	1	0	0.56	1.00

Statyczne obciążenie równoważne

$$\frac{F_a}{F_r} > 0.8, P_0 = 0.6 F_r + 0.5 F_a$$

$$\frac{F_a}{F_r} \leq 0.8, P_0 = F_r$$

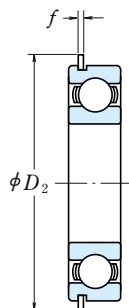
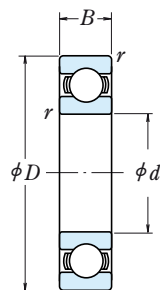


Z row-kiem osadczym	Z pierścieniem osadczym	Wymiary rowka pierścienia osadczego (1) (mm)					Wymiary pierścienia osadczego (1) (mm)		Wymiary związane z zabudową (mm)					Masa (kg) przybliżona	
		a max	b min	D1 max	r0 max	rN min	D2 max	f max	min	da(2) max	Da(2) max	ra max	Dx min		CY max
N	NR	1.3	0.95	63.7	0.25	0.3	67.8	0.85	52	52.5	63	0.3	68.5	1.8	0.050
N	NR	1.7	0.95	70.7	0.25	0.5	74.8	0.85	54	55	68	0.6	76	2.3	0.135
									54		76	0.6			0.175
N	NR	2.49	1.9	76.81	0.6	0.5	86.6	1.7	55	58.5	75	1	88	3.8	0.261
N	NR	3.28	2.7	86.79	0.6	0.5	96.5	2.46	56.5	60	83.5	1	98	5.4	0.459
N	NR	3.28	2.7	106.81	0.6	0.5	116.6	2.46	59	68	101	2	118	5.4	1.06
N	NR	1.7	0.95	70.7	0.25	0.3	74.8	0.85	57	59	70	0.3	76	2.3	0.081
N	NR	2.1	1.3	77.9	0.4	0.5	84.4	1.12	60	61.5	75	1	86	2.9	0.189
									59		86	0.6			0.257
N	NR	2.87	2.7	86.79	0.6	0.5	96.5	2.46	61.5	64	83.5	1	98	5	0.381
N	NR	3.28	2.7	96.8	0.6	0.5	106.5	2.46	63	66.5	92	1.5	108	5.4	0.619
N	NR	4.06	3.1	115.21	0.6	0.5	129.7	2.82	64	72.5	111	2	131.5	6.5	1.37
N	NR	1.7	1.3	76.2	0.4	0.3	82.7	1.12	62	64	76	0.3	84	2.5	0.103
N	NR	2.1	1.3	82.9	0.4	0.5	89.4	1.12	65	66	80	1	91	2.9	0.192
									64		91	0.6			0.281
N	NR	2.87	2.7	91.82	0.6	0.5	101.6	2.46	66.5	69	88.5	1	103	5	0.412
N	NR	3.28	2.7	106.81	0.6	0.5	116.6	2.46	68	74.5	102	1.5	118	5.4	0.783
N	NR	4.06	3.1	125.22	0.6	0.5	139.7	2.82	71	79	119	2	141.5	6.5	1.72
N	NR	1.7	1.3	82.9	0.4	0.5	89.4	1.12	69	69	81	0.6	91	2.5	0.128
N	NR	2.1	1.3	87.9	0.4	0.5	94.4	1.12	70	71.5	85	1	96	2.9	0.218
									69		96	0.6			0.30
N	NR	2.87	2.7	96.8	0.6	0.5	106.5	2.46	71.5	73	93.5	1	108	5	0.439
N	NR	4.06	3.1	115.21	0.6	0.5	129.7	2.82	73	80	112	1.5	131.5	6.5	1.0
N	NR	4.9	3.1	135.23	0.6	0.5	149.7	2.82	76	85.5	129	2	152	7.3	2.11
N	NR	1.7	1.3	87.9	0.4	0.5	94.4	1.12	74	74.5	86	0.6	96	2.5	0.134
N	NR	2.5	1.3	97.9	0.4	0.5	104.4	1.12	75	77.5	95	1	106	3.3	0.349
									74		106	0.6			0.441
N	NR	2.87	2.7	106.81	0.6	0.5	116.6	2.46	76.5	80.5	103.5	1	118	5	0.608
N	NR	4.06	3.1	120.22	0.6	0.5	134.7	2.82	78	84	117	1.5	136.5	6.5	1.09
N	NR	4.9	3.1	145.24	0.6	0.5	159.7	2.82	81	92	139	2	162	7.3	2.57
N	NR	1.7	1.3	92.9	0.4	0.5	99.4	1.12	79	79.5	91	0.6	101	2.5	0.149
N	NR	2.5	1.3	102.6	0.4	0.5	110.7	1.12	80	82	100	1	112	3.3	0.364
									79		111	0.6			0.463
N	NR	2.87	2.7	111.81	0.6	0.5	121.6	2.46	81.5	85.5	108.5	1	123	5	0.649
N	NR	4.06	3.1	125.22	0.6	0.5	139.7	2.82	83	90	122	1.5	141.5	6.5	1.19
N	NR	4.9	3.1	155.22	0.6	0.5	169.7	2.82	86	98.5	149	2	172	7.3	3.08

- Uwagi:**
- Seria średnicy 7 (grupa łożysk bardzo wąskich) jest również dostępna, prosimy o kontakt z NSK.
 - Kiedy stosowane są łożyska z obracającymi się pierścieniami zewnętrznymi, prosimy o kontakt z NSK w przypadku gdy są one uszczelnione, z blaszką lub posiadają pierścienie osadcze.

ŁOŻYSKA KULKOWE POPRZECZNE JEDNORZĘDOWE

Średnica otworu 80 – 105 mm



Typ otwarty

Typ z blaszkami ZZ

Typ z uszczelkami bezstykowymi WV

Typ z uszczelkami stykowymi DD · DDU

Z rowkiem osadczym N

Z pierścieniem osadczym NR

d	Wymiary główne (mm)			Nośność bazowa (N)				Współczynnik f_0	Graniczne prędkości obrotowe (obr./min)			Oznaczenie łożyska			
	D	B	r _{min}	C _r	C _{0r}	C _r	C _{0r}		Smar			Z otwarte	Z blaszką	Z uszczelnieniem	
									Z · ZZ	DU	Oleje				
80	100	10	0.6	12 700	14 500	1 290	1 470	17.4	6 000	3 400	7 100	6816	ZZ	VV	DDU
	110	16	1	25 000	24 000	2 540	2 450	16.6	5 600	3 200	6 700	6916	ZZ	VV	DDU
	125	14	0.6	32 000	29 600	3 250	3 000	16.4	5 300	—	6 300	16016	—	—	—
	125	22	1.1	47 500	40 000	4 850	4 050	15.6	5 300	3 200	6 300	6016	ZZ	VV	DDU
	140	26	2	72 500	53 000	7 400	5 400	14.6	4 500	3 000	5 300	6216	ZZ	VV	DDU
	170	39	2.1	123 000	86 500	12 500	8 850	13.3	4 000	2 800	4 800	6316	ZZ	VV	DDU
85	110	13	1	18 700	20 000	1 910	2 040	17.1	5 600	3 200	6 700	6817	ZZ	VV	DDU
	120	18	1.1	32 000	29 600	3 250	3 000	16.4	5 300	3 000	6 300	6917	ZZ	VV	DDU
	130	14	0.6	33 000	31 500	3 350	3 200	16.5	5 000	—	6 000	16017	—	—	—
	130	22	1.1	49 500	43 000	5 050	4 400	15.8	5 000	3 000	6 000	6017	ZZ	VV	DDU
	150	28	2	84 000	62 000	8 550	6 300	14.5	4 300	2 800	5 000	6217	ZZ	VV	DDU
	180	41	3	133 000	97 000	13 500	9 850	13.3	3 800	2 600	4 500	6317	ZZ	VV	DDU
90	115	13	1	19 000	21 000	1 940	2 140	17.2	5 300	3 000	6 300	6818	ZZ	VV	DDU
	125	18	1.1	33 000	31 500	3 350	3 200	16.5	5 000	2 800	6 000	6918	ZZ	VV	DDU
	140	16	1	41 500	39 500	4 250	4 000	16.3	4 800	—	5 600	16018	—	—	—
	140	24	1.5	58 000	50 000	5 950	5 050	15.6	4 800	2 800	5 600	6018	ZZ	VV	DDU
	160	30	2	96 000	71 500	9 800	7 300	14.5	4 000	2 600	4 800	6218	ZZ	VV	DDU
	190	43	3	143 000	107 000	14 500	11 000	13.3	3 600	2 400	4 300	6318	ZZ	VV	DDU
95	120	13	1	19 300	22 000	1 970	2 240	17.2	5 000	2 800	6 000	6819	ZZ	VV	DD
	130	18	1.1	33 500	33 500	3 450	3 400	16.6	4 800	2 800	5 600	6919	ZZ	VV	DDU
	145	16	1	43 000	42 000	4 350	4 250	16.4	4 500	—	5 300	16019	—	—	—
	145	24	1.5	60 500	54 000	6 150	5 500	15.8	4 500	2 600	5 300	6019	ZZ	VV	DDU
	170	32	2.1	109 000	82 000	11 100	8 350	14.4	3 800	2 600	4 500	6219	ZZ	VV	DDU
	200	45	3	153 000	119 000	15 600	12 100	13.3	3 000	2 400	3 600	6319	ZZ	VV	DDU
100	125	13	1	19 600	23 000	2 000	2 340	17.3	4 800	2 800	5 600	6820	ZZ	VV	DD
	140	20	1.1	43 000	42 000	4 350	4 250	16.4	4 500	2 600	5 300	6920	ZZ	VV	DDU
	150	16	1	42 500	42 000	4 300	4 300	16.5	4 300	—	5 300	16020	—	—	—
	150	24	1.5	60 000	54 000	6 150	5 550	15.9	4 300	2 600	5 300	6020	ZZ	VV	DDU
	180	34	2.1	122 000	93 000	12 500	9 500	14.4	3 600	2 400	4 300	6220	ZZ	VV	DDU
	215	47	3	173 000	141 000	17 700	14 400	13.2	2 800	2 200	3 400	6320	ZZ	VV	DDU
105	130	13	1	19 800	23 900	2 020	2 440	17.4	4 800	2 600	5 600	6821	ZZ	VV	DDU
	145	20	1.1	42 500	42 000	4 300	4 300	16.5	4 300	—	5 300	6921	ZZ	VV	—
	160	18	1	52 000	50 500	5 300	5 150	16.3	4 000	—	4 800	16021	—	—	—
	160	26	2	72 500	66 000	7 400	6 700	15.8	4 000	2 400	4 800	6021	ZZ	VV	DDU
	190	36	2.1	133 000	105 000	13 600	10 700	14.4	3 400	2 200	4 000	6221	ZZ	VV	DDU
	225	49	3	184 000	154 000	18 700	15 700	13.2	2 600	2 000	3 200	6321	ZZ	—	DDU

Przypisy: (1) Tolerancje rowków pierścieni osadczych i rozmiary pierścieni osadczych podane są na stronach **A50** do **A53**.
 (2) Kiedy zastosowane są wysokie obciążenia osiowe, wzrasta d_a i spada D_a w stosunku do podanych powyżej wartości.

Dynamiczne obciążenie równoważne

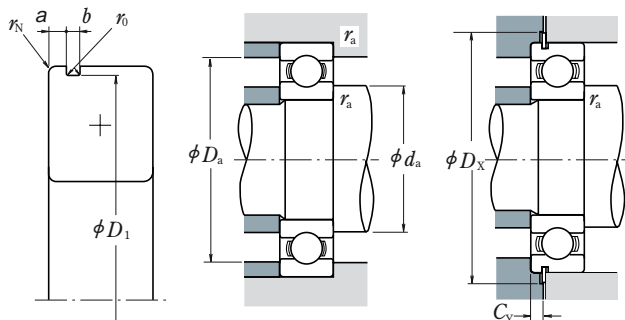
$$P = X F_r + Y F_a$$

$f_0 F_a$	e	$\frac{F_a}{F_r} \leq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
		X	Y	X	Y
C_{Or}					
0.172	0.19	1	0	0.56	2.30
0.345	0.22	1	0	0.56	1.99
0.689	0.26	1	0	0.56	1.71
1.03	0.28	1	0	0.56	1.55
1.38	0.30	1	0	0.56	1.45
2.07	0.34	1	0	0.56	1.31
3.45	0.38	1	0	0.56	1.15
5.17	0.42	1	0	0.56	1.04
6.89	0.44	1	0	0.56	1.00

Statyczne obciążenie równoważne

$$\frac{F_a}{F_r} > 0.8, P_0 = 0.6 F_r + 0.5 F_a$$

$$\frac{F_a}{F_r} \leq 0.8, P_0 = F_r$$

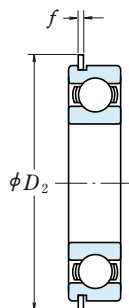
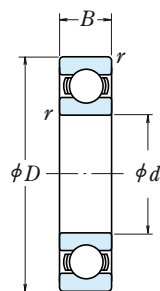


Z row-kiem osadczym	Z pierścieniem osadczym	Wymiary rowka pierścienia osadczego (1)					Wymiary pierścienia osadczego (1)		Wymiary związane z zabudową (mm)					Masa (kg) przybliżona	
		a max	b min	D1	r0 max	rN min	D2 max	f max	min	da(2) max	Da(2) max	ra max	Dx min		CY max
N	NR	1.7	1.3	97.9	0.4	0.5	104.4	1.12	84	84.5	96	0.6	106	2.5	0.151
N	NR	2.5	1.3	107.6	0.4	0.5	115.7	1.12	85	87.5	105	1	117	3.3	0.391
—	—	—	—	—	—	—	—	—	84	—	121	0.6	—	—	0.621
N	NR	2.87	3.1	120.22	0.6	0.5	134.7	2.82	86.5	91	118.5	1	136.5	5.3	0.872
N	NR	4.9	3.1	135.23	0.6	0.5	149.7	2.82	89	95.5	131	2	152	7.3	1.42
N	NR	5.69	3.5	163.65	0.6	0.5	182.9	3.1	91	104.5	159	2	185	8.4	3.67
N	NR	2.1	1.3	107.6	0.4	0.5	115.7	1.12	90	90.5	105	1	117	2.9	0.263
N	NR	3.3	1.3	117.6	0.4	0.5	125.7	1.12	91.5	94.5	113.5	1	127	4.1	0.55
—	—	—	—	—	—	—	—	—	89	—	126	0.6	—	—	0.652
N	NR	2.87	3.1	125.22	0.6	0.5	139.7	2.82	91.5	96	123.5	1	141.5	5.3	0.918
N	NR	4.9	3.1	145.24	0.6	0.5	159.7	2.82	94	102	141	2	162	7.3	1.76
N	NR	5.69	3.5	173.66	0.6	0.5	192.9	3.1	98	110.5	167	2.5	195	8.4	4.28
N	NR	2.1	1.3	112.6	0.4	0.5	120.7	1.12	95	95.5	110	1	122	2.9	0.276
N	NR	3.3	1.3	122.6	0.4	0.5	130.7	1.12	96.5	98.5	118.5	1	132	4.1	0.585
—	—	—	—	—	—	—	—	—	95	—	135	1	—	—	0.873
N	NR	3.71	3.1	135.23	0.6	0.5	149.7	2.82	98	103	132	1.5	152	6.1	1.19
N	NR	4.9	3.1	155.22	0.6	0.5	169.7	2.82	99	107.5	151	2	172	7.3	2.18
N	NR	5.69	3.5	183.64	0.6	0.5	202.9	3.1	103	117	177	2.5	205	8.4	4.98
N	NR	2.1	1.3	117.6	0.4	0.5	125.7	1.12	100	101.5	115	1	127	2.9	0.297
N	NR	3.3	1.3	127.6	0.4	0.5	135.7	1.12	101.5	103.5	123.5	1	137	4.1	0.601
—	—	—	—	—	—	—	—	—	100	—	140	1	—	—	0.904
N	NR	3.71	3.1	140.23	0.6	0.5	154.7	2.82	103	108.5	137	1.5	157	6.1	1.23
N	NR	5.69	3.5	163.65	0.6	0.5	182.9	3.1	106	114	159	2	185	8.4	2.64
N	NR	5.69	3.5	193.65	0.6	0.5	212.9	3.1	108	123.5	187	2.5	215	8.4	5.76
N	NR	2.1	1.3	122.6	0.4	0.5	130.7	1.12	105	105.5	120	1	132	2.9	0.31
N	NR	3.3	1.9	137.6	0.6	0.5	145.7	1.7	106.5	111	133.5	1	147	4.7	0.828
—	—	—	—	—	—	—	—	—	105	—	145	1	—	—	0.945
N	NR	3.71	3.1	145.24	0.6	0.5	159.7	2.82	108	112.5	142	1.5	162	6.1	1.29
N	NR	5.69	3.5	173.66	0.6	0.5	192.9	3.1	111	121.5	169	2	195	8.4	3.17
—	—	—	—	—	—	—	—	—	113	133	202	2.5	—	—	7.04
N	NR	2.1	1.3	127.6	0.4	0.5	135.7	1.12	110	110.5	125	1	137	2.9	0.324
N	NR	3.3	1.9	142.6	0.6	0.5	150.7	1.7	111.5	116	138.5	1	152	4.7	0.856
—	—	—	—	—	—	—	—	—	110	—	155	1	—	—	1.24
N	NR	3.71	3.1	155.22	0.6	0.5	169.7	2.82	114	120	151	2	172	6.1	1.58
N	NR	5.69	3.5	183.64	0.6	0.5	202.9	3.1	116	127.5	179	2	205	8.4	3.79
—	—	—	—	—	—	—	—	—	118	138	212	2.5	—	—	8.09

- Uwagi:**
- Seria średnicy 7 (grupa łożysk bardzo wąskich) jest również dostępna, prosimy o kontakt z NSK.
 - Kiedy stosowane są łożyska z obracającymi się pierścieniami zewnętrznymi, prosimy o kontakt z NSK w przypadku gdy są one uszczelnione, z blaszką lub posiadają pierścienie osadcze.

ŁOŻYSKA KULKOWE POPRZECZNE JEDNORZĘDOWE

Średnica otworu 110 – 160 mm



Typ otwarty

Typ z blaszkami
ZZ · ZS

Typ z uszczelkami
bezystykowymi
VV

Typ z uszczelkami
stykowymi
DD · DDU

Z rowkiem
osadczym
N

Z pierścieniem
osadczym
NR

d	Wymiary główne (mm)			Nośność bazowa (N) {kgf}				Współczynnik f_0	Graniczne prędkości obrotowe (obr./min)			Oznaczenie łożyska			
	D	B	r _{min}	C _r	C _{0r}	C _r	C _{0r}		Smar		Olej	Otwarte	Z blaszką	Z uszczelnieniem	
									Otwarte Z · ZZ V · VV	DU DDU	Otwarte Z				
110	140	16	1	28 100	32 500	2 860	3 350	17.1	4 300	2 400	5 300	6822	ZZ	VV	DDU
	150	20	1.1	43 500	44 500	4 450	4 550	16.6	4 300	2 400	5 000	6922	ZZ	VV	DDU
	170	19	1	57 500	56 500	5 850	5 800	16.3	3 800	—	4 500	16022	—	—	—
	170	28	2	85 000	73 000	8 650	7 450	15.5	3 800	2 200	4 500	6022	ZZ	VV	DDU
120	200	38	2.1	144 000	117 000	14 700	11 900	14.3	2 800	2 200	3 400	6222	ZZ	VV	DDU
	240	50	3	205 000	179 000	20 900	18 300	13.2	2 400	—	3 000	6322	ZZ	—	—
	150	16	1	28 900	35 500	2 950	3 650	17.3	4 000	2 200	4 800	6824	ZZ	VV	DD
	165	22	1.1	53 000	54 000	5 400	5 500	16.5	3 800	—	4 500	6924	ZZ	—	—
	180	19	1	56 500	57 500	5 800	5 850	16.5	3 600	—	4 300	16024	—	—	—
	180	28	2	88 000	80 000	9 000	8 150	15.7	3 600	2 200	4 300	6024	ZZ	VV	DDU
130	215	40	2.1	155 000	131 000	15 800	13 400	14.4	2 600	2 000	3 200	6224	ZZ	VV	DDU
	260	55	3	207 000	185 000	21 100	18 800	13.5	2 200	1 800	2 800	6324	ZZS	—	DDU
	165	18	1.1	37 000	44 000	3 750	4 450	17.1	3 600	2 000	4 300	6826	ZZS	VV	DD
	180	24	1.5	65 000	67 500	6 650	6 850	16.5	3 400	—	4 000	6926	ZZ	—	—
	200	22	1.1	75 500	77 500	7 700	7 900	16.4	3 000	—	3 600	16026	—	—	—
	200	33	2	106 000	101 000	10 800	10 300	15.8	3 000	1 900	3 600	6026	ZZ	—	DDU
140	230	40	3	167 000	146 000	17 000	14 900	14.5	2 400	—	3 000	6226	ZZ	—	—
	280	58	4	229 000	214 000	23 400	21 800	13.6	2 200	—	2 600	6326	ZZS	—	—
	175	18	1.1	38 500	48 000	3 900	4 850	17.3	3 400	1 900	4 000	6828	ZZ	VV	DDU
	190	24	1.5	66 500	72 000	6 800	7 300	16.6	3 200	—	3 800	6928	ZZS	VV	—
	210	22	1.1	77 500	82 500	7 900	8 400	16.5	2 800	—	3 400	16028	—	—	—
	210	33	2	110 000	109 000	11 200	11 100	16.0	2 800	1 800	3 400	6028	ZZ	—	DDU
150	250	42	3	166 000	150 000	17 000	15 300	14.9	2 200	1 700	2 800	6228	ZZS	—	DDU
	300	62	4	253 000	246 000	25 800	25 100	13.6	2 000	—	2 400	6328	ZZS	—	—
	190	20	1.1	47 500	58 500	4 850	5 950	17.1	3 200	1 800	3 800	6830	ZZ	VV	DDU
	210	28	2	85 000	90 500	8 650	9 200	16.5	2 600	1 700	3 200	6930	ZZS	—	DDU
	225	24	1.1	84 000	91 000	8 550	9 250	16.6	2 600	—	3 000	16030	—	—	—
	225	35	2.1	126 000	126 000	12 800	12 800	15.9	2 600	1 700	3 000	6030	ZZ	VV	DDU
160	270	45	3	176 000	168 000	18 000	17 100	15.1	2 000	—	2 600	6230	ZZS	—	—
	320	65	4	274 000	284 000	28 000	28 900	13.9	1 800	—	2 200	6330	ZZS	—	—
	200	20	1.1	48 500	61 000	4 950	6 250	17.2	2 600	1 700	3 200	6832	ZZS	VV	DDU
	220	28	2	87 000	96 000	8 850	9 800	16.6	2 600	1 600	3 000	6932	ZZS	—	DDU
	240	25	1.5	99 000	108 000	10 100	11 000	16.5	2 400	—	2 800	16032	—	—	—
	240	38	2.1	137 000	135 000	13 900	13 800	15.9	2 400	1 600	2 800	6032	ZZ	—	DDU
160	290	48	3	185 000	186 000	18 900	19 000	15.4	1 900	—	2 400	6232	ZZS	—	—
	340	68	4	278 000	287 000	28 300	29 200	13.9	1 700	—	2 000	6332	ZZS	—	—

Przypisy: (1) Tolerancje rowków pierścieni osadczych i rozmiary pierścieni osadczych podane są na stronach A50 do A53.
 (2) Kiedy zastosowane są wysokie obciążenia osiowe, wzrasta d_a i spada D_a w stosunku do podanych powyżej wartości.

Dynamiczne obciążenie równoważne

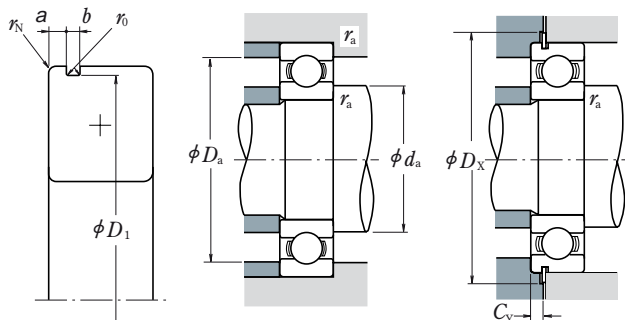
$$P = XF_r + YF_a$$

$\frac{f_0 F_a}{C_{Or}}$	e	$\frac{F_a}{F_r} \leq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
		X	Y	X	Y
0.172	0.19	1	0	0.56	2.30
0.345	0.22	1	0	0.56	1.99
0.689	0.26	1	0	0.56	1.71
1.03	0.28	1	0	0.56	1.55
1.38	0.30	1	0	0.56	1.45
2.07	0.34	1	0	0.56	1.31
3.45	0.38	1	0	0.56	1.15
5.17	0.42	1	0	0.56	1.04
6.89	0.44	1	0	0.56	1.00

Statyczne obciążenie równoważne

$$\frac{F_a}{F_r} > 0.8, P_0 = 0.6F_r + 0.5F_a$$

$$\frac{F_a}{F_r} \leq 0.8, P_0 = F_r$$

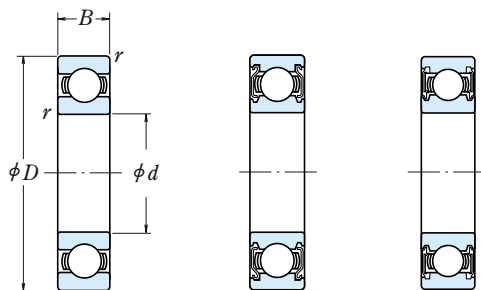


Z row-kiem osadczym	Z pierścieniem osadczym	Wymiary rowka pierścienia osadczego (1)					Wymiary pierścienia osadczego (1)		Wymiary związane z zabudową (mm)					Masa (kg) przybliżona	
		a max	b min	D1 max	r0 max	rN min	D2 max	f max	min	da(2) max	Da(2) max	ra max	Dx min		CY max
N	NR	2.5	1.9	137.6	0.6	0.5	145.7	1.7	115	117	135	1	147	3.9	0.497
N	NR	3.3	1.9	147.6	0.6	0.5	155.7	1.7	116.5	121	143.5	1	157	4.7	0.893
—	—	—	—	—	—	—	—	—	115	—	165	1	—	—	1.51
N	NR	3.71	3.5	163.65	0.6	0.5	182.9	3.1	119	124.5	161	2	185	6.4	1.94
N	NR	5.69	3.5	193.65	0.6	0.5	212.9	3.1	121	134	189	2	215	8.4	4.45
—	—	—	—	—	—	—	—	—	123	147	227	2.5	—	—	9.51
N	NR	2.5	1.9	147.6	0.6	0.5	155.7	1.7	125	127	145	1	157	3.9	0.537
N	NR	3.7	1.9	161.8	0.6	0.5	171.5	1.7	126.5	132	158.5	1	173	5.1	1.21
—	—	—	—	—	—	—	—	—	125	—	175	1	—	—	1.6
N	NR	3.71	3.5	173.66	0.6	0.5	192.9	3.1	129	134.5	171	2	195	6.4	2.08
—	—	—	—	—	—	—	—	—	131	146	204	2	—	—	5.29
—	—	—	—	—	—	—	—	—	133	161	247	2.5	—	—	12.5
N	NR	3.3	1.9	161.8	0.6	0.5	171.5	1.7	136.5	138	158.5	1	173	4.7	0.758
N	NR	3.7	1.9	176.8	0.6	0.5	186.5	1.7	138	144	172	1.5	188	5.1	1.57
—	—	—	—	—	—	—	—	—	136.5	—	193.5	1	—	—	2.4
N	NR	5.69	3.5	193.65	0.6	0.5	212.9	3.1	139	148.5	191	2	215	8.4	3.26
—	—	—	—	—	—	—	—	—	143	157	217	2.5	—	—	5.96
—	—	—	—	—	—	—	—	—	146	175	264	3	—	—	15.2
N	NR	3.3	1.9	171.8	0.6	0.5	181.5	1.7	146.5	148.5	168.5	1	183	4.7	0.832
N	NR	3.7	1.9	186.8	0.6	0.5	196.5	1.7	148	153.5	182	1.5	198	5.1	1.67
—	—	—	—	—	—	—	—	—	146.5	—	203.5	1	—	—	2.84
—	—	—	—	—	—	—	—	—	149	158.5	201	2	—	—	3.48
—	—	—	—	—	—	—	—	—	153	171.5	237	2.5	—	—	7.68
—	—	—	—	—	—	—	—	—	156	187	284	3	—	—	18.5
N	NR	3.3	1.9	186.8	0.6	0.5	196.5	1.7	156.5	160	183.5	1	198	4.7	1.15
—	—	—	—	—	—	—	—	—	159	166	201	2	—	—	3.01
—	—	—	—	—	—	—	—	—	156.5	—	218.5	1	—	—	3.62
—	—	—	—	—	—	—	—	—	161	170	214	2	—	—	4.24
—	—	—	—	—	—	—	—	—	163	186	257	2.5	—	—	10
—	—	—	—	—	—	—	—	—	166	203	304	3	—	—	22.7
N	NR	3.3	1.9	196.8	0.6	0.5	206.5	1.7	166.5	170.5	193.5	1	208	4.7	1.23
—	—	—	—	—	—	—	—	—	169	176	211	2	—	—	2.71
—	—	—	—	—	—	—	—	—	168	—	232	1.5	—	—	4.2
—	—	—	—	—	—	—	—	—	171	181.5	229	2	—	—	5.15
—	—	—	—	—	—	—	—	—	173	202	277	2.5	—	—	12.8
—	—	—	—	—	—	—	—	—	176	215.5	324	3	—	—	26.2

Uwaga: Kiedy stosowane są łożyska z obracającymi się pierścieniami zewnętrznymi, prosimy o kontakt z NSK w przypadku gdy są one uszczelnione, z blaszką lub posiadają pierścienie osadcze.

ŁOŻYSKA KULKOWE POPRZECZNE JEDNORZĘDOWE

Średnica otworu 170 – 240 mm



Typ otwarty

Typ z blaszkami
ZZS

Typ z uszczelkami
bezstykowymi
W

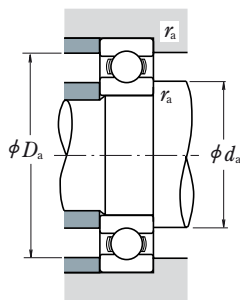
Wymiary główne (mm)				Nośność bazowa (N)				Współczynnik f_0	Graniczne prędkości obrotowe (obr./min)			Oznaczenie łożyska			
d	D	B	r_{min}	C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}		Smar Otwarte Z · ZZ V · VV		olej DU DDU	Otwarte Z	Otwarte	Z blaszką	Z uszczelnieniem
170	215	22	1.1	60 000	75 000	6 100	7 650	17.1	2 600	1 600	3 000	6834	ZZS	VV	DDU
	230	28	2	86 000	97 000	8 750	9 850	16.7	2 400	—	2 800	6934	ZZS	—	—
	260	28	1.5	114 000	126 000	11 700	12 900	16.5	2 200	—	2 600	16034	—	—	—
	260	42	2.1	161 000	161 000	16 400	16 400	15.8	2 200	—	2 600	6034	ZZS	VV	—
180	310	52	4	212 000	224 000	21 700	22 800	15.3	1 800	—	2 200	6234	ZZS	—	—
	360	72	4	325 000	355 000	33 500	36 000	13.6	1 600	—	2 000	6334	—	—	—
	225	22	1.1	60 500	78 500	6 200	8 000	17.2	2 400	—	2 800	6836	—	VV	—
	250	33	2	119 000	128 000	12 100	13 100	16.4	2 200	—	2 600	6936	ZZS	—	—
	280	31	2	145 000	157 000	14 700	16 000	16.3	2 000	—	2 400	16036	—	—	—
	280	46	2.1	180 000	185 000	18 400	18 800	15.6	2 000	—	2 400	6036	ZZS	VV	—
	320	52	4	227 000	241 000	23 200	24 600	15.1	1 700	—	2 000	6236	ZZS	—	—
	380	75	4	355 000	405 000	36 000	41 500	13.9	1 500	—	1 800	6336	—	—	—
190	240	24	1.5	73 000	93 500	7 450	9 550	17.1	2 200	—	2 600	6838	—	VV	—
	260	33	2	113 000	127 000	11 500	13 000	16.6	2 200	—	2 600	6938	—	—	—
	290	31	2	149 000	168 000	15 200	17 100	16.4	2 000	—	2 400	16038	—	—	—
	290	46	2.1	188 000	201 000	19 200	20 500	15.8	2 000	—	2 400	6038	ZZS	—	—
	340	55	4	255 000	282 000	26 000	28 700	15.0	1 600	—	2 000	6238	ZZS	—	—
	400	78	5	355 000	415 000	36 000	42 500	14.1	1 400	—	1 700	6338	—	—	—
200	250	24	1.5	74 000	98 000	7 550	10 000	17.2	2 200	—	2 600	6840	—	—	—
	280	38	2.1	143 000	158 000	14 600	16 100	16.4	2 000	—	2 400	6940	ZZS	—	—
	310	34	2	161 000	180 000	16 400	18 300	16.4	1 900	—	2 200	16040	—	—	—
	310	51	2.1	207 000	226 000	21 100	23 000	15.6	1 900	—	2 200	6040	ZZS	—	—
	360	58	4	269 000	310 000	27 400	31 500	15.2	1 500	—	1 800	6240	ZZS	—	—
	420	80	5	380 000	445 000	38 500	45 500	13.8	1 300	—	1 600	6340	—	—	—
220	270	24	1.5	76 500	107 000	7 800	10 900	17.4	1 900	—	2 400	6844	ZZS	—	—
	300	38	2.1	146 000	169 000	14 900	17 300	16.6	1 800	—	2 200	6944	ZZS	—	—
	340	37	2.1	180 000	217 000	18 400	22 100	16.5	1 600	—	2 000	16044	—	—	—
	340	56	3	235 000	271 000	24 000	27 600	15.6	1 700	—	2 000	6044	ZZS	—	—
	400	65	4	310 000	375 000	31 500	38 500	15.1	1 300	—	1 600	6244	—	—	—
	460	88	5	410 000	520 000	42 000	53 000	14.3	1 200	—	1 500	6344	—	—	—
240	300	28	2	98 500	137 000	10 000	14 000	17.3	1 700	—	2 000	6848	—	—	—
	320	38	2.1	154 000	190 000	15 700	19 400	16.8	1 700	—	2 000	6948	ZZS	—	—
	360	37	2.1	196 000	243 000	19 900	24 700	16.5	1 500	—	1 900	16048	—	—	—
	360	56	3	244 000	296 000	24 900	30 000	15.9	1 500	—	1 900	6048	—	—	—
	440	72	4	340 000	430 000	34 500	44 000	15.2	1 200	—	1 500	6248	—	—	—
	500	95	5	470 000	625 000	48 000	63 500	14.2	1 100	—	1 300	6348	—	—	—

Przypis: (¹) Kiedy zastosowane są wysokie obciążenia osiowe, wzrasta d_a i spada D_a w stosunku do podanych powyżej wartości.

Uwaga: Kiedy stosowane są łożyska z obracającymi się pierścieniami zewnętrznymi, prosimy o kontakt z NSK w przypadku gdy są one uszczelnione blaszkami lub uszczelkami.

Dynamiczne obciążenie równoważne

$$P = XF_r + YF_a$$



$\frac{f_0 F_a}{C_{0r}}$	e	$\frac{F_a}{F_r} \leq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
		X	Y	X	Y
0.172	0.19	1	0	0.56	2.30
0.345	0.22	1	0	0.56	1.99
0.689	0.26	1	0	0.56	1.71
1.03	0.28	1	0	0.56	1.55
1.38	0.30	1	0	0.56	1.45
2.07	0.34	1	0	0.56	1.31
3.45	0.38	1	0	0.56	1.15
5.17	0.42	1	0	0.56	1.04
6.89	0.44	1	0	0.56	1.00

Statyczne obciążenie równoważne

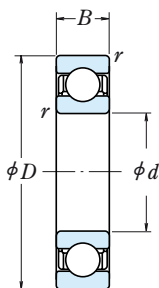
$$\frac{F_a}{F_r} > 0.8, P_0 = 0.6F_r + 0.5F_a$$

$$\frac{F_a}{F_r} \leq 0.8, P_0 = F_r$$

Wymiary związane z zabudową (mm)				Masa (kg)
min	$d_a^{(1)}$	$D_a^{(1)}$	r_a	przybliżona
	max	max	max	
176.5	182	208.5	1	1.86
179	186	221	2	3.34
178	—	252	1.5	5.71
181	194.5	249	2	6.89
186	215	294	3	15.8
186	—	344	3	36.6
186.5	192	218.5	1	1.98
189	198.5	241	2	4.16
189	—	271	2	7.5
191	208	269	2	8.88
196	223	304	3	15.9
196	—	364	3	43.1
198	202.5	232	1.5	2.53
199	—	251	2	5.18
199	—	281	2	7.78
201	218	279	2	9.39
206	236	324	3	22.3
210	—	380	4	49.7
208	—	242	1.5	2.67
211	222	269	2	7.28
209	—	301	2	10
211	231.5	299	2	12
216	252	344	3	26.7
220	—	400	4	55.3
228	233.5	262	1.5	2.9
231	242	289	2	7.88
231	—	329	2	13.1
233	254.5	327	2.5	18.6
236	—	384	3	37.4
240	—	440	4	73.9
249	—	291	2	4.48
251	262	309	2	8.49
251	—	349	2	13.9
253	—	347	2.5	19.9
256	—	424	3	50.5
260	—	480	4	94.4

ŁOŻYSKA KULKOWE POPRZECZNE JEDNORZĘDOWE

Średnica otworu 260 – 360 mm



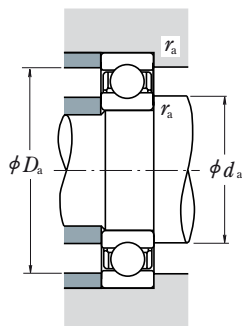
Otwarte

Wymiary główne (mm)				Nośność bazowa				Współczynnik	Graniczne prędkości obrotowe		Oznaczenie łożyska	
d	D	B	r_{min}	(N)		{kgf}			(obr./min)			
				C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	f_0	Smar	Olej	Otwarte	
260	320	28	2	101 000	148 000	10 300	15 100	17.4	1 600	1 900	6852	
	360	46	2.1	204 000	255 000	20 800	26 000	16.5	1 500	1 800	6952	
	400	44	3	237 000	310 000	24 100	31 500	16.4	1 400	1 700	16052	
	400	65	4	291 000	375 000	29 700	38 500	15.8	1 400	1 700	6052	
	480	80	5	400 000	540 000	41 000	55 000	15.1	1 100	1 300	6252	
	540	102	6	505 000	710 000	51 500	72 500	14.6	1 000	1 200	6352	
280	350	33	2	133 000	191 000	13 600	19 500	17.3	1 500	1 700	6856	
	380	46	2.1	209 000	272 000	21 300	27 700	16.6	1 400	1 700	6956	
	420	44	3	243 000	330 000	24 700	33 500	16.5	1 300	1 600	16056	
	420	65	4	300 000	410 000	31 000	41 500	16.0	1 300	1 600	6056	
	500	80	5	400 000	550 000	41 000	56 000	15.2	1 000	1 300	6256	
	580	108	6	570 000	840 000	58 000	86 000	14.5	900	1 100	6356	
300	380	38	2.1	166 000	233 000	17 000	23 800	17.1	1 300	1 600	6860	
	420	56	3	269 000	370 000	27 400	38 000	16.4	1 300	1 500	6960	
	460	50	4	285 000	405 000	29 000	41 000	16.4	1 200	1 400	16060	
	460	74	4	355 000	500 000	36 500	51 000	15.8	1 200	1 400	6060	
	540	85	5	465 000	670 000	47 500	68 500	15.1	950	1 200	6260	
	320	400	38	2.1	168 000	244 000	17 200	24 900	17.2	1 300	1 500	6864
440		56	3	266 000	375 000	27 100	38 000	16.5	1 200	1 400	6964	
480		50	4	293 000	430 000	29 800	44 000	16.5	1 100	1 300	16064	
480		74	4	390 000	570 000	40 000	58 000	15.7	1 100	1 300	6064	
580		92	5	530 000	805 000	54 500	82 500	15.0	850	1 100	6264	
340		420	38	2.1	175 000	265 000	17 800	27 100	17.3	1 200	1 400	6868
	460	56	3	273 000	400 000	27 800	40 500	16.6	1 100	1 300	6968	
	520	82	5	440 000	660 000	45 000	67 500	15.6	1 000	1 200	6068	
	620	92	6	530 000	820 000	54 000	83 500	15.3	800	1 000	6268	
	360	440	38	2.1	192 000	290 000	19 600	29 600	17.3	1 100	1 300	6872
		480	56	3	280 000	425 000	28 500	43 000	16.7	1 100	1 300	6972
540		82	5	460 000	720 000	47 000	73 500	15.7	950	1 200	6072	
650		95	6	555 000	905 000	57 000	92 000	15.4	750	950	6272	

Uwaga: (1) Kiedy zastosowane są wysokie obciążenia osiowe, wzrasta d_a i spada D_a w stosunku do podanych powyżej wartości.

Dynamiczne obciążenie równoważne

$$P = XF_r + YF_a$$



$\frac{f_0 F_a}{C_{0r}}$	e	$\frac{F_a}{F_r} \leq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
		X	Y	X	Y
0.172	0.19	1	0	0.56	2.30
0.345	0.22	1	0	0.56	1.99
0.689	0.26	1	0	0.56	1.71
1.03	0.28	1	0	0.56	1.55
1.38	0.30	1	0	0.56	1.45
2.07	0.34	1	0	0.56	1.31
3.45	0.38	1	0	0.56	1.15
5.17	0.42	1	0	0.56	1.04
6.89	0.44	1	0	0.56	1.00

Statyczne obciążenie równoważne

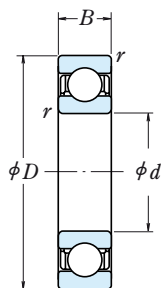
$$\frac{F_a}{F_r} > 0.8, P_0 = 0.6F_r + 0.5F_a$$

$$\frac{F_a}{F_r} \leq 0.8, P_0 = F_r$$

Wymiary związane z zabudową (mm)			Masa (kg)
$d_a^{(l)}$ min	$D_a^{(l)}$ max	r_a max	przybliżona
269	311	2	4.84
271	349	2	14
273	387	2.5	21.1
276	384	3	29.4
280	460	4	67
286	514	5	118
289	341	2	7.2
291	369	2	15.1
293	407	2.5	22.7
296	404	3	31.2
300	480	4	70.4
306	554	5	144
311	369	2	10.3
313	407	2.5	23.9
316	444	3	31.5
316	444	3	44.2
320	520	4	87.8
331	389	2	10.8
333	427	2.5	25.3
336	464	3	33.2
336	464	3	46.5
340	560	4	111
351	409	2	11.5
353	447	2.5	26.6
360	500	4	62.3
366	594	5	129
371	429	2	11.8
373	467	2.5	27.9
380	520	4	65.3
386	624	5	145

ŁOŻYSKA KULKOWE POPRZECZNE JEDNORZĘDOWE

Średnica otworu 380 – 600 mm



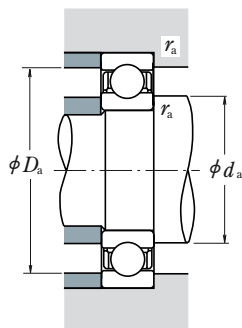
Typ otwarty

Wymiary główne (mm)				Nośność bazowa				Współczynnik f_0	Graniczne prędkości obrotowe (obr./min)		Oznaczenie łożyska Otwarte
d	D	B	r_{min}	C_r (N)	C_{0r} (N)	C_r (kgf)	C_{0r} (kgf)		Smar	Olej	
380	480	46	2.1	238 000	375 000	24 200	38 000	17.1	1 000	1 200	6876
	520	65	4	325 000	510 000	33 000	52 000	16.6	950	1 200	6976
	560	82	5	455 000	725 000	46 500	74 000	15.9	900	1 100	6076
400	500	46	2.1	241 000	390 000	24 600	40 000	17.2	950	1 200	6880
	540	65	4	335 000	540 000	34 000	55 000	16.7	900	1 100	6980
	600	90	5	510 000	825 000	52 000	84 000	15.7	850	1 000	6080
420	520	46	2.1	245 000	410 000	25 000	41 500	17.3	900	1 100	6884
	560	65	4	340 000	570 000	35 000	58 500	16.8	900	1 100	6984
	620	90	5	530 000	895 000	54 000	91 000	15.8	800	1 000	6084
440	540	46	2.1	248 000	425 000	25 300	43 500	17.4	900	1 100	6888
	600	74	4	395 000	680 000	40 500	69 000	16.6	800	1 000	6988
	650	94	6	550 000	965 000	56 000	98 500	16.0	750	900	6088
460	580	56	3	310 000	550 000	31 500	56 000	17.1	800	1 000	6892
	620	74	4	405 000	720 000	41 500	73 500	16.7	800	950	6992
	680	100	6	605 000	1 080 000	62 000	110 000	15.8	710	850	6092
480	600	56	3	315 000	575 000	32 000	58 500	17.2	800	950	6896
	650	78	5	450 000	815 000	45 500	83 000	16.6	750	900	6996
	700	100	6	605 000	1 090 000	61 500	111 000	15.9	710	850	6096
500	620	56	3	320 000	600 000	33 000	61 000	17.3	750	900	68/500
	670	78	5	460 000	865 000	47 000	88 000	16.7	710	850	69/500
	720	100	6	630 000	1 170 000	64 000	120 000	16.0	670	800	60/500
530	650	56	3	325 000	625 000	33 000	63 500	17.4	710	850	68/530
	710	82	5	455 000	870 000	46 500	88 500	16.8	670	800	69/530
	780	112	6	680 000	1 300 000	69 500	133 000	16.0	600	750	60/530
560	680	56	3	330 000	650 000	33 500	66 500	17.4	670	800	68/560
	750	85	5	525 000	1 040 000	53 500	106 000	16.7	600	750	69/560
	820	115	6	735 000	1 500 000	75 000	153 000	16.2	560	670	60/560
600	730	60	3	355 000	735 000	36 000	75 000	17.5	600	710	68/600
	800	90	5	550 000	1 160 000	56 500	118 000	16.9	560	670	69/600
	870	118	6	790 000	1 640 000	80 500	168 000	16.1	530	630	60/600

Uwaga: (†) Kiedy zastosowane są wysokie obciążenia osiowe, wzrasta d_a i spada D_a w stosunku do podanych powyżej wartości.

Dynamiczne obciążenie równoważne

$$P = XF_r + YF_a$$



$\frac{f_0 F_a}{C_{0r}}$	e	$\frac{F_a}{F_r} \leq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
		X	Y	X	Y
0.172	0.19	1	0	0.56	2.30
0.345	0.22	1	0	0.56	1.99
0.689	0.26	1	0	0.56	1.71
1.03	0.28	1	0	0.56	1.55
1.38	0.30	1	0	0.56	1.45
2.07	0.34	1	0	0.56	1.31
3.45	0.38	1	0	0.56	1.15
5.17	0.42	1	0	0.56	1.04
6.89	0.44	1	0	0.56	1.00

Statyczne obciążenie równoważne

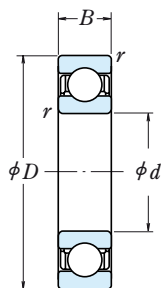
$$\frac{F_a}{F_r} > 0.8, P_0 = 0.6F_r + 0.5F_a$$

$$\frac{F_a}{F_r} \leq 0.8, P_0 = F_r$$

Wymiary związane z zabudową (mm)			Masa (kg)
$d_a^{(l)}$ min	$D_a^{(l)}$ max	r_a max	przybliżona
391	469	2	19.5
396	504	3	40
400	540	4	68
411	489	2	20.5
416	524	3	42
420	580	4	88.4
431	509	2	21.4
436	544	3	43.6
440	600	4	92.2
451	529	2	22.3
456	584	3	60.2
466	624	5	106
473	567	2.5	34.3
476	604	3	62.6
486	654	5	123
493	587	2.5	35.4
500	630	4	73.5
506	674	5	127
513	607	2.5	37.2
520	650	4	82
526	694	5	131
543	637	2.5	39.8
550	690	4	89.8
556	754	5	184
573	667	2.5	41.5
580	730	4	105
586	793.5	5	203
613	717	2.5	50.9
620	780	4	120
626	844	5	236

ŁOŻYSKA KULKOWE POPRZECZNE JEDNORZĘDOWE

Średnica otworu 630 – 800 mm



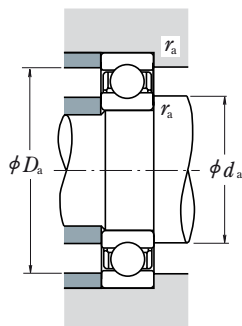
Typ otwarty

Wymiary główne (mm)				Nośność bazowa				Współczynnik f_0	Graniczne prędkości obrotowe (obr./min)		Oznaczenie łożyska Otwarte
d	D	B	r_{min}	(N)		{kgf}			Smar	Olej	
630	780	69	4	420 000	890 000	43 000	90 500	17.3	560	670	68/630
	850	100	6	625 000	1 350 000	64 000	138 000	16.7	530	630	69/630
	920	128	7.5	750 000	1 620 000	76 500	165 000	16.4	480	600	60/630
670	820	69	4	435 000	965 000	44 500	98 000	17.4	500	630	68/670
	900	103	6	675 000	1 460 000	68 500	149 000	16.7	480	560	69/670
	980	136	7.5	765 000	1 730 000	78 000	177 000	16.6	450	530	60/670
710	870	74	4	480 000	1 100 000	49 000	113 000	17.4	480	560	68/710
	950	106	6	715 000	1 640 000	72 500	167 000	16.8	450	530	69/710
750	920	78	5	525 000	1 260 000	53 500	128 000	17.4	430	530	68/750
	1 000	112	6	785 000	1 840 000	80 000	188 000	16.7	400	500	69/750
800	980	82	5	530 000	1 310 000	54 000	133 000	17.5	400	480	68/800
	1 060	115	6	825 000	2 050 000	84 500	209 000	16.8	380	450	69/800

Uwaga: (1) Kiedy zastosowane są wysokie obciążenia osiowe, wzrasta d_a i spada D_a w stosunku do podanych powyżej wartości.

Dynamiczne obciążenie równoważne

$$P = XF_r + YF_a$$



$\frac{f_0 F_a}{C_{0r}}$	e	$\frac{F_a}{F_r} \leq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
		X	Y	X	Y
0.172	0.19	1	0	0.56	2.30
0.345	0.22	1	0	0.56	1.99
0.689	0.26	1	0	0.56	1.71
1.03	0.28	1	0	0.56	1.55
1.38	0.30	1	0	0.56	1.45
2.07	0.34	1	0	0.56	1.31
3.45	0.38	1	0	0.56	1.15
5.17	0.42	1	0	0.56	1.04
6.89	0.44	1	0	0.56	1.00

Statyczne obciążenie równoważne

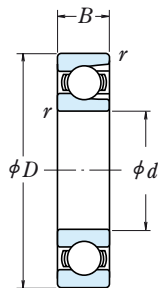
$$\frac{F_a}{F_r} > 0.8, P_0 = 0.6F_r + 0.5F_a$$

$$\frac{F_a}{F_r} \leq 0.8, P_0 = F_r$$

Wymiary związane z zabudową (mm)			Masa (kg)
$d_a^{(l)}$ min	$D_a^{(l)}$ max	r_a max	przybliżona
646	764	3	71.3
656	824	5	163
662	888	6	285
686	804	3	75.4
696	874	5	181
702	948	6	351
726	854	3	92.6
736	924	5	208
770	900	4	110
776	974	5	245
820	960	4	132
826	1 034	5	275

ŁOŻYSKA KULKOWE POPRZECZNE Z KANAŁKAMI DO WKŁADANIA KULEK

Średnica otworu 25 – 110 mm



Typ otwarty



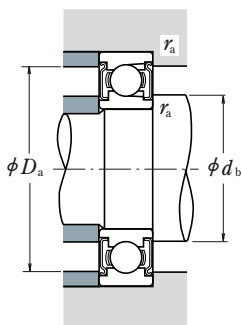
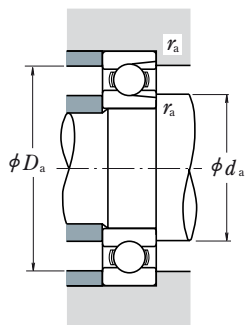
Typ z blaszkami
(jedna blaszka) Z



Typ z blaszkami
(dwie blaszki) ZZ

Wymiary główne (mm)				Nośność bazowa				Graniczne prędkości obrotowe (obr./min)		Otwarte
d	D	B	r min	(N)		(kgf)		Smar Otwarte Z · ZZ	olej Otwarte Z	
				C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}			
25	52	15	1	14 400	10 500	1 470	1 070	12 000	15 000	BL 205
	62	17	1.1	21 500	15 500	2 200	1 580	11 000	13 000	BL 305
30	62	16	1	21 000	16 300	2 150	1 660	10 000	12 000	BL 206
	72	19	1.1	27 900	20 700	2 840	2 110	9 000	11 000	BL 306
35	72	17	1.1	27 800	22 100	2 830	2 250	9 000	11 000	BL 207
	80	21	1.5	37 000	29 100	3 800	2 970	8 000	9 500	BL 307
40	80	18	1.1	35 500	28 800	3 600	2 940	8 000	9 500	BL 208
	90	23	1.5	46 500	36 000	4 750	3 650	7 500	9 000	BL 308
45	85	19	1.1	37 000	32 000	3 800	3 250	7 500	9 000	BL 209
	100	25	1.5	55 500	44 000	5 650	4 500	6 300	8 000	BL 309
50	90	20	1.1	39 000	35 000	3 950	3 550	6 700	8 500	BL 210
	110	27	2	65 000	52 500	6 600	5 350	6 000	7 100	BL 310
55	100	21	1.5	48 000	44 000	4 900	4 500	6 300	7 500	BL 211
	120	29	2	75 000	61 500	7 650	6 250	5 600	6 700	BL 311
60	110	22	1.5	58 000	54 000	5 950	5 550	5 600	6 700	BL 212
	130	31	2.1	85 500	71 500	8 700	7 300	5 000	6 000	BL 312
65	120	23	1.5	63 500	60 000	6 450	6 150	5 300	6 300	BL 213
	140	33	2.1	103 000	89 500	10 500	9 150	4 800	5 600	BL 313
70	125	24	1.5	69 000	66 000	7 050	6 750	5 000	6 000	BL 214
	150	35	2.1	115 000	102 000	11 800	10 400	4 300	5 300	BL 314
75	130	25	1.5	72 000	72 000	7 350	7 300	4 500	5 600	BL 215
	160	37	2.1	126 000	116 000	12 800	11 800	4 000	5 000	BL 315
80	140	26	2	84 000	85 000	8 600	8 650	4 300	5 300	BL 216
	170	39	2.1	136 000	130 000	13 900	13 300	3 800	4 500	BL 316
85	150	28	2	93 000	93 000	9 500	9 450	4 000	5 000	BL 217
	180	41	3	147 000	145 000	15 000	14 800	3 600	4 300	BL 317
90	160	30	2	107 000	107 000	10 900	10 900	3 800	4 500	BL 218
	190	43	3	158 000	161 000	16 100	16 400	3 400	4 000	BL 318
95	170	32	2.1	121 000	123 000	12 300	12 500	3 600	4 300	BL 219
	200	45	3	169 000	178 000	17 300	18 100	2 800	3 600	BL 319
100	180	34	2.1	136 000	140 000	13 800	14 200	3 400	4 000	BL 220
105	190	36	2.1	148 000	157 000	15 000	16 000	3 200	3 800	BL 221
110	200	38	2.1	160 000	176 000	16 300	17 900	2 800	3 400	BL 222

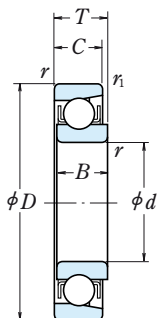
Uwaga: W przypadku stosowania łożysk z kanałkiem do wkładania kulek, prosimy o kontakt z NSK.



Oznaczenie łożyska		Wymiary związane z zabudową (mm)				Masa (kg)
Z jedną blaszką	Z dwoma blaszkami	d_a min	d_b max	D_a max	r_a max	przybliżona
BL 205 Z	BL 205 ZZ	30	32	47	1	0.133
BL 305 Z	BL 305 ZZ	31.5	36	55.5	1	0.246
BL 206 Z	BL 206 ZZ	35	38.5	57	1	0.215
BL 306 Z	BL 306 ZZ	36.5	42	65.5	1	0.364
BL 207 Z	BL 207 ZZ	41.5	44.5	65.5	1	0.307
BL 307 Z	BL 307 ZZ	43	44.5	72	1.5	0.486
BL 208 Z	BL 208 ZZ	46.5	50	73.5	1	0.394
BL 308 Z	BL 308 ZZ	48	52.5	82	1.5	0.685
BL 209 Z	BL 209 ZZ	51.5	55.5	78.5	1	0.449
BL 309 Z	BL 309 ZZ	53	61.5	92	1.5	0.883
BL 210 Z	BL 210 ZZ	56.5	60	83.5	1	0.504
BL 310 Z	BL 310 ZZ	59	68	101	2	1.16
BL 211 Z	BL 211 ZZ	63	66.5	92	1.5	0.667
BL 311 Z	BL 311 ZZ	64	72.5	111	2	1.49
BL 212 Z	BL 212 ZZ	68	74.5	102	1.5	0.856
BL 312 Z	BL 312 ZZ	71	79	119	2	1.88
BL 213 Z	BL 213 ZZ	73	80	112	1.5	1.09
BL 313 Z	BL 313 ZZ	76	85.5	129	2	2.36
BL 214 Z	BL 214 ZZ	78	84	117	1.5	1.19
BL 314 Z	BL 314 ZZ	81	92	139	2	2.87
BL 215 Z	BL 215 ZZ	83	90	122	1.5	1.29
BL 315 Z	BL 315 ZZ	86	98.5	149	2	3.43
BL 216 Z	BL 216 ZZ	89	95.5	131	2	1.61
BL 316 Z	BL 316 ZZ	91	104.5	159	2	4.08
BL 217 Z	BL 217 ZZ	94	102	141	2	1.97
BL 317 Z	BL 317 ZZ	98	110.5	167	2.5	4.77
BL 218 Z	BL 218 ZZ	99	107.5	151	2	2.43
BL 318 Z	BL 318 ZZ	103	117	177	2.5	5.45
BL 219 Z	BL 219 ZZ	106	114	159	2	2.95
BL 319 Z	BL 319 ZZ	108	124	187	2.5	6.4
BL 220 Z	BL 220 ZZ	111	121.5	169	2	3.54
BL 221 Z	BL 221 ZZ	116	127.5	179	2	4.23
—	—	121	—	189	2	4.84

ŁOŻYSKA KULKOWE POPRZECZNE JEDNORZĘDOWE ROZŁĄCZNE DO ISKROWNIKÓW

Średnica otworu 4 – 20 mm



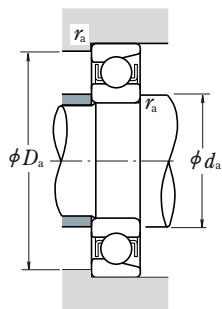
Tolerancja średnicy zewnętrznej (Klasa N)

Jednostki : μm

Minimalna średnica zewnętrzna D (mm)	Średnia średnica zewnętrzna pojedynczego przekroju ΔD_{mp}			
	Seria E		Seria EN	
ponad włącznie	wysokie	niskie	wysokie	niskie
— 10	+ 8	0	0	- 8
10 18	+ 8	0	0	- 8
18 30	+ 9	0	0	- 9
30 50	+11	0	0	-11

Wymiary główne (mm)					Nośność bazowa (N)				Graniczne prędkości obrotowe (obr./min)		Oznaczenie łożyska	
d	D	B, C, T	r_{\min}	$r_{1\min}$	C_r	C_{0r}	[kgf]		Smar	Olaj	Seria E	Seria EN
4	16	5	0.15	0.1	1 650	288	168	29	34 000	40 000	E 4	EN 4
5	16	5	0.15	0.1	1 650	288	168	29	34 000	40 000	E 5	EN 5
6	21	7	0.3	0.15	2 490	445	254	46	30 000	36 000	E 6	EN 6
7	22	7	0.3	0.15	2 490	445	254	46	30 000	36 000	E 7	EN 7
8	24	7	0.3	0.15	3 450	650	350	66	28 000	34 000	E 8	EN 8
9	28	8	0.3	0.15	4 550	880	465	90	24 000	30 000	E 9	EN 9
10	28	8	0.3	0.15	4 550	880	465	90	24 000	30 000	E 10	EN 10
11	32	7	0.3	0.15	4 400	845	450	86	22 000	26 000	E 11	EN 11
12	32	7	0.3	0.15	4 400	845	450	86	22 000	26 000	E 12	EN 12
13	30	7	0.3	0.15	4 400	845	450	86	22 000	26 000	E 13	EN 13
14	35	8	0.3	0.15	5 800	1 150	590	117	19 000	22 000	—	EN 14
15	35	8	0.3	0.15	5 800	1 150	590	117	19 000	22 000	E 15	EN 15
	40	10	0.6	0.3	7 400	1 500	750	153	17 000	20 000	BO 15	—
16	38	10	0.6	0.2	6 900	1 380	705	141	17 000	22 000	—	EN 16
17	40	10	0.6	0.3	7 400	1 500	750	153	17 000	20 000	L 17	—
	44	11	0.6	0.3	7 350	1 500	750	153	16 000	19 000	—	EN 17
	44	11	0.6	0.3	7 350	1 500	750	153	16 000	19 000	BO 17	—
18	40	9	0.6	0.2	5 050	1 030	515	105	17 000	20 000	—	EN 18
19	40	9	0.6	0.2	5 050	1 030	515	105	17 000	20 000	E 19	EN 19
20	47	12	1	0.6	11 000	2 380	1 120	243	14 000	17 000	E 20	EN 20
	47	14	1	0.6	11 000	2 380	1 120	243	14 000	17 000	L 20	—

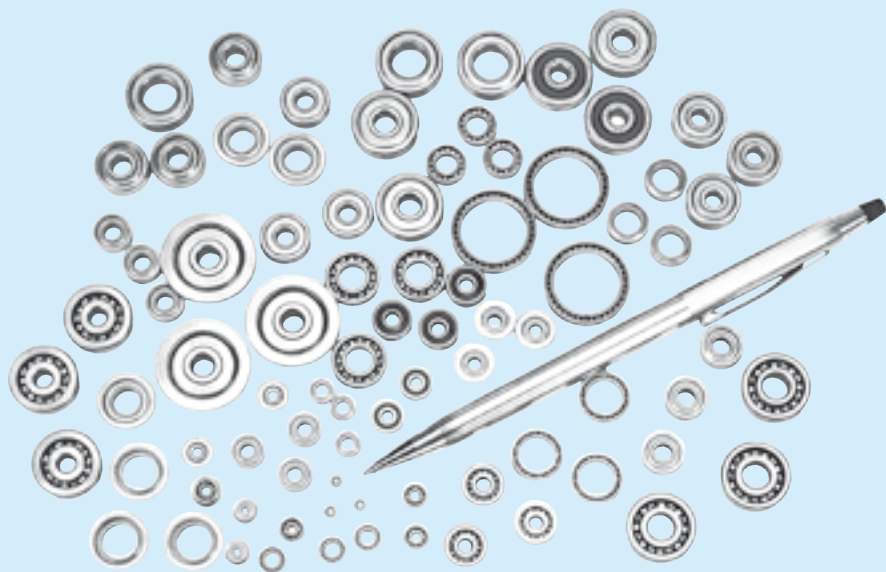
- Uwagi:**
- Średnice zewnętrzne łożysk jednorzędowych rozłącznych serii E zawsze posiadają dodatnią tolerancję.
 - Kiedy używane są łożyska jednorzędowe rozłączne inne niż serii E, prosimy o kontakt z NSK.


Dynamiczne obciążenie równoważne

$$P = XF_r + YF_a$$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$		e
X	Y	X	Y	
1	0	0.5	2.5	0.2

Wymiary związane z zabudową (mm)			Masa (kg) przybliżona
d_a min	D_a max	r_a max	
5.2	14.8	0.15	0.005
6.2	14.8	0.15	0.004
8	19	0.3	0.011
9	20	0.3	0.013
10	22	0.3	0.014
11	26	0.3	0.022
12	26	0.3	0.021
13	30	0.3	0.029
14	30	0.3	0.028
15	28	0.3	0.021
16	33	0.3	0.035
17	33	0.3	0.034
19	36	0.6	0.055
20	34	0.6	0.049
21	36	0.6	0.051
21	40	0.6	0.080
21	40	0.6	0.080
22	36	0.6	0.051
23	36	0.6	0.049
25	42	1	0.089
25	42	1	0.101



ŁOŻYSKA KULKOWE BARDZO MAŁE I ŁOŻYSKA KULKOWE MINIATUROWE

ŁOŻYSKA KULKOWE BARDZO MAŁE · ŁOŻYSKA KULKOWE MINIATUROWE

Wymiary metryczne	Średnica otworu 1 – 9mm	B34
Z kołnierzem	Średnica otworu 1 – 9mm	B38
Wymiary calowe	Średnica otworu 1.016 – 9.525mm	B42
Z kołnierzem	Średnica otworu 1.191 – 9.525mm	B44

KONSTRUKCJA I TYPY

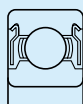
Zakresy wymiarowe łożysk kulkowych bardzo małych i miniaturowych pokazane są w Tabeli 1. Konstrukcja oraz symbole typów przedstawia Tabela 2. Typy te zostały wyróżnione w Tabeli 2 poprzez ich zacieniowanie .

Tabela 1 Zakresy wymiarowe łożysk

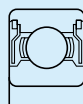
Jednostki: mm

Konstrukcja	Łożyska kulkowe bardzo małe	Łożyska kulkowe miniaturowe
Metryczna	Średnica zewnętrzna $D \geq 9$ Średnica otworu $d < 10$	Średnica zewnętrzna $D < 9$
Calowa	Średnica zewnętrzna $D \geq 9.525$ Średnica otworu $d < 10$	Średnica zewnętrzna $D < 9.525$

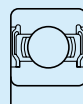
Celem uzyskania większej ilości szczegółów polecamy wydawnictwo NSK łożyska kulkowe miniaturowe (Cat. No E126).



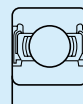
ZZ



ZS



DD



VV

Tabela 2 Konstrukcja, typy i symbole typu

Konstrukcja · Typy		Symbole typów				Uwagi:
		Metryczna	Calowa	Specjalna		
				Metryczna	Calowa	
ŁOŻYSKA KULKOWE POPRZECZNE JEDNORZĘDOWE		6 O O	R	MR	—	Dostępne są łożyska zamknięte blaszkami ochronnymi a także uszczelkami gumowymi
	Przekrój cienki	—	—	SMT	—	
		F6 O O	FR	MF	—	Dostępne są łożyska zamknięte blaszkami ochronnymi, a także uszczelkami gumowymi
	Z szerszym pierścieniem wewnętrznym	—	—	—	RW	Dostępne są łożyska zamknięte blaszkami ochronnymi
		—	—	—	FRW	Dostępne są łożyska zamknięte blaszkami ochronnymi
	Z kołnierzem i szerszym pierścieniem wewnętrznym	—	—	—	SR00X00	Dostępne są łożyska zamknięte blaszkami ochronnymi
	Dla silników synchronicznych	—	—	—	—	
Łożyska kulkowe czopu czolowego		—	—	BCF	—	
Łożyska kulkowe wzdłużne		—	—	F	—	

Uwaga: Obok łożysk pokazanych powyżej dostępne są również łożyska kulkowe skośne jednorzędowe.

TOLERANCJE I DOKŁADNOŚĆ OBROTU

ŁOŻYSKA O WYMIARACH METRYCZNYCH Tabela 8.2 (Strony A60 do A63)

Tolerancje kołnierza dla konstrukcji o wymiarach metrycznych podane są w Tabeli 3.

Tabela 3 Tolerancje kołnierza dla łożysk o konstrukcji metrycznej

(1) Tolerancje średnicy zewnętrznej kołnierza Jednostki: μm

Nominalna średnica zewnętrzna kołnierza D_1 (mm)		Odchyłka średnicy zewnętrznej kołnierza $\Delta_{D_{1S}}$			
		①		②	
powyżej	włącznie	górna	dolna	górna	dolna
	10	+220	-36	0	-36
	10 18	+270	-43	0	-43
	18 30	+330	-52	0	-52

Uwaga: ② jest stosowany, kiedy średnica zewnętrzna kołnierza jest używana dla ustalania położenia.

(2) Tolerancje szerokości kołnierza i dokładność obrotu związana z kołnierzem Jednostki: μm

Nominalna średnica zewnętrzna kołnierza D (mm)		Odchyłka szerokości kołnierza $\Delta_{C_{1S}}$	Rozrzut szerokości kołnierza $\Delta_{C_{1S}}$ VC_{1S}			Rozrzut powierzchni zewnętrznej łożyska Nachylenie tworzącej powierzchni do czoła tylniego kołnierza S_{D1}			Bicie czoła tylniego kołnierza do bieżni S_{ca1}			
			Normalna i Klasa 6	Klasa 5	Klasa 4	Klasa 2	Klasa 5	Klasa 4	Klasa 2	Klasa 5	Klasa 4	Klasa 2
powyżej	włącznie	górna	dolna	max			max			max		
2.5 ⁽¹⁾	6	Stosować tolerancję Δ_{B_S} dla d tego samego łożyska i tej samej klasy	Stosować tolerancję $\Delta_{V_{1S}}$ dla d tego samego łożyska i tej samej klasy	5	2.5	1.5	8	4	1.5	11	7	3
6	18			5	2.5	1.5	8	4	1.5	11	7	3
18	30			5	2.5	1.5	8	4	1.5	11	7	3

Przypis: (1) włącznie z 2.5mm

ŁOŻYSKA O WYMIARACH CALOWYCH Tabela 8.2 (Strony A60 do A63)

Tolerancje kołnierza dla konstrukcji o wymiarach calowych są przedstawione w Tabeli 8.8.2 (strony A 76 i A 77).

ŁOŻYSKA KULKOWE DO PRZYRZĄDÓW Tabela 8.8 (Strony A76 do A77)

ZALECANE PASOWANIA

Polecamy wydawnictwo NSK Łożyska kulkowe miniaturowe (KAT. Nr E126).

ŁUZY WEWNĘTRZNE Tabela 9.10 (Strona A89)

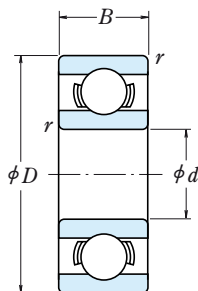
PRĘDKOŚCI GRANICZNE

Prędkości graniczne podane w tabelach łożyskowych należy ustalać w zależności od warunków obciążenia łożyska. Istnieje również możliwość osiągnięcia wyższych prędkości obrotowych poprzez dokonanie zmian w metodzie smarowania, konstrukcji kosza, etc. W celu uzyskania dokładniejszych informacji na ten temat, prosimy odnieść się do strony A 37.

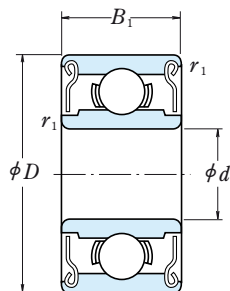
ŁOŻYSKA KULKOWE BARDZO MAŁE • ŁOŻYSKA KULKOWE MINIATUROWE

Wymiary metryczne

Średnica otworu 1 – 4 mm



Typ otwarty

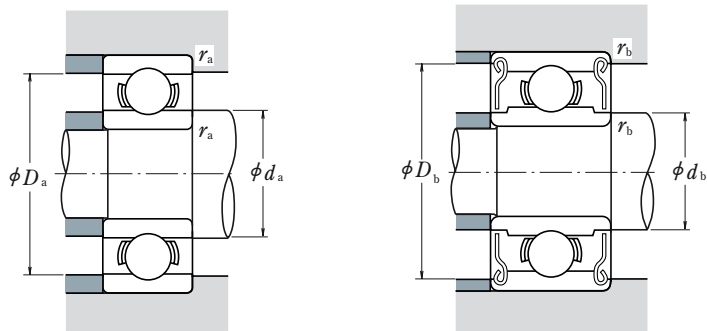


Typ z blaszką
ZZ · ZZ1

d	D	Wymiary główne (mm)				Nośność bazowa (N)				Graniczne prędkości obrotowe (obr./min)		Otwarte
		B	B ₁	r ⁽¹⁾ min	r ₁ ⁽¹⁾ min	C _r	C _{0r}	C _r	C _{0r}	Smar Otwarte Z · ZZ	Olej Otwarte Z	
1	3	1	—	0.05	—	80	23	8	2.5	130 000	150 000	681
	3	1.5	—	0.05	—	80	23	8	2.5	130 000	150 000	MR 31
	4	1.6	—	0.1	—	138	35	14	3.5	100 000	120 000	691
1.2	4	1.8	2.5	0.1	0.1	138	35	14	3.5	110 000	130 000	MR 41 X
1.5	4	1.2	2	0.05	0.05	112	33	11	3.5	100 000	120 000	681 X
	5	2	2.6	0.15	0.15	237	69	24	7	85 000	100 000	691 X
	6	2.5	3	0.15	0.15	330	98	34	10	75 000	90 000	601 X
2	5	1.5	2.3	0.08	0.08	169	50	17	5	85 000	100 000	682
	5	2	2.5	0.1	0.1	187	58	19	6	85 000	100 000	MR 52 B
	6	2.3	3	0.15	0.15	330	98	34	10	75 000	90 000	692
2.5	6	2.5	2.5	0.15	0.15	330	98	34	10	75 000	90 000	MR 62
	7	2.5	3	0.15	0.15	385	127	39	13	63 000	75 000	MR 72
	7	2.8	3.5	0.15	0.15	385	127	39	13	63 000	75 000	602
2.5	6	1.8	2.6	0.08	0.08	208	74	21	7.5	71 000	80 000	682 X
	7	2.5	3.5	0.15	0.15	385	127	39	13	63 000	75 000	692 X
	8	2.5	—	0.2	—	560	179	57	18	60 000	67 000	MR 82 X
3	8	2.8	4	0.15	0.15	550	175	56	18	60 000	71 000	602 X
	6	2	2.5	0.1	0.1	208	74	21	7.5	71 000	80 000	MR 63
	7	2	3	0.1	0.1	390	130	40	13	63 000	75 000	683 A
3	8	2.5	—	0.15	—	560	179	57	18	60 000	67 000	MR 83
	8	3	4	0.15	0.15	560	179	57	18	60 000	67 000	693
	9	2.5	4	0.2	0.15	570	187	58	19	56 000	67 000	MR 93
3	9	3	5	0.15	0.15	570	187	58	19	56 000	67 000	603
	10	4	4	0.15	0.15	630	218	64	22	50 000	60 000	623
	13	5	5	0.2	0.2	1 300	485	133	49	40 000	48 000	633
4	7	2	—	0.1	—	310	115	32	12	60 000	67 000	MR 74
	7	—	2.5	—	0.1	255	107	26	11	60 000	71 000	—
	8	2	3	0.15	0.1	395	139	40	14	56 000	67 000	MR 84
4	9	2.5	4	(0.15)	(0.15)	640	225	65	23	53 000	63 000	684 A
	10	3	4	0.2	0.15	710	270	73	28	50 000	60 000	MR 104 B
	11	4	4	0.15	0.15	960	345	98	35	48 000	56 000	694
4	12	4	4	0.2	0.2	960	345	98	35	48 000	56 000	604
	13	5	5	0.2	0.2	1 300	485	133	49	40 000	48 000	624
	16	5	5	0.3	0.3	1 730	670	177	68	36 000	43 000	634

Przypis: (1) Wartości w nawiasach nie są zgodne z ISO 15.

Uwaga: 1. Kiedy używane są łożyska z obracającym się pierścieniem zewnętrznym i jeśli posiadają one blaszki, prosimy o kontakt z NSK.

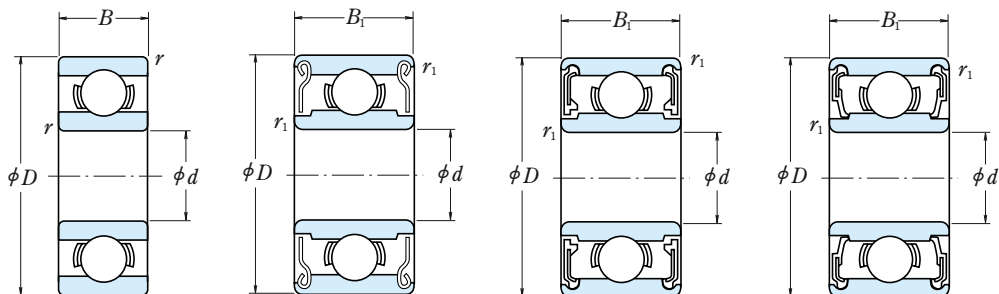


Oznaczenie łożyska		Wymiary związane z zabudową (mm)						Masa (g)	
Z blaszkami	Z uszczelkami	d_a min	d_b max	D_a max	D_b min	r_a max	r_b max	przybliżona	Z blaszkami
—	—	1.4	—	2.6	—	0.05	—	0.03	—
—	—	1.4	—	2.6	—	0.05	—	0.04	—
—	—	1.8	—	3.2	—	0.1	—	0.09	—
MR 41 XZZ	—	2.0	1.9	3.2	3.5	0.1	0.1	0.10	0.14
681 XZZ	—	1.9	2.1	3.6	3.6	0.05	0.05	0.07	0.11
691 XZZ	—	2.7	2.5	3.8	4.3	0.15	0.15	0.17	0.20
601 XZZ	—	2.7	3.0	4.8	5.4	0.15	0.15	0.33	0.38
682 ZZ	—	2.6	2.7	4.4	4.2	0.08	0.08	0.12	0.17
MR 52 BZZ	—	2.8	2.7	4.2	4.4	0.1	0.1	0.16	0.23
692 ZZ	—	3.2	3.0	4.8	5.4	0.15	0.15	0.28	0.38
MR 62 ZZ	—	3.2	3.0	4.8	5.2	0.15	0.15	0.30	0.29
MR 72 ZZ	—	3.2	3.8	5.8	6.2	0.15	0.15	0.45	0.49
602 ZZ	—	3.2	3.8	5.8	6.2	0.15	0.15	0.51	0.58
682 XZZ	—	3.1	3.7	5.4	5.4	0.08	0.08	0.23	0.29
692 XZZ	—	3.7	3.8	5.8	6.2	0.15	0.15	0.41	0.55
—	—	4.1	—	6.4	—	0.2	—	0.56	—
602 XZZ	—	3.7	4.1	6.8	7.0	0.15	0.15	0.63	0.83
MR 63 ZZ	—	3.8	3.7	5.2	5.4	0.1	0.1	0.20	0.27
683 AZZ	—	3.8	4.0	6.2	6.4	0.1	0.1	0.32	0.45
—	—	4.2	—	6.8	—	0.15	—	0.54	—
693 ZZ	—	4.2	4.3	6.8	7.3	0.15	0.15	0.61	0.83
MR 93 ZZ	—	4.6	4.3	7.4	7.9	0.2	0.15	0.73	1.18
603 ZZ	—	4.2	4.3	7.8	7.9	0.15	0.15	0.87	1.45
623 ZZ	—	4.2	4.3	8.8	8.0	0.15	0.15	1.65	1.66
633 ZZ	—	4.6	6.0	11.4	11.3	0.2	0.2	3.38	3.33
—	—	4.8	—	6.2	—	0.1	—	0.22	—
MR 74 ZZ	—	—	4.8	—	6.3	—	0.1	—	0.29
MR 84 ZZ	—	5.2	5.0	6.8	7.4	0.15	0.1	0.36	0.56
684 AZZ	—	4.8	5.2	8.2	8.1	0.1	0.1	0.63	1.01
MR 104 BZZ	—	5.6	5.9	8.4	8.8	0.2	0.15	1.04	1.42
694 ZZ	—	5.2	5.6	9.8	9.9	0.15	0.15	1.7	1.75
604 ZZ	—	5.6	5.6	10.4	9.9	0.2	0.2	2.25	2.29
624 ZZ	—	5.6	6.0	11.4	11.3	0.2	0.2	3.03	3.04
634 ZZ1	—	6.0	7.5	14.0	13.8	0.3	0.3	5.24	5.21

ŁOŻYSKA KULKOWE BARDZO MAŁE • ŁOŻYSKA KULKOWE MINIATUROWE

Wymiary metryczne

Srednica otworu 5 – 9 mm



Typ otwarty

Typ z blaszką
ZZ · ZZ1

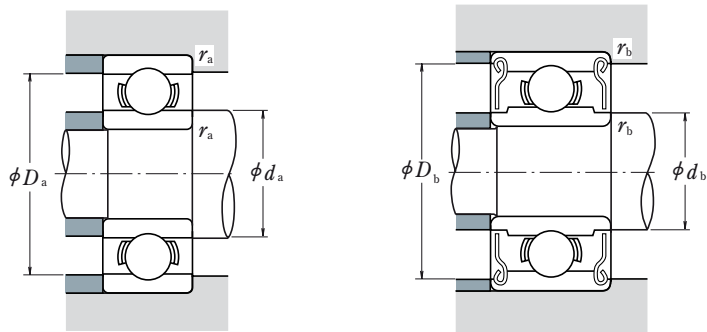
Typ z uszczelkami
bezystykowymi
WV

Typ z uszczelkami
stykowymi
DD

Wymiary główne (mm)						Nośność bazowa (N)				Graniczne prędkości obrotowe (obr./min)				Otwarte
d	D	B	B_1	$r^{(1)}$ min	$r_1^{(1)}$ min	C_r	C_{0r}	{kgf}		Smar		Olej		
								C_r	C_{0r}	Otwarte Z · ZZ V · WV	D · DD	Otwarte Z	Otwarte	
5	8	2	—	0.1	—	310	120	31	12	53 000	—	63 000	MR 85	
	8	—	2.5	—	0.1	278	131	28	13	50 000	—	60 000	MR 95	
	9	2.5	3	0.15	0.15	430	168	44	17	50 000	—	60 000	MR 105	
	10	3	4	0.15	0.15	430	168	44	17	48 000	—	56 000	—	
	11	—	4	—	0.15	715	276	73	28	45 000	—	53 000	685	
	11	3	5	0.15	0.15	715	281	73	29	43 000	40 000	50 000	695	
	13	4	4	0.2	0.2	1 080	430	110	44	40 000	38 000	50 000	605	
	14	5	5	0.2	0.2	1 330	505	135	52	36 000	32 000	43 000	625	
	16	5	5	0.3	0.3	1 730	670	177	68	32 000	30 000	40 000	635	
	19	6	6	0.3	0.3	2 340	885	238	90	45 000	—	53 000	MR 106	
6	10	2.5	3	0.15	0.1	495	218	51	22	43 000	40 000	50 000	MR 126	
	12	3	4	0.2	0.15	715	292	73	30	40 000	38 000	50 000	686 A	
	13	3.5	5	0.15	0.15	1 080	440	110	45	40 000	36 000	45 000	696	
	15	5	5	0.2	0.2	1 730	670	177	68	38 000	34 000	45 000	606	
	17	6	6	0.3	0.3	2 260	835	231	85	32 000	30 000	40 000	626	
	19	6	6	0.3	0.3	2 340	885	238	90	30 000	28 000	36 000	636	
	22	7	7	0.3	0.3	3 300	1 370	335	140	43 000	—	50 000	MR 117	
	11	2.5	3	0.15	0.1	455	201	47	21	40 000	—	48 000	MR 137	
7	13	3	4	0.2	0.15	540	276	55	28	40 000	34 000	45 000	687	
	14	3.5	5	0.15	0.15	1 170	510	120	52	36 000	28 000	43 000	697	
	17	5	5	0.3	0.3	1 610	710	164	73	36 000	32 000	43 000	607	
	19	6	6	0.3	0.3	2 340	885	238	90	30 000	28 000	36 000	627	
	22	7	7	0.3	0.3	3 300	1 370	335	140	28 000	22 000	34 000	637	
	26	9	9	0.3	0.3	4 550	1 970	465	201	40 000	—	48 000	MR 128	
	12	2.5	3.5	0.15	0.1	545	274	56	28	38 000	32 000	45 000	MR 148	
	14	3.5	4	0.2	0.15	820	385	83	39	36 000	28 000	43 000	688 A	
	16	4	5	0.2	0.2	1 610	710	164	73	36 000	28 000	43 000	698	
	8	19	6	6	0.3	0.3	2 240	910	228	93	34 000	28 000	40 000	608
22		7	7	0.3	0.3	3 300	1 370	335	140	28 000	24 000	34 000	628	
24		8	8	0.3	0.3	3 350	1 430	340	146	28 000	22 000	34 000	638	
28		9	9	0.3	0.3	4 550	1 970	465	201	36 000	24 000	43 000	689	
17		4	5	0.2	0.2	1 330	665	136	68	34 000	24 000	40 000	699	
20		6	6	0.3	0.3	1 720	840	175	86	32 000	24 000	38 000	609	
24		7	7	0.3	0.3	3 350	1 430	340	146	28 000	22 000	34 000	629	
9	26	8	8	(0.6)	(0.6)	4 550	1 970	465	201	24 000	—	30 000	639	
	30	10	10	0.6	0.6	5 100	2 390	520	244					

Przypis: (1) Wartości w nawiasach nie są zgodne z ISO 15.

- Uwagi:
- Kiedy używane są łożyska z obracającymi się pierścieniami zewnętrznymi i jeśli posiadają one uszczelki lub blaszki ochronne prosimy o kontakt z NSK.
 - Dostępne są również łożyska z pierścieniami osadczymi. W tym celu prosimy o kontakt z NSK.

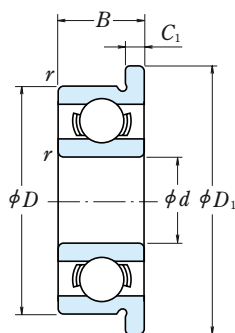


Oznaczenie łożyska			Wymiary związane z zabudową (mm)					Masa (g)		
Z blaszkami	Z uszczelkami		d_a min	d_b max	D_a max	D_b min	r_a max	r_b max	przybliżona Otwarte	Z blaszkami
—	—	—	5.8	—	7.2	—	0.1	—	0.26	—
MR 85 ZZ	—	—	—	5.8	—	7.4	—	0.1	—	0.34
MR 95 ZZ1	—	—	6.2	6.0	7.8	8.2	0.15	0.15	0.50	0.58
MR 105 ZZ	—	—	6.2	6.0	8.8	8.4	0.15	0.15	0.95	1.29
MR 115 ZZ	VV	—	—	6.3	—	9.8	—	0.15	—	1.49
685 ZZ	—	—	6.2	6.2	9.8	9.9	0.15	0.15	1.2	1.96
695 ZZ	VV	DD	6.6	6.6	11.4	11.2	0.2	0.2	2.45	2.5
605 ZZ	—	DD	6.6	6.9	12.4	12.2	0.2	0.2	3.54	3.48
625 ZZ1	VV	DD	7.0	7.5	14.0	13.8	0.3	0.3	4.95	4.86
635 ZZ1	VV	DD	7.0	8.5	17.0	16.5	0.3	0.3	8.56	8.34
MR 106 ZZ1	—	—	7.2	7.0	8.8	9.3	0.15	0.1	0.56	0.68
MR 126 ZZ	—	DD	7.6	7.2	10.4	10.9	0.2	0.15	1.27	1.74
686 AZZ	VV	DD	7.2	7.4	11.8	11.7	0.15	0.15	1.91	2.69
696 ZZ1	VV	DD	7.6	7.9	13.4	13.3	0.2	0.2	3.88	3.72
606 ZZ	VV	DD	8.0	8.2	15.0	14.8	0.3	0.3	5.97	6.08
626 ZZ1	VV	DD	8.0	8.5	17.0	16.5	0.3	0.3	8.15	7.94
636 ZZ	VV	DD	8.0	10.5	20.0	19.0	0.3	0.3	14	14
MR 117 ZZ	—	—	8.2	8.0	9.8	10.5	0.15	0.1	0.62	0.72
MR 137 ZZ	—	—	8.6	9.0	11.4	11.6	0.2	0.15	1.58	2.02
687 ZZ1	VV	DD	8.2	8.5	12.8	12.7	0.15	0.15	2.13	2.97
697 ZZ1	VV	DD	9.0	10.2	15.0	14.8	0.3	0.3	5.26	5.12
607 ZZ1	VV	DD	9.0	9.1	17.0	16.5	0.3	0.3	7.67	7.51
627 ZZ	VV	DD	9.0	10.5	20.0	19.0	0.3	0.3	12.7	12.9
637 ZZ1	VV	DD	9.0	12.8	24.0	22.8	0.3	0.3	24	25
MR 128 ZZ1	—	—	9.2	9.0	10.8	11.3	0.15	0.1	0.71	0.97
MR 148 ZZ	VV	DD	9.6	9.2	12.4	12.8	0.2	0.15	1.86	2.16
688 AZZ1	VV	DD	9.6	10.2	14.4	14.2	0.2	0.2	3.12	4.02
698 ZZ	VV	DD	10.0	10.0	17.0	16.5	0.3	0.3	7.23	7.18
608 ZZ	VV	DD	10.0	10.5	20.0	19.0	0.3	0.3	12.1	12.2
628 ZZ	VV	DD	10.0	12.0	22.0	20.5	0.3	0.3	17.2	17.4
638 ZZ1	VV	DD	10.0	12.8	26.0	22.8	0.3	0.3	28.3	28.6
689 ZZ1	VV	DD	10.6	11.5	15.4	15.2	0.2	0.2	3.53	4.43
699 ZZ1	VV	DD	11.0	12.0	18.0	17.2	0.3	0.3	8.45	8.33
609 ZZ	VV	DD	11.0	12.0	22.8	20.5	0.3	0.3	14.5	14.7
629 ZZ	VV	DD	11.0	12.8	24.0	22.8	0.3	0.3	19.5	19.3
639 ZZ	VV	—	13.0	16.1	26.0	25.6	0.6	0.6	36.5	36

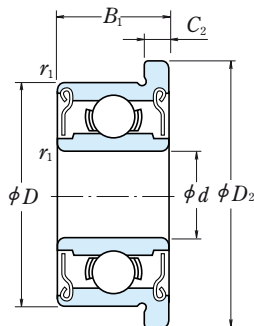
ŁOŻYSKA KULKOWE BARDZO MAŁE • ŁOŻYSKA KULKOWE MINIATUROWE

Wymiary metryczne z kołnierzem

Średnica otworu 1 – 4 mm



Typ otwarty

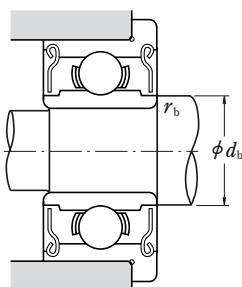
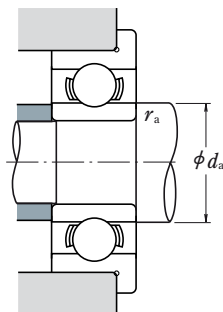


Typ z blaszką
ZZ · ZZ1

d	Wymiary główne (mm)								Nośność bazy (N)				Graniczne prędkości obrotowe (obr./min)		
	D	D ₁	D ₂	B	B ₁	C ₁	C ₂	r ⁽¹⁾ min	r ₁ ⁽¹⁾ min	C _r	C _{0r}	C _r	C _{0r}	Smar Otwarte Z · ZZ	Olej Otwarte Z
1	3	3.8	—	1	—	0.3	—	0.05	—	80	23	8	2.5	130 000	150 000
	4	5	—	1.6	—	0.5	—	0.1	—	140	36	14	3.5	100 000	120 000
1.2	4	4.8	—	1.8	—	0.4	—	0.1	—	138	35	14	3.5	110 000	130 000
1.5	4	5	5	1.2	2	0.4	0.6	0.05	0.05	112	33	11	3.5	100 000	120 000
	5	6.5	6.5	2	2.6	0.6	0.8	0.15	0.15	237	69	24	7	85 000	100 000
	6	7.5	7.5	2.5	3	0.6	0.8	0.15	0.15	330	98	34	10	75 000	90 000
2	5	6.1	6.1	1.5	2.3	0.5	0.6	0.08	0.08	169	50	17	5	85 000	100 000
	5	6.2	6.2	2	2.5	0.6	0.6	0.1	0.1	187	58	19	6	85 000	100 000
	6	7.5	7.5	2.3	3	0.6	0.8	0.15	0.15	330	98	34	10	75 000	90 000
	6	7.2	—	2.5	—	0.6	—	0.15	—	330	98	34	10	75 000	90 000
	7	8.2	8.2	2.5	3	0.6	0.6	0.15	0.15	385	127	39	13	63 000	75 000
2.5	7	8.5	8.5	2.8	3.5	0.7	0.9	0.15	0.15	385	127	39	13	63 000	75 000
	6	7.1	7.1	1.8	2.6	0.5	0.8	0.08	0.08	208	74	21	7.5	71 000	80 000
	7	8.5	8.5	2.5	3.5	0.7	0.9	0.15	0.15	385	127	39	13	63 000	75 000
	8	9.2	—	2.5	—	0.6	—	0.2	—	560	179	57	18	60 000	67 000
3	8	9.5	9.5	2.8	4	0.7	0.9	0.15	0.15	550	175	56	18	60 000	71 000
	6	7.2	7.2	2	2.5	0.6	0.6	0.1	0.1	208	74	21	7.5	71 000	80 000
	7	8.1	8.1	2	3	0.5	0.8	0.1	0.1	390	130	40	13	63 000	75 000
	8	9.2	—	2.5	—	0.6	—	0.15	—	560	179	57	18	60 000	67 000
	8	9.5	9.5	3	4	0.7	0.9	0.15	0.15	560	179	57	18	60 000	67 000
	9	10.2	10.6	2.5	4	0.6	0.8	0.2	0.15	570	187	58	19	56 000	67 000
	9	10.5	10.5	3	5	0.7	1	0.15	0.15	570	187	58	19	56 000	67 000
	10	11.5	11.5	4	4	1	1	0.15	0.15	630	218	64	22	50 000	60 000
4	13	15	15	5	5	1	1	0.2	0.2	1 300	485	133	49	36 000	43 000
	7	8.2	—	2	—	0.6	—	0.1	—	310	115	32	12	60 000	67 000
	7	—	8.2	—	2.5	—	0.6	—	0.1	255	107	26	11	60 000	71 000
	8	9.2	9.2	2	3	0.6	0.6	0.15	0.1	395	139	40	14	56 000	67 000
	9	10.3	10.3	2.5	4	0.6	1	(0.15)	(0.15)	640	225	65	23	53 000	63 000
	10	11.2	11.6	3	4	0.6	0.8	0.2	0.15	710	270	73	28	50 000	60 000
	11	12.5	12.5	4	4	1	1	0.15	0.15	960	345	98	35	48 000	56 000
	12	13.5	13.5	4	4	1	1	0.2	0.2	960	345	98	35	48 000	56 000
	13	15	15	5	5	1	1	0.2	0.2	1 300	485	133	49	40 000	48 000
	16	18	18	5	5	1	1	0.3	0.3	1 730	670	177	68	36 000	43 000

Przypis: (1) Wartości w nawiasach nie są zgodne z ISO 15.

Uwaga: 1. Kiedy używane są łożyska z obracającymi się pierścieniami zewnętrznymi i jeśli posiadają one uszczelki lub blaszki ochronne, prosimy o kontakt z NSK.

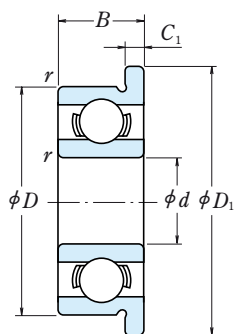


Oznaczenie łożyska				Wymiary związane z zabudową (mm)				Masa (g)	
Otwarte	Z blaszkami	Z uszczelkami		d_a min	d_b max	r_a max	r_b max	przybliżona Otwarte Z blaszkami	
F 681	—	—	—	1.4	—	0.05	—	0.04	—
F 691	—	—	—	1.8	—	0.1	—	0.14	—
MF 41 X	—	—	—	2.0	—	0.1	—	0.12	—
F 681 X	F 681 XZZ	—	—	1.9	2.1	0.05	0.05	0.09	0.14
F 691 X	F 691 XZZ	—	—	2.7	2.5	0.15	0.15	0.23	0.28
F 601 X	F 601 XZZ	—	—	2.7	3.0	0.15	0.15	0.42	0.52
F 682	F 682 ZZ	—	—	2.6	2.7	0.08	0.08	0.16	0.22
MF 52 B	MF 52 BZZ	—	—	2.8	2.7	0.1	0.1	0.21	0.27
F 692	F 692 ZZ	—	—	3.2	3.0	0.15	0.15	0.35	0.48
MF 62	—	—	—	3.2	—	0.15	—	0.36	—
MF 72	MF 72 ZZ	—	—	3.2	3.8	0.15	0.15	0.52	0.56
F 602	F 602 ZZ	—	—	3.2	3.1	0.15	0.15	0.60	0.71
F 682 X	F 682 XZZ	—	—	3.1	3.7	0.08	0.08	0.25	0.36
F 692 X	F 692 XZZ	—	—	3.7	3.8	0.15	0.15	0.51	0.68
MF 82 X	—	—	—	4.1	—	0.2	—	0.62	—
F 602 X	F 602 XZZ	—	—	3.7	3.5	0.15	0.15	0.74	0.98
MF 63	MF 63 ZZ	—	—	3.8	3.7	0.1	0.1	0.27	0.33
F 683 A	F 683 AZZ	—	—	3.8	4.0	0.1	0.1	0.37	0.53
MF 83	—	—	—	4.2	—	0.15	—	0.56	—
F 693	F 693 ZZ	—	—	4.2	4.3	0.15	0.15	0.70	0.97
MF 93	MF 93 ZZ	—	—	4.6	4.3	0.2	0.15	0.81	1.34
F 603	F 603 ZZ	—	—	4.2	4.3	0.15	0.15	1.0	1.63
F 623	F 623 ZZ	—	—	4.2	4.3	0.15	0.15	1.85	1.86
F 633	F 633 ZZ	—	—	4.6	6.0	0.2	0.2	3.73	3.59
MF 74	—	—	—	4.8	—	0.1	—	0.29	—
—	MF 74 ZZ	—	—	—	4.8	—	0.1	—	0.35
MF 84	MF 84 ZZ	—	—	5.2	5.0	0.15	0.1	0.44	0.63
F 684	F 684 ZZ	—	—	4.8	5.2	0.1	0.1	0.70	1.14
MF 104 B	MF 104 BZZ	—	—	5.6	5.9	0.2	0.15	1.13	1.59
F 694	F 694 ZZ	—	—	5.2	5.6	0.15	0.15	1.91	1.96
F 604	F 604 ZZ	—	—	5.6	5.6	0.2	0.2	2.53	2.53
F 624	F 624 ZZ	—	—	5.6	6.0	0.2	0.2	3.38	3.53
F 634	F 634 ZZ1	—	—	6.0	7.5	0.3	0.3	5.73	5.62

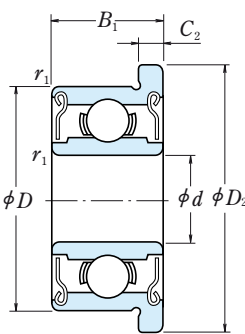
ŁOŻYSKA KULKOWE BARDZO MAŁE • ŁOŻYSKA KULKOWE MINIATUROWE

Wymiary metryczne z kołnierzem

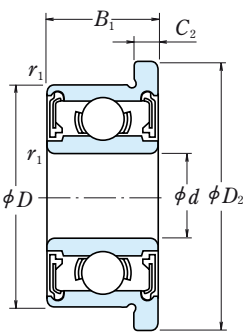
Srednica otworu 5 – 9 mm



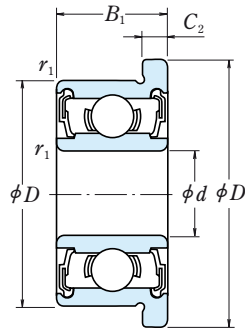
Typ otwarty



Typ z blaszką
ZZ · ZZ1



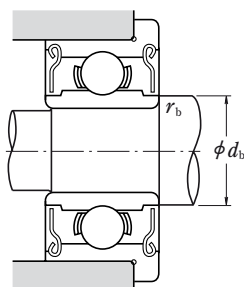
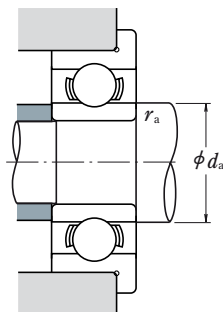
Typ z uszczelkami
bezszykowymi
VV



Typ z uszczelkami
stykowymi
DD

Wymiary główne (mm)									Nośność bazowa (N) (kgf)				Graniczne prędkości obrotowe (obr./min)			
d	D	D ₁	D ₂	B	B ₁	C ₁	C ₂	r _{min}	r _{1 min}	C _r	C _{0r}	Smar		Olej		
												C _r	C _{0r}	Otwarte Z · ZZ V · VV	D · DD	Otwarte Z
5	8	9.2	—	2	—	0.6	—	0.1	—	310	120	31	12	53 000	—	63 000
	8	—	9.2	—	2.5	—	0.6	—	0.1	278	131	28	13	53 000	—	63 000
	9	10.2	10.2	2.5	3	0.6	0.6	0.15	0.15	430	168	44	17	50 000	—	60 000
	10	11.2	11.6	3	4	0.6	0.8	0.15	0.15	430	168	44	17	50 000	—	60 000
	11	12.5	12.5	3	5	0.8	1	0.15	0.15	715	281	73	29	45 000	—	53 000
6	13	15	15	4	4	1	1	0.2	0.2	1 080	430	110	44	43 000	40 000	50 000
	14	16	16	5	5	1	1	0.2	0.2	1 330	505	135	52	40 000	38 000	50 000
	16	18	18	5	5	1	1	0.3	0.3	1 730	670	177	68	36 000	32 000	43 000
	19	22	22	6	6	1.5	1.5	0.3	0.3	2 340	885	238	90	32 000	30 000	40 000
	10	11.2	11.2	2.5	3	0.6	0.6	0.15	0.1	495	218	51	22	45 000	—	53 000
7	12	13.2	13.6	3	4	0.6	0.8	0.2	0.15	715	292	73	30	43 000	40 000	50 000
	13	15	15	3.5	5	1	1.1	0.15	0.15	1 080	440	110	45	40 000	38 000	50 000
	15	17	17	5	5	1.2	1.2	0.2	0.2	1 730	670	177	68	40 000	36 000	45 000
	17	19	19	6	6	1.2	1.2	0.3	0.3	2 260	835	231	85	38 000	34 000	45 000
	19	22	22	6	6	1.5	1.5	0.3	0.3	2 340	885	238	90	32 000	30 000	40 000
8	22	25	25	7	7	1.5	1.5	0.3	0.3	3 300	1 370	335	140	30 000	28 000	36 000
	11	12.2	12.2	2.5	3	0.6	0.6	0.15	0.1	455	201	47	21	43 000	—	50 000
	13	14.2	14.6	3	4	0.6	0.8	0.2	0.15	540	276	55	28	40 000	—	48 000
	14	16	16	3.5	5	1	1.1	0.15	0.15	1 170	510	120	52	40 000	34 000	45 000
	17	19	19	5	5	1.2	1.2	0.3	0.3	1 610	715	164	73	36 000	28 000	43 000
9	19	22	22	6	6	1.5	1.5	0.3	0.3	2 340	885	238	90	36 000	32 000	43 000
	22	25	25	7	7	1.5	1.5	0.3	0.3	3 300	1 370	335	140	30 000	28 000	36 000
	12	13.2	13.6	2.5	3.5	0.6	0.8	0.15	0.1	545	274	56	28	40 000	—	48 000
	14	15.6	15.6	3.5	4	0.8	0.8	0.2	0.15	820	385	83	39	38 000	32 000	45 000
	16	18	18	4	5	1	1.1	0.2	0.2	1 610	710	164	73	36 000	30 000	43 000
9	19	22	22	6	6	1.5	1.5	0.3	0.3	2 240	910	228	93	36 000	28 000	43 000
	22	25	25	7	7	1.5	1.5	0.3	0.3	3 300	1 370	335	140	34 000	28 000	40 000

Uwaga: 1. Kiedy używane są łożyska z obracającymi się pierścieniami zewnętrznymi i jeśli posiadają one uszczelki lub blaszki ochronne, prosimy o kontakt z NSK.

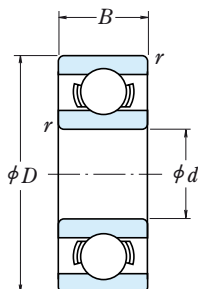


Oznaczenie łożyska				Wymiary związane z zabudową (mm)				Masa (g)	
Otwarte	Z blaszkami	Z uszczelkami		d_a min	d_b max	r_a max	r_b max	przybliżona Otwarte	Z blaszkami
MF 85	—	—	—	5.8	—	0.1	—	0.33	—
—	MF 85 ZZ	—	—	—	5.8	—	0.1	—	0.41
MF 95	MF 95 ZZ1	—	—	6.2	6.0	0.15	0.15	0.59	0.66
MF 105	MF 105 ZZ	—	—	6.2	6.0	0.15	0.15	1.05	1.46
F 685	F 685 ZZ	—	—	6.2	6.2	0.15	0.15	1.37	2.18
F 695	F 695 ZZ	VV	DD	6.6	6.6	0.2	0.2	2.79	2.84
F 605	F 605 ZZ	—	DD	6.6	6.9	0.2	0.2	3.9	3.85
F 625	F 625 ZZ1	VV	DD	7.0	7.5	0.3	0.3	5.37	5.27
F 635	F 635 ZZ1	VV	DD	7.0	8.5	0.3	0.3	9.49	9.49
MF 106	MF 106 ZZ1	—	—	7.2	7.0	0.15	0.1	0.65	0.77
MF 126	MF 126 ZZ	—	DD	7.6	7.2	0.2	0.15	1.38	1.94
F 686 A	F 686 AZZ	VV	DD	7.2	7.4	0.15	0.15	2.25	3.04
F 696	F 696 ZZ1	VV	DD	7.6	7.9	0.2	0.2	4.34	4.26
F 606	F 606 ZZ	VV	DD	8.0	8.2	0.3	0.3	6.58	6.61
F 626	F 626 ZZ1	VV	DD	8.0	8.5	0.3	0.3	9.09	9.09
F 636	F 636 ZZ	VV	DD	8.0	10.5	0.3	0.3	14.6	14.7
MF 117	MF 117 ZZ	—	—	8.2	8.0	0.15	0.1	0.72	0.82
MF 137	MF 137 ZZ	—	—	8.6	9.0	0.2	0.15	1.7	2.23
F 687	F 687 ZZ1	VV	DD	8.2	8.5	0.15	0.15	2.48	3.37
F 697	F 697 ZZ1	VV	DD	9.0	10.2	0.3	0.3	5.65	5.65
F 607	F 607 ZZ1	VV	DD	9.0	9.1	0.3	0.3	8.66	8.66
F 627	F 627 ZZ	VV	DD	9.0	10.5	0.3	0.3	14.2	14.2
MF 128	MF 128 ZZ1	—	—	9.2	9.0	0.15	0.1	0.82	1.15
MF 148	MF 148 ZZ	VV	DD	9.6	9.2	0.2	0.15	2.09	2.39
F 688 A	F 688 AZZ	VV	DD	9.6	10.2	0.2	0.2	3.54	4.47
F 698	F 698 ZZ	VV	DD	10.0	10.0	0.3	0.3	8.35	8.3
F 608	F 608 ZZ	VV	DD	10.0	10.5	0.3	0.3	13.4	13.5
F 689	F 689 ZZ1	VV	DD	10.6	11.5	0.2	0.2	3.97	4.91
F 699	F 699 ZZ1	VV	DD	11.0	12.0	0.3	0.3	9.51	9.51

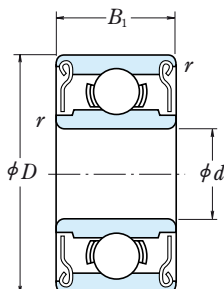
ŁOŻYSKA KULKOWE BARDZO MAŁE • ŁOŻYSKA KULKOWE MINIATUROWE

Wymiary calowe

Średnica otworu 1.016 – 9.525 mm



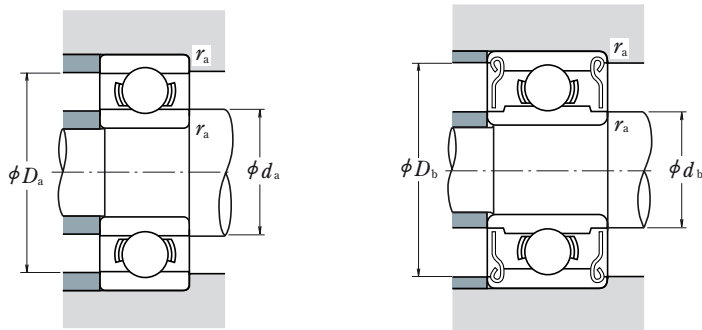
Typ otwarty



Typ z blaszką
ZZ · ZS

Wymiary główne (mm)					Nośność bazowa (N)				Graniczne prędkości obrotowe (obr./min)		Oznaczenie
d	D	B	B ₁	r min	C _r	C _{0r}	[kgf]		Smar Otwarte Z · Z	Olej Otwarte Z	Otwarte
							C _r	C _{0r}			
1.016	3.175	1.191	—	0.1	80	23	8	2.5	130 000	150 000	R 09
1.191	3.967	1.588	2.380	0.1	138	35	14	3.5	110 000	130 000	R 0
1.397	4.762	1.984	2.779	0.1	231	66	24	6.5	90 000	110 000	R 1
1.984	6.350	2.380	3.571	0.1	310	108	32	11	67 000	80 000	R 1-4
2.380	4.762	1.588	—	0.1	188	60	19	6	80 000	95 000	R 133
	4.762	—	2.380	0.1	143	52	15	5.5	80 000	95 000	—
	7.938	2.779	3.571	0.15	550	175	56	18	60 000	71 000	R 1-5
3.175	6.350	2.380	2.779	0.1	283	95	29	9.5	67 000	80 000	R 144
	7.938	2.779	3.571	0.1	560	179	57	18	60 000	67 000	R 2-5
	9.525	2.779	3.571	0.15	640	225	65	23	53 000	63 000	R 2-6
	9.525	3.967	3.967	0.3	630	218	64	22	56 000	67 000	R 2
3.967	12.700	4.366	4.366	0.3	640	225	65	23	53 000	63 000	R 2A
	7.938	2.779	3.175	0.1	360	149	37	15	53 000	63 000	R 155
	4.762	7.938	2.779	3.175	0.1	360	149	37	15	53 000	63 000	R 156
9.525		3.175	3.175	0.1	710	270	73	28	50 000	60 000	R 166
12.700		3.967	4.978	0.3	1 300	485	133	49	43 000	53 000	R 3
6.350	9.525	3.175	3.175	0.1	420	204	43	21	48 000	56 000	R 168B
	12.700	3.175	4.762	0.15	1 080	440	110	45	40 000	50 000	R 188
	15.875	4.978	4.978	0.3	1 610	660	164	68	38 000	45 000	R 4B
7.938	19.050	5.558	7.142	0.4	2 620	1 060	267	108	36 000	43 000	R 4AA
	12.700	3.967	3.967	0.15	540	276	55	28	40 000	48 000	R 1810
9.525	22.225	5.558	7.142	0.4	3 350	1 410	340	144	32 000	38 000	R 6

- Uwagi:**
- Kiedy używane są łożyska z obracającymi się pierścieniami zewnętrznymi i jeśli posiadają one uszczelki lub blaszki ochronne, prosimy o kontakt z NSK.
 - Łożyska z blaszkami ochronnymi z obu stron (ZZ, ZS) są również dostępne z blaszkami z jednej strony (Z, ZS).

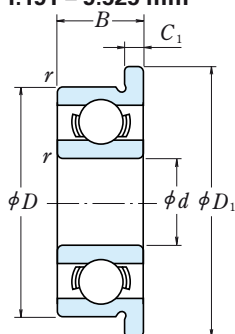


łożyska Z blaszkami	Wymiary związane z zabudową (mm)					Masa (g)	
	d_a min	d_b max	D_a max	D_b min	r_a max	przybliżona Otwarte Z blaszkami	
—	1.9	—	2.3	—	0.1	0.04	—
R 0 ZZ	2.0	1.9	3.1	3.5	0.1	0.09	0.11
R 1 ZZ	2.2	2.3	3.9	4.1	0.1	0.15	0.19
R 1-4 ZZ	2.8	3.9	5.5	5.9	0.1	0.35	0.50
—	3.2	—	3.9	—	0.1	0.10	—
R 133 ZZS	—	3.0	—	4.2	0.1	—	0.13
R 1-5 ZZ	3.6	4.1	6.7	7.0	0.15	0.60	0.72
R 144 ZZ	4.0	3.9	5.5	5.9	0.1	0.25	0.27
R 2-5 ZZ	4.0	4.3	7.1	7.3	0.1	0.55	0.72
R 2-6 ZZS	4.4	4.6	8.3	8.2	0.15	0.96	1.13
R 2 ZZ	5.2	4.8	7.5	8.0	0.3	1.36	1.39
R 2A ZZ	5.2	4.6	10.7	8.2	0.3	3.3	3.23
R 155 ZZS	4.8	5.5	7.1	7.3	0.1	0.51	0.56
R 156 ZZS	5.6	5.5	7.1	7.3	0.1	0.39	0.42
R 166 ZZ	5.6	5.9	8.7	8.8	0.1	0.81	0.85
R 3 ZZ	6.8	6.5	10.7	11.2	0.3	2.21	2.79
R 168 BZZ	7.2	7.0	8.7	8.9	0.1	0.58	0.62
R 188 ZZ	7.6	7.4	11.5	11.6	0.15	1.53	2.21
R 4B ZZ	8.4	8.4	13.8	13.8	0.3	4.5	4.43
R 4AA ZZ	9.4	9.0	16.0	16.6	0.4	7.48	9.17
R 1810 ZZ	9.2	9.0	11.5	11.6	0.15	1.56	1.48
R 6 ZZ	12.6	11.9	19.2	20.0	0.4	9.02	11

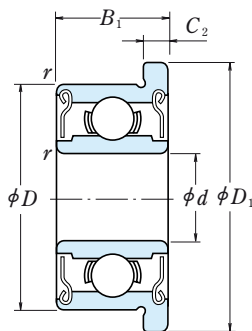
ŁOŻYSKA KULKOWE BARDZO MAŁE • ŁOŻYSKA KULKOWE MINIATUROWE

Wymiary calowe z kołnierzem

Średnica otworu 1.191 – 9.525 mm



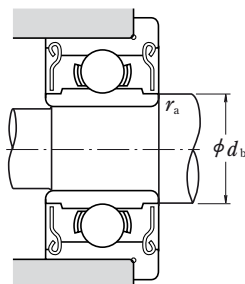
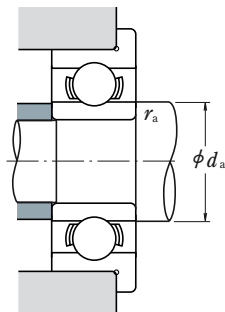
Typ otwarty



Typ z blaszką
ZZ · ZS

d	D	Wymiary główne (mm)						Nośność bazowa (N) {kgf}			
		D ₁	B	B ₁	C ₁	C ₂	r _{min}	C _r	C _{0r}	C _r	C _{0r}
1.191	3.967	5.156	1.588	2.380	0.330	0.790	0.1	138	35	14	3.5
1.397	4.762	5.944	1.984	2.779	0.580	0.790	0.1	231	66	24	6.5
1.984	6.350	7.518	2.380	3.571	0.580	0.790	0.1	310	108	32	11
2.380	4.762	5.944	1.588	—	0.460	—	0.1	188	60	19	6
	4.762	5.944	—	2.380	—	0.790	0.1	143	52	15	5.5
	7.938	9.119	2.779	3.571	0.580	0.790	0.15	550	175	56	18
3.175	6.350	7.518	2.380	2.779	0.580	0.790	0.1	283	95	29	9.5
	7.938	9.119	2.779	3.571	0.580	0.790	0.1	560	179	57	18
	9.525	10.719	2.779	3.571	0.580	0.790	0.15	640	225	65	23
	9.525	11.176	3.967	3.967	0.760	0.760	0.3	630	218	64	22
3.967	7.938	9.119	2.779	3.175	0.580	0.910	0.1	360	149	37	15
4.762	7.938	9.119	2.779	3.175	0.580	0.910	0.1	360	149	37	15
	9.525	10.719	3.175	3.175	0.580	0.790	0.1	710	270	73	28
	12.700	14.351	4.978	4.978	1.070	1.070	0.3	1 300	485	133	49
6.350	9.525	10.719	3.175	3.175	0.580	0.910	0.1	420	204	43	21
	12.700	13.894	3.175	4.762	0.580	1.140	0.15	1 080	440	110	45
	15.875	17.526	4.978	4.978	1.070	1.070	0.3	1 610	660	164	68
7.938	12.700	13.894	3.967	3.967	0.790	0.790	0.15	540	276	55	28
9.525	22.225	24.613	7.142	7.142	1.570	1.570	0.4	3 350	1 410	340	144

- Uwagi:**
1. Kiedy używane są łożyska z obracającymi się pierścieniami zewnętrznymi i jeśli posiadają one uszczelki lub blaszki ochronne, prosimy o kontakt z NSK.
 2. Łożyska z blaszkami ochronnymi z obu stron (ZZ, ZS) są również dostępne z blaszkami z jednej strony (Z, ZS).



Graniczne prędkości obrotowe (obr./min)		Oznaczenie łożyska		Wymiary związane z zabudową (mm)			Masa (g)	
Smar Otwarte Z · ZZ	Olej Otwarte Z	Otwarte	Z blaszkami	d_a min	d_b max	r_a max	przybliżona	
							Otwarte	Z blaszkami
110 000	130 000	FR 0	FR 0 ZZ	2.0	1.9	0.1	0.11	0.16
90 000	110 000	FR 1	FR 1 ZZ	2.2	2.3	0.1	0.20	0.25
67 000	80 000	FR 1-4	FR 1-4 ZZ	2.8	3.9	0.1	0.41	0.58
80 000	95 000	FR 133	—	3.2	—	0.1	0.13	—
80 000	95 000	—	FR 133 ZZS	—	3.0	0.1	—	0.19
60 000	71 000	FR 1-5	FR 1-5 ZZ	3.6	4.1	0.15	0.68	0.82
67 000	80 000	FR 144	FR 144 ZZ	4.0	3.9	0.1	0.31	0.35
60 000	67 000	FR 2-5	FR 2-5 ZZ	4.0	4.3	0.1	0.62	0.81
53 000	63 000	FR 2-6	FR 2-6 ZZS	4.4	4.6	0.15	1.04	1.25
56 000	67 000	FR 2	FR 2 ZZ	5.2	4.8	0.3	1.51	1.55
53 000	63 000	FR 155	FR 155 ZZS	4.8	5.5	0.1	0.59	0.67
53 000	63 000	FR 156	FR 156 ZZS	5.6	5.5	0.1	0.47	0.53
50 000	60 000	FR 166	FR 166 ZZ	5.6	5.9	0.1	0.90	0.98
43 000	53 000	FR 3	FR 3 ZZ	6.8	6.5	0.3	2.97	3.09
48 000	56 000	FR 168B	FR 168 BZZ	7.2	7.0	0.1	0.66	0.75
40 000	50 000	FR 188	FR 188 ZZ	7.6	7.4	0.15	1.64	2.49
38 000	45 000	FR 4B	FR 4B ZZ	8.4	8.4	0.3	4.78	4.78
40 000	48 000	FR 1810	FR 1810 ZZ	9.2	9.0	0.15	1.71	1.63
32 000	38 000	FR 6	FR 6 ZZ	12.6	11.9	0.4	10.1	12.1



ŁOŻYSKA KULKOWE SKOŚNE

ŁOŻYSKA KULKOWE SKOŚNE JEDNORZĘDOWE I W UKŁADACH PARAMI

Średnica otworu	10 – 50mm	B50
Średnica otworu	60 – 120mm	B56
Średnica otworu	130 – 200mm	B62

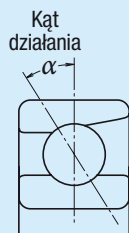
ŁOŻYSKA KULKOWE SKOŚNE DWURZĘDOWE

Średnica otworu	10 – 85mm	B66
-----------------	-----------	-----

ŁOŻYSKA KULKOWE CZTEROPUNKTOWE

Średnica otworu	30 – 200mm	B68
-----------------	------------	-----

KONSTRUKCJA, TYPY I WŁAŚCIWOŚCI



ŁOŻYSKA KULKOWE SKOŚNE JEDNORZĘDOWE

Ze względu na to, że łożyska te posiadają kąt działania, mogą wytrzymać znaczące obciążenie osiowe w jednym kierunku wraz z obciążeniami promieniowymi. Z uwagi na ich konstrukcję, gdy przyłożone jest obciążenie poprzeczne, wytwarzany jest składnik siły osiowej; dlatego należy stosować dwa łożyska przeciwnie lub kombinację więcej niż dwóch łożysk.

Ponieważ sztywność łożysk kulkowych skośnych jednorzędowych może być zwiększona dzięki obciążeniu wstępnemu, są one często wykorzystywane we wrzecionach roboczych obrabiarek, dla których wymagana jest wysoka dokładność obrotu. (Patrz Rozdział 10, Obciążenie wstępne, Strona A 96).

Zwykle kosze stosowane do łożysk kulkowych skośnych z kątem działania 30° (Symbol **A**) lub 40° (symbol **B**) zgodne są z Tabelą 1, ale w zależności od zastosowania, stosuje się masywne kosze tekstolitowe lub kosze poliamidowe formowane metodą wtryskową. Podstawowe zakresy obciążeń podane w tabelach łożyskowych odnoszą się do klasyfikacji w Tabeli 1.

Chociaż cyfry podane w tabelach łożyskowych (Strony B 50 do B 61; średnice otworu łożyska od 10 do 120 mm) pokazują łożyska z pierścieniem wewnętrznym typu z jednym obrzeżem, to jednak dostępne są także z obydwoma obrzeżami. Celem uzyskania szczegółowej informacji, prosimy o kontakt z NSK.

Tabela 1 Kosze standardowe dla łożysk kulkowych skośnych

Seria	Kosze stalowe tłoczone	Kosze masywne z mosiądzu
79A5, C	—	7900 – 7940
70A	7000 – 7018	7019 – 7040
70C	—	7000 – 7022
72A, B	7200 – 7222	7224 – 7240
72C	—	7200 – 7240
73A, B	7300 – 7320	7321 – 7340

W przypadku łożysk o tym samym numerze serii ale posiadających inny typ kosza, ilość kulek może być również inna. W takim przypadku, zakres nośności będzie się różnił od podanego w tabelach łożyskowych.

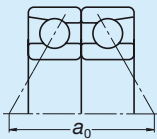
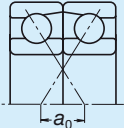
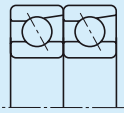
Łożyska kulkowe skośne o kącie działania 15° (Symbol **C**) oraz 25° (Symbol **A5**) są podstawowe w przypadku wysoko dokładnych i wysokoobrotowych zastosowań. W takich sytuacjach stosowane są tekstolitowe lub mosiężne kosze masywne lub kosze wykonane metodą wtryskową z poliamidu.

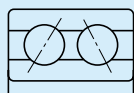
Maksymalna temperatura robocza dla koszy wykonanych z poliamidu wynosi 120°C .

ŁOŻYSKA KULKOWE SKOŚNE W UKŁADACH PARAMI

Tabela 2 przedstawia typy i właściwości łożysk kulkowych skośnych w układach parami.

Tabela 2 Typy i właściwości łożysk kulkowych skośnych w układach parami

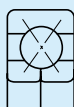
Rysunek	Układ	Właściwości
	Układ „0” (DB) (Przykład) 7208 A DB	Mogą być przeniesione obciążenia promieniowe i osiowe w obu kierunkach. Ponieważ odległość pomiędzy czynnymi środkami działania nacisków a_0 jest duża, układ ten jest odpowiedni do przeniesienia momentów działających w płaszczyźnie przechodzącej przez oś łożyska.
	Układ „X” (DF) (Przykład) 7208 B DF	Mogą być przeniesione obciążenia promieniowe i osiowe w obu kierunkach. W porównaniu z układem „0” (DB) odległość pomiędzy czynnymi środkami działania nacisków jest mała, w związku z tym zdolność do przeniesienia momentów jest gorsza niż w układzie „0”.
	Układ Tandem (DT) (Przykład) 7208 A DT	Mogą być przeniesione obciążenia promieniowe i osiowe w jednym kierunku. Ponieważ obciążenie osiowe jest rozkładane równomiernie na obydwie łożyska, układ ten jest używany tam, gdzie obciążenia działające w jednym kierunku jest duże.



ŁOŻYSKA KULKOWE SKOŚNE DWURZĘDOWE

Jest to układ dwóch łożysk kulkowych skośnych pracujących w układzie „0”. Pierścienie wewnętrzne jak i zewnętrzne każdego z łożysk są scalone ze sobą i tworzą jednolite pierścienie. Obciążenia osiowe mogą być przenoszone w obu kierunkach, a zdolność do ich przenoszenia momentami jest dobra. Ten typ łożysk stosowany jest jako łożyska ustalające.

Łożyska te dostarczane są z koszami tłoczonymi z blachy stalowej.



ŁOŻYSKA CZTEROPUNKTOWE

Pierścień wewnętrzny łożyska dzieli się promieniowo na dwie części. Ich konstrukcja pozwala na to, aby jedno łożysko przejmowało znaczące obciążenia osiowe w każdym kierunku.

Kąt działania łożyska wynosi $\alpha = 35^\circ\text{C}$, tak więc nośność osiowa jest wysoka. Typ ten jest odpowiedni dla przenoszenia czystych obciążeń osiowych lub kombinowanych, gdzie obciążenia osiowe są stosunkowo wysokie.

Łożyska te dostarczane są z koszami obrabianymi maszynowo z mosiądzu.

ZALECENIA PRZY STOSOWANIU ŁOŻYSK KULKOWYCH SKOŚNYCH

W bardzo surowych warunkach pracy, gdzie prędkość oraz temperatura są bliskie ich wartościom granicznym, smarowanie jest marginalne, obciążenia wibracyjne oraz obciążenia momentem są bardzo duże, łożyska te mogą nie być odpowiednie, szczególnie dla pewnych typów koszy. W takim przypadku, prosimy o konsultację z NSK.

Jeżeli obciążenie łożysk kulkowych skośnych jest zbyt małe, lub jeśli współczynnik obciążenia osiowego i promieniowego dla łożysk w układach parami przekroczy wartość 'e' (wartość e jest podana w tabelach łożyskowych) podczas pracy, występuje zjawisko poślizgu pomiędzy kulkami a bieżnią. Może ono spowodować przytarcia smugowe. Szczególnie w przypadku dużych łożysk gdzie waga kulek i kosza jest duża. Jeśli oczekiwane są właśnie takie warunki obciążenia łożyska, prosimy zasięgnąć porady NSK w celu właściwego doboru łożysk.

TOLERANCJE I DOKŁADNOŚĆ OBROTU

ŁOŻYSKA KULKOWE SKOŚNE	
JEDNORZĘDOWE	Tabela 8.2 (Strony A60 do A63)
ŁOŻYSKA KULKOWE SKOŚNE	
W UKŁADACH PARAMI	Tabela 8.2 (Strony A60 do A63)
ŁOŻYSKA KULKOWE SKOŚNE	
DWURZĘDOWE	Tabela 8.2 (Strony A60 do A63)
ŁOŻYSKA KULKOWE	
CZTEROPUNKTOWE	Tabela 8.2 (Strony A60 do A63)

ZALECANE PASOWANIA

ŁOŻYSKA KULKOWE SKOŚNE	
JEDNORZĘDOWE	Tabela 9.2 (Strona A84) Tabela 9.4 (Strona A85)
ŁOŻYSKA KULKOWE SKOŚNE	
W UKŁADACH PARAMI	Tabela 9.2 (Strona A84) Tabela 9.4 (Strona A85)
ŁOŻYSKA KULKOWE SKOŚNE	
DWURZĘDOWE	Tabela 9.2 (Strona A84) Tabela 9.4 (Strona A85)
ŁOŻYSKA KULKOWE CZTEROPUNKTOWE	Tabela 9.2 (Strona A84) Tabela 9.4 (Strona A85)

LUZY WEWNĘTRZNE

ŁOŻYSKA KULKOWE SKOŚNE W UKŁADACH	Tabela 9.17 (Strona A94)
--	--------------------------

Łożyska kulkowe skośne o klasie lepszej od P5 są używane do łożyskowania wrzecion roboczych obrabiarek, tak więc są one stosowane z obciążeniem wstępnym dla uzyskania odpowiedniej sztywności. Dla ułatwienia doboru łożysk, luzy wewnętrzne są ustawione tak, aby dać Obciążenie Wstępne Bardzo Lekkie, Lekkie, oraz Ciężkie. Pasowania tych łożysk są również specjalne. Rozważając powyższe, prosimy odnieść się do Tabel 10.1 oraz 10.2 (Strony A 98 oraz A 99).

Luz (lub obciążenie wstępne) łożysk w układach otrzymywany jest poprzez osiowe zacieśnianie pary łożysk aż czoła boczne ich pierścieni zewnętrznych i wewnętrznych zostaną dociśnięte wzajemnie.

ŁOŻYSKA KULKOWE SKOŚNE DWURZĘDOWE

Dla uzyskanie informacji dotyczących luzu łożysk dwurzędowych, prosimy o kontakt z NSK.

ŁOŻYSKA CZTEROPUNKTOWE	Tabela 9.18 (Strona A 94)
---	---------------------------

PRĘDKOŚCI GRANICZNE

W przypadkach łożysk kulkowych skośnych jednorzędowych i parowanych prędkości graniczne podane w tabelach łożyskowych dotyczą łożysk z koszami obrabianymi maszynowo. Dla łożysk z koszami blaszanymi wartości przedstawione w tabelach należy zredukować o 20 %.

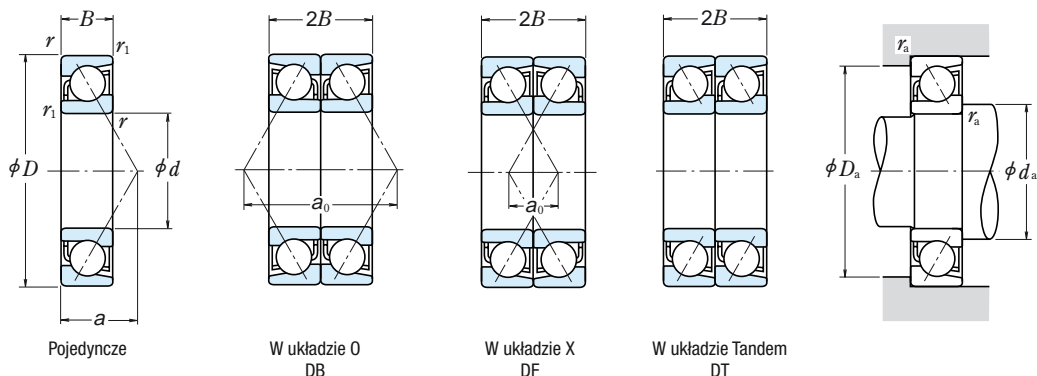
Prędkości graniczne łożysk o kącie działania 15° (Symbol **C**) oraz 25° (Symbol **A5**) zostały podane dla łożysk wykonanych w klasie P5 i lepszej (z koszami obrabianymi maszynowo tekstolitowymi lub koszami wykonanymi metodą wtryskową z poliamidu).

Prędkości graniczne podane w tabelach łożyskowych powinny być ustalone w zależności od warunków obciążenia łożyska. Istnieje również możliwość osiągnięcia wyższych prędkości obrotowych poprzez dokonanie zmian w metodzie smarowania, konstrukcji kosza, etc. W celu otrzymania dokładniejszych informacji na ten temat, prosimy odnieść się do strony A 37.

ŁOŻYSKA KULKOWE SKOŚNE

MONTOWANE POJEDYNCZO / W UKŁADZIE PARAMI

Srednica otworu 10 – 17 mm

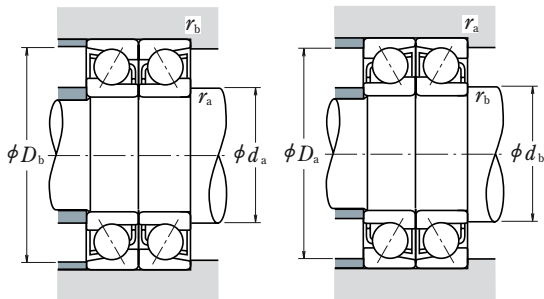


	Wymiary główne (mm)				Nośność bazowa (pojedyncza) (N)				Współczynnik f_0	Graniczna prędkość obrotowa ⁽¹⁾ (obr./min)		Efektywny punkt obciążenia (mm) a	Wymiary związane z zabudową (mm)			Masa (kg) przybliżona
	d	D	B	$r_{1 \min}$	C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}		Smar	Olej		$d_{a \min}$	$D_{a \max}$	$r_{a \max}$	
10	22	6	0.3	0.15	2 880	1 450	294	148	—	40 000	56 000	6.7	12.5	19.5	0.3	0.009
	22	6	0.3	0.15	3 000	1 520	305	155	14.1	48 000	63 000	5.1	12.5	19.5	0.3	0.009
	26	8	0.3	0.15	5 350	2 600	550	266	—	32 000	43 000	9.2	12.5	23.5	0.3	0.019
	26	8	0.3	0.15	5 300	2 490	540	254	12.6	45 000	63 000	6.4	12.5	23.5	0.3	0.021
	30	9	0.6	0.3	5 400	2 710	555	276	—	28 000	38 000	10.3	15	25	0.6	0.032
	30	9	0.6	0.3	5 000	2 500	510	255	—	20 000	28 000	12.9	15	25	0.6	0.032
	30	9	0.6	0.3	5 400	2 610	550	266	13.2	40 000	56 000	7.2	15	25	0.6	0.036
	35	11	0.6	0.3	9 300	4 300	950	440	—	20 000	26 000	12.0	15	30	0.6	0.053
	35	11	0.6	0.3	8 750	4 050	890	410	—	18 000	24 000	14.9	15	30	0.6	0.054
	12	24	6	0.3	0.15	3 200	1 770	325	181	—	38 000	53 000	7.2	14.5	21.5	0.3	0.011
24		6	0.3	0.15	3 350	1 860	340	189	14.7	45 000	63 000	5.4	14.5	21.5	0.3	0.011
28		8	0.3	0.15	5 800	2 980	590	305	—	28 000	38 000	9.8	14.5	25.5	0.3	0.021
28		8	0.3	0.15	5 800	2 900	590	296	13.2	40 000	56 000	6.7	14.5	25.5	0.3	0.024
32		10	0.6	0.3	8 000	4 050	815	410	—	26 000	34 000	11.4	17	27	0.6	0.037
32		10	0.6	0.3	7 450	3 750	760	380	—	18 000	26 000	14.2	17	27	0.6	0.038
32		10	0.6	0.3	7 900	3 850	805	395	12.5	36 000	50 000	7.9	17	27	0.6	0.041
37		12	1	0.6	9 450	4 500	965	460	—	18 000	24 000	13.1	18	31	1	0.060
37		12	1	0.6	8 850	4 200	900	425	—	16 000	22 000	16.3	18	31	1	0.062
15		28	7	0.3	0.15	4 550	2 530	465	258	—	32 000	43 000	8.5	17.5	25.5	0.3	0.015
	28	7	0.3	0.15	4 750	2 640	485	270	14.5	38 000	53 000	6.4	17.5	25.5	0.3	0.015
	32	9	0.3	0.15	6 100	3 450	625	350	—	24 000	32 000	11.3	17.5	29.5	0.3	0.030
	32	9	0.3	0.15	6 250	3 400	635	345	14.1	34 000	48 000	7.6	17.5	29.5	0.3	0.034
	35	11	0.6	0.3	8 650	4 650	880	475	—	22 000	30 000	12.7	20	30	0.6	0.045
	35	11	0.6	0.3	7 950	4 300	810	440	—	16 000	22 000	16.0	20	30	0.6	0.046
	35	11	0.6	0.3	8 650	4 550	885	460	13.2	32 000	45 000	8.8	20	30	0.6	0.052
	42	13	1	0.6	13 400	7 100	1 370	720	—	16 000	22 000	14.7	21	36	1	0.084
	42	13	1	0.6	12 500	6 600	1 270	670	—	14 000	19 000	18.5	21	36	1	0.086
	17	30	7	0.3	0.15	4 750	2 800	485	286	—	30 000	40 000	9.0	19.5	27.5	0.3	0.017
30		7	0.3	0.15	5 000	2 940	510	299	14.8	34 000	48 000	6.6	19.5	27.5	0.3	0.017
35		10	0.3	0.15	6 400	3 800	655	390	—	22 000	30 000	12.5	19.5	32.5	0.3	0.040
35		10	0.3	0.15	6 600	3 800	675	390	14.5	32 000	43 000	8.5	19.5	32.5	0.3	0.044
40		12	0.6	0.3	10 800	6 000	1 100	610	—	20 000	28 000	14.2	22	35	0.6	0.067
40		12	0.6	0.3	9 950	5 500	1 010	565	—	14 000	19 000	18.0	22	35	0.6	0.068
40		12	0.6	0.3	10 900	5 850	1 110	595	13.3	28 000	38 000	9.8	22	35	0.6	0.075
47		14	1	0.6	15 900	8 650	1 630	880	—	14 000	19 000	16.2	23	41	1	0.116
47		14	1	0.6	14 800	8 000	1 510	820	—	13 000	17 000	20.4	23	41	1	0.118

Przypisy: ⁽¹⁾ Dla zastosowań blisko prędkości granicznej, patrz strona B49.

⁽²⁾ Przyrostki A, A5, B i C reprezentują kąty odpowiednio 30°, 25°, 40° i 15°.

Dynamiczne obciążenie równoważne $P = XF_r + YF_a$



Kąt działania	$i f_0 F_a^*$ C_{0r}	e	Pojedyncze, Tandem DT				DB lub DF			
			$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
			X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
15°	0.178	0.38	1	0	0.44	1.47	1	1.65	0.72	2.39
	0.357	0.40	1	0	0.44	1.40	1	1.57	0.72	2.28
	0.714	0.43	1	0	0.44	1.30	1	1.46	0.72	2.11
	1.07	0.46	1	0	0.44	1.23	1	1.38	0.72	2.00
	1.43	0.47	1	0	0.44	1.19	1	1.34	0.72	1.93
	2.14	0.50	1	0	0.44	1.12	1	1.26	0.72	1.82
	3.57	0.55	1	0	0.44	1.02	1	1.14	0.72	1.66
	5.35	0.56	1	0	0.44	1.00	1	1.12	0.72	1.63
25°	—	0.68	1	0	0.41	0.87	1	0.92	0.67	1.41
30°	—	0.80	1	0	0.39	0.76	1	0.78	0.63	1.24
40°	—	1.14	1	0	0.35	0.57	1	0.55	0.57	0.93

* Dla i używać 2 dla układu 0 (DB), X (DF) i 1 dla układu Tandem DT

Statyczne obciążenie równoważne $P_0 = X_0 F_r + Y_0 F_a$

Kąt działania	Pojedyncze, DT		DB lub DF		Montowane w układzie pojedynczym lub Tandem DT Kiedy $F_r > 0.5 F_r + Y_0 F_a$ zastosuj $P_0 = F_r$
	X_0	Y_0	X_0	Y_0	
15°	0.5	0.46	1	0.92	
25°	0.5	0.38	1	0.76	
30°	0.5	0.33	1	0.66	
40°	0.5	0.26	1	0.52	

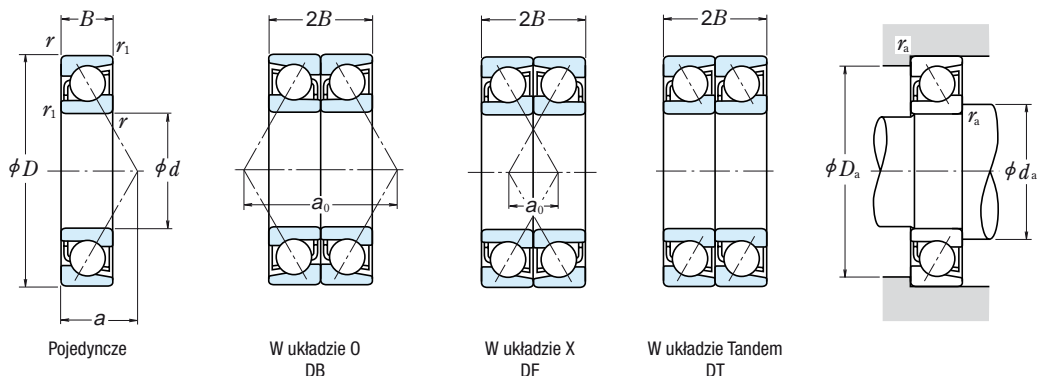
Oznaczenie łożyska (°)		Nośność bazowa (para)				Graniczna prędkość obrotowa (l)		Odległość efektywnych punktów obciążenia		Wymiary związane z zabudową (mm)		
Pojedyncze	Para	C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	(para)		(mm)		d_b (°)	D_b	r_b (°)
						(N)	{kgf}	(obr./min)	olej				DB	DF	min	max	max
7900 A5	DB DF DT	4 700	2 900	475	296	32 000	43 000	13.5	1.5	—	20.8	0.15
7900 C	DB DF DT	4 900	3 050	500	310	38 000	53 000	10.3	1.7	—	20.8	0.15
7000 A	DB DF DT	8 750	5 200	890	530	24 000	34 000	18.4	2.4	11.2	24.8	0.15
7000 C	DB DF DT	8 650	5 000	880	510	36 000	50 000	12.8	3.2	—	24.8	0.15
7200 A	DB DF DT	8 800	5 400	900	555	22 000	30 000	20.5	2.5	12.5	27.5	0.3
7200 B	DB DF DT	8 100	5 000	825	510	16 000	22 000	25.8	7.8	12.5	27.5	0.3
7200 C	DB DF DT	8 800	5 200	895	530	32 000	45 000	14.4	3.6	—	27.5	0.3
7300 A	DB DF DT	15 100	8 600	1 540	880	16 000	22 000	24.0	2.0	12.5	32.5	0.3
7300 B	DB DF DT	14 200	8 100	1 450	825	14 000	20 000	29.9	7.9	12.5	32.5	0.3
7901 A5	DB DF DT	5 200	3 550	530	360	30 000	43 000	14.4	2.4	—	22.8	0.15
7901 C	DB DF DT	5 450	3 700	555	380	36 000	50 000	10.8	1.2	—	22.8	0.15
7001 A	DB DF DT	9 400	5 950	955	610	22 000	30 000	19.5	3.5	13.2	26.8	0.15
7001 C	DB DF DT	9 400	5 800	960	590	32 000	45 000	13.4	2.6	—	26.8	0.15
7201 A	DB DF DT	13 000	8 050	1 330	820	20 000	28 000	22.7	2.7	14.5	29.5	0.3
7201 B	DB DF DT	12 100	7 500	1 230	765	15 000	20 000	28.5	8.5	14.5	29.5	0.3
7201 C	DB DF DT	12 800	7 700	1 310	785	30 000	40 000	15.9	4.1	—	29.5	0.3
7301 A	DB DF DT	15 400	9 000	1 570	915	15 000	20 000	26.1	2.1	17	32	0.6
7301 B	DB DF DT	14 400	8 400	1 460	855	13 000	18 000	32.6	8.6	17	32	0.6
7902 A5	DB DF DT	7 400	5 050	755	515	26 000	34 000	17.0	3.0	—	26.8	0.15
7902 C	DB DF DT	7 750	5 300	790	540	30 000	43 000	12.8	1.2	—	26.8	0.15
7002 A	DB DF DT	9 950	6 850	1 010	700	19 000	26 000	22.6	4.6	16.2	30.8	0.15
7002 C	DB DF DT	10 100	6 750	1 030	690	28 000	38 000	15.3	2.7	—	30.8	0.15
7202 A	DB DF DT	14 000	9 300	1 430	950	18 000	24 000	25.4	3.4	17.5	32.5	0.3
7202 B	DB DF DT	12 900	8 600	1 310	875	13 000	18 000	32.0	10.0	17.5	32.5	0.3
7202 C	DB DF DT	14 100	9 050	1 440	925	26 000	36 000	17.7	4.3	—	32.5	0.3
7302 A	DB DF DT	21 800	14 200	2 220	1 440	13 000	17 000	29.5	3.5	20	37	0.6
7302 B	DB DF DT	20 200	13 200	2 060	1 340	11 000	15 000	36.9	10.9	20	37	0.6
7903 A5	DB DF DT	7 750	5 600	790	570	24 000	32 000	18.0	4.0	—	28.8	0.15
7903 C	DB DF DT	8 150	5 850	830	600	28 000	38 000	13.3	0.7	—	28.8	0.15
7003 A	DB DF DT	10 400	7 650	1 060	780	17 000	24 000	25.0	5.0	18.2	33.8	0.15
7003 C	DB DF DT	10 700	7 600	1 100	775	26 000	34 000	17.0	3.0	—	33.8	0.15
7203 A	DB DF DT	17 600	12 000	1 790	1 220	16 000	22 000	28.5	4.5	19.5	37.5	0.3
7203 B	DB DF DT	16 100	11 000	1 650	1 130	11 000	15 000	35.9	11.9	19.5	37.5	0.3
7203 C	DB DF DT	17 600	11 700	1 800	1 190	22 000	32 000	19.6	4.4	—	37.5	0.3
7303 A	DB DF DT	25 900	17 300	2 640	1 760	11 000	15 000	32.5	4.5	22	42	0.6
7303 B	DB DF DT	24 000	16 000	2 450	1 640	10 000	14 000	40.9	12.9	22	42	0.6

Przypis: (°) Dla łożysk oznaczonych — w kolumnie dla d_b , wartościami d_b oraz r_b dla czołów odpowiadają odpowiednio wartości d_a (min) oraz r_a (max).

ŁOŻYSKA KULKOWE KOŚNE

MONTOWANE POJEDYNCZO / W UKŁADZIE PARAMI

Srednica otworu 20 – 35 mm

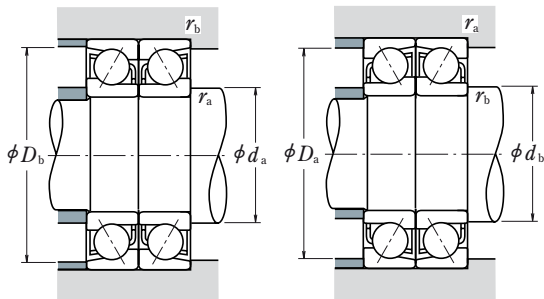


	Wymiary główne (mm)			Nośność bazowa (pojedyncza) (N)				Współczynnik f_0	Graniczna prędkość obrotowa ⁽¹⁾ (obr./min)		Efektywny punkt obciążenia (mm) a	Wymiary związane z zabudową (mm)			Masa (kg) przybliżona	
	d	D	B	r_{\min}	r_{\max}	C_r	C_{0r}		C_r	C_{0r}		Smar	Olej	d_a		D_a
20	37	9	0.3	0.15	6 600	4 050	675	410	—	24 000	32 000	11.1	22.5	34.5	0.3	0.036
	37	9	0.3	0.15	6 950	4 250	710	430	14.9	28 000	38 000	8.3	22.5	34.5	0.3	0.036
	42	12	0.6	0.3	10 800	6 600	1 110	670	—	18 000	24 000	14.9	25	37	0.6	0.068
	42	12	0.6	0.3	11 100	6 550	1 130	665	14.0	26 000	36 000	10.1	25	37	0.6	0.076
	47	14	1	0.6	14 500	8 300	1 480	845	—	17 000	22 000	16.7	26	41	1	0.106
	47	14	1	0.6	13 300	7 650	1 360	780	—	12 000	16 000	21.1	26	41	1	0.109
	47	14	1	0.6	14 600	8 050	1 480	825	13.3	24 000	34 000	11.5	26	41	1	0.118
	52	15	1.1	0.6	18 700	10 400	1 910	1 060	—	13 000	17 000	17.9	27	45	1	0.146
	52	15	1.1	0.6	17 300	9 650	1 770	985	—	11 000	15 000	22.6	27	45	1	0.15
	25	42	9	0.3	0.15	7 450	5 150	760	525	—	20 000	28 000	12.3	27.5	39.5	0.3	0.043
42		9	0.3	0.15	7 850	5 400	800	555	15.5	24 000	34 000	9.0	27.5	39.5	0.3	0.042
47		12	0.6	0.3	11 300	7 400	1 150	750	—	16 000	22 000	16.4	30	42	0.6	0.079
47		12	0.6	0.3	11 700	7 400	1 190	755	14.7	22 000	30 000	10.8	30	42	0.6	0.089
52		15	1	0.6	16 200	10 300	1 650	1 050	—	15 000	20 000	18.6	31	46	1	0.13
52		15	1	0.6	14 800	9 400	1 510	960	—	10 000	14 000	23.7	31	46	1	0.133
52		15	1	0.6	16 600	10 200	1 690	1 040	14.0	22 000	28 000	12.7	31	46	1	0.143
62		17	1.1	0.6	26 400	15 800	2 690	1 610	—	10 000	14 000	21.1	32	55	1	0.235
62		17	1.1	0.6	24 400	14 600	2 490	1 490	—	9 000	13 000	26.7	32	55	1	0.241
30		47	9	0.3	0.15	7 850	5 950	800	605	—	18 000	24 000	13.5	32.5	44.5	0.3	0.049
	47	9	0.3	0.15	8 300	6 250	845	640	15.9	22 000	28 000	9.7	32.5	44.5	0.3	0.049
	55	13	1	0.6	14 500	10 100	1 480	1 030	—	13 000	18 000	18.8	36	49	1	0.116
	55	13	1	0.6	15 100	10 300	1 540	1 050	14.9	19 000	26 000	12.2	36	49	1	0.134
	62	16	1	0.6	22 500	14 800	2 300	1 510	—	12 000	17 000	21.3	36	56	1	0.197
	62	16	1	0.6	20 500	13 500	2 090	1 380	—	8 500	12 000	27.3	36	56	1	0.202
	62	16	1	0.6	23 000	14 700	2 350	1 500	13.9	18 000	24 000	14.2	36	56	1	0.222
	72	19	1.1	0.6	33 500	20 900	3 450	2 130	—	9 000	12 000	24.2	37	65	1	0.346
	72	19	1.1	0.6	31 000	19 300	3 150	1 960	—	8 000	11 000	30.9	37	65	1	0.354
	35	55	10	0.6	0.3	11 400	8 700	1 170	885	—	15 000	20 000	15.5	40	50	0.6	0.074
55		10	0.6	0.3	12 100	9 150	1 230	930	15.7	18 000	24 000	11.0	40	50	0.6	0.074
62		14	1	0.6	18 300	13 400	1 870	1 370	—	12 000	16 000	21.0	41	56	1	0.153
62		14	1	0.6	19 100	13 700	1 950	1 390	15.0	17 000	22 000	13.5	41	56	1	0.173
72		17	1.1	0.6	29 700	20 100	3 050	2 050	—	10 000	14 000	23.9	42	65	1	0.287
72		17	1.1	0.6	27 100	18 400	2 760	1 870	—	7 500	10 000	30.9	42	65	1	0.294
72		17	1.1	0.6	30 500	19 900	3 100	2 030	13.9	15 000	20 000	15.7	42	65	1	0.32
80		21	1.5	1	40 000	26 300	4 050	2 680	—	8 000	10 000	27.1	44	71	1.5	0.464
80		21	1.5	1	36 500	24 200	3 750	2 460	—	7 100	9 500	34.6	44	71	1.5	0.474

Przypisy: ⁽¹⁾ Dla zastosowań blisko prędkości granicznej, patrz strona B49.

⁽²⁾ Przyrostki A, A5, B i C reprezentują kąty odpowiednio 30°, 25°, 40° i 15°.

Dynamiczne obciążenie równoważne $P = X F_r + Y F_a$



Kąt działania	$i f_0 F_a^*$ C_{Or}	e	Pojedyncze, Tandem DT				DB lub DF			
			$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
			X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
15°	0.178	0.38	1	0	0.44	1.47	1	1.65	0.72	2.39
	0.357	0.40	1	0	0.44	1.40	1	1.57	0.72	2.28
	0.714	0.43	1	0	0.44	1.30	1	1.46	0.72	2.11
	1.07	0.46	1	0	0.44	1.23	1	1.38	0.72	2.00
	1.43	0.47	1	0	0.44	1.19	1	1.34	0.72	1.93
	2.14	0.50	1	0	0.44	1.12	1	1.26	0.72	1.82
	3.57	0.55	1	0	0.44	1.02	1	1.14	0.72	1.66
	5.35	0.56	1	0	0.44	1.00	1	1.12	0.72	1.63
25°	—	0.68	1	0	0.41	0.87	1	0.92	0.67	1.41
30°	—	0.80	1	0	0.39	0.76	1	0.78	0.63	1.24
40°	—	1.14	1	0	0.35	0.57	1	0.55	0.57	0.93

* Dla i używać 2 dla układu 0 (DB), X (DF) i 1 dla układu Tandem DT

Statyczne obciążenie równoważne $P_0 = X_0 F_r + Y_0 F_a$

Kąt działania	Pojedyncze, DT		DB lub DF		Montowane w układzie pojedynczym lub Tandem DT Kiedy $F_r > 0.5 F_r + Y_0 F_a$ zastosuj $P_0 = F_r$
	X_0	Y_0	X_0	Y_0	
15°	0.5	0.46	1	0.92	
25°	0.5	0.38	1	0.76	
30°	0.5	0.33	1	0.66	
40°	0.5	0.26	1	0.52	

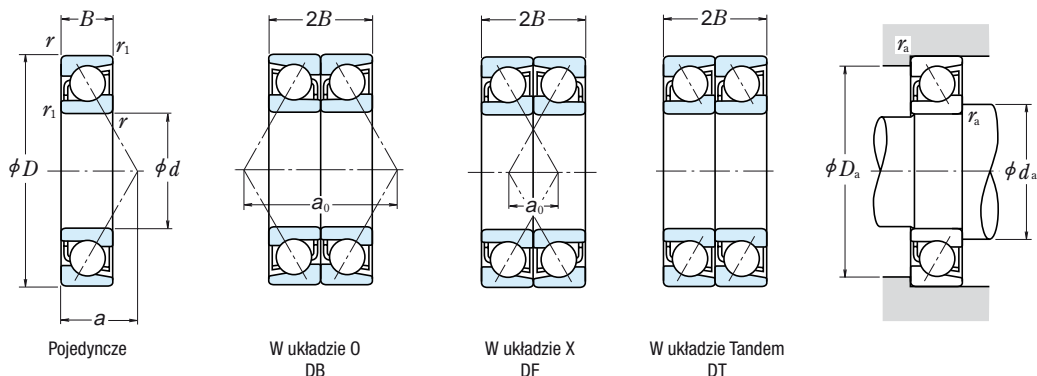
Oznaczenie łożyska (°)		Nośność bazowa (para)				Graniczna prędkość obrotowa (l)		Odległość efektywnych punktów obciążenia		Wymiary związane z zabudową (mm)		
Pojedyncze	Para	C_r	C_{Or}	{kgf}		(obr./min)		mm		d_b (°)	D_b	r_b (°)
7904 A5	DB DF DT	10 700	8 100	1 090	825	19 000	26 000	22.3	4.3	—	35.8	0.15
7904 C	DB DF DT	11 300	8 500	1 150	865	22 000	32 000	16.6	1.4	—	35.8	0.15
7004 A	DB DF DT	17 600	13 200	1 800	1 340	15 000	20 000	29.9	5.9	22.5	39.5	0.3
7004 C	DB DF DT	18 000	13 100	1 840	1 330	20 000	30 000	20.3	3.7	—	39.5	0.3
7204 A	DB DF DT	23 500	16 600	2 400	1 690	13 000	19 000	33.3	5.3	25	42	0.6
7204 B	DB DF DT	21 600	15 300	2 210	1 560	9 500	13 000	42.1	14.1	25	42	0.6
7204 C	DB DF DT	23 600	16 100	2 410	1 650	19 000	26 000	23.0	5.0	—	42	0.6
7304 A	DB DF DT	30 500	20 800	3 100	2 130	10 000	13 000	35.8	5.8	25	47	0.6
7304 B	DB DF DT	28 200	19 300	2 870	1 970	9 000	12 000	45.2	15.2	25	47	0.6
7905 A5	DB DF DT	12 100	10 300	1 230	1 050	16 000	22 000	24.6	6.6	—	40.8	0.15
7905 C	DB DF DT	12 700	10 800	1 300	1 110	19 000	26 000	18.0	0.0	—	40.8	0.15
7005 A	DB DF DT	18 300	14 800	1 870	1 510	13 000	17 000	32.8	8.8	27.5	44.5	0.3
7005 C	DB DF DT	19 000	14 800	1 940	1 510	18 000	26 000	21.6	2.4	—	44.5	0.3
7205 A	DB DF DT	26 300	20 500	2 690	2 090	12 000	16 000	37.2	7.2	30	47	0.6
7205 B	DB DF DT	24 000	18 800	2 450	1 920	8 500	11 000	47.3	17.3	30	47	0.6
7205 C	DB DF DT	27 000	20 400	2 750	2 080	17 000	24 000	25.3	4.7	—	47	0.6
7305 A	DB DF DT	43 000	31 500	4 400	3 250	8 500	11 000	42.1	8.1	30	57	0.6
7305 B	DB DF DT	39 500	29 300	4 050	2 980	7 500	10 000	53.5	19.5	30	57	0.6
7906 A5	DB DF DT	12 800	11 900	1 300	1 210	14 000	19 000	27.0	9.0	—	45.8	0.15
7906 C	DB DF DT	13 500	12 500	1 380	1 280	17 000	24 000	19.3	1.3	—	45.8	0.15
7006 A	DB DF DT	23 600	20 200	2 410	2 060	11 000	15 000	37.5	11.5	35	50	0.6
7006 C	DB DF DT	24 600	20 500	2 510	2 090	15 000	22 000	24.4	1.6	—	50	0.6
7206 A	DB DF DT	36 500	29 500	3 750	3 000	10 000	13 000	42.6	10.6	35	57	0.6
7206 B	DB DF DT	33 500	27 000	3 400	2 760	7 100	9 500	54.6	22.6	35	57	0.6
7206 C	DB DF DT	37 500	29 300	3 800	2 990	14 000	20 000	28.3	3.7	—	57	0.6
7306 A	DB DF DT	54 500	41 500	5 600	4 250	7 100	9 500	48.4	10.4	35	67	0.6
7306 B	DB DF DT	50 500	38 500	5 150	3 950	6 300	8 500	61.8	23.8	35	67	0.6
7907 A5	DB DF DT	18 600	17 400	1 890	1 770	12 000	17 000	31.0	11.0	—	52.5	0.3
7907 C	DB DF DT	19 600	18 300	2 000	1 860	14 000	20 000	22.1	2.1	—	52.5	0.3
7007 A	DB DF DT	29 700	26 800	3 050	2 740	9 500	13 000	42.0	14.0	40	57	0.6
7007 C	DB DF DT	31 000	27 300	3 150	2 790	13 000	19 000	27.0	1.0	—	57	0.6
7207 A	DB DF DT	48 500	40 000	4 900	4 100	8 500	12 000	47.9	13.9	40	67	0.6
7207 B	DB DF DT	44 000	36 500	4 500	3 750	6 000	8 000	61.9	27.9	40	67	0.6
7207 C	DB DF DT	49 500	40 000	5 050	4 050	12 000	17 000	31.3	2.7	—	67	0.6
7307 A	DB DF DT	65 000	52 500	6 600	5 350	6 300	8 500	54.2	12.2	41	74	1
7307 B	DB DF DT	59 500	48 500	6 100	4 950	5 600	7 500	69.2	27.2	41	74	1

Przypis: (°) Dla łożysk oznaczonych — w kolumnie dla d_b , wartościami d_b oraz r_b dla czołów odpowiadają odpowiednio wartości d_a (min) oraz r_a (max).

ŁOŻYSKA KULKOWE SKOŚNE

MONTOWANE POJEDYNCZO / W UKŁADZIE PARAMI

Srednica otworu 40 – 55 mm

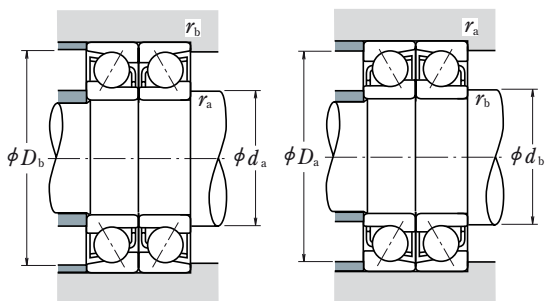


	Wymiary główne (mm)				Nośność bazowa (pojedyncza) (N)				Współczynnik f_0	Graniczna prędkość obrotowa ⁽¹⁾ (obr./min)		Efektywny punkt obciążenia (mm) a	Wymiary związane z zabudową (mm)			Masa (kg) przybliżona
	d	D	B	$r_{1 \min}$	C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}		Smar	Olej		$d_a \min$	$D_a \max$	$r_a \max$	
40	62	12	0.6	0.3	14 300	11 200	1 460	1 140	—	14 000	18 000	17.9	45	57	0.6	0.11
	62	12	0.6	0.3	15 100	11 700	1 540	1 200	15.7	16 000	22 000	12.8	45	57	0.6	0.109
	68	15	1	0.6	19 500	15 400	1 990	1 570	—	10 000	14 000	23.1	46	62	1	0.19
	68	15	1	0.6	20 600	15 900	2 100	1 620	15.4	15 000	20 000	14.7	46	62	1	0.213
	80	18	1.1	0.6	35 500	25 100	3 600	2 560	—	9 500	13 000	26.3	47	73	1	0.375
	80	18	1.1	0.6	32 000	23 000	3 250	2 340	—	6 700	9 000	34.2	47	73	1	0.383
	80	18	1.1	0.6	36 500	25 200	3 700	2 570	14.1	14 000	19 000	17.0	47	73	1	0.418
	90	23	1.5	1	49 000	33 000	5 000	3 350	—	7 100	9 000	30.3	49	81	1.5	0.633
	90	23	1.5	1	45 000	30 500	4 550	3 100	—	6 300	8 500	38.8	49	81	1.5	0.648
	45	68	12	0.6	0.3	15 100	12 700	1 540	1 290	—	12 000	17 000	19.2	50	63	0.6	0.13
68		12	0.6	0.3	16 000	13 400	1 630	1 360	16.0	14 000	20 000	13.6	50	63	0.6	0.129
75		16	1	0.6	23 100	18 700	2 360	1 910	—	9 500	13 000	25.3	51	69	1	0.25
75		16	1	0.6	24 400	19 300	2 490	1 960	15.4	14 000	19 000	16.0	51	69	1	0.274
85		19	1.1	0.6	39 500	28 700	4 050	2 930	—	8 500	12 000	28.3	52	78	1	0.411
85		19	1.1	0.6	36 000	26 200	3 650	2 680	—	6 300	8 500	36.8	52	78	1	0.421
85		19	1.1	0.6	41 000	28 800	4 150	2 940	14.2	12 000	17 000	18.2	52	78	1	0.468
100		25	1.5	1	63 500	43 500	6 450	4 450	—	6 300	8 500	33.4	54	91	1.5	0.848
100		25	1.5	1	58 500	40 000	5 950	4 100	—	5 600	7 500	42.9	54	91	1.5	0.869
50		72	12	0.6	0.3	15 900	14 200	1 630	1 450	—	11 000	15 000	20.2	55	67	0.6	0.132
	72	12	0.6	0.3	16 900	15 000	1 720	1 530	16.2	13 000	18 000	14.2	55	67	0.6	0.13
	80	16	1	0.6	24 500	21 100	2 500	2 150	—	8 500	12 000	26.8	56	74	1	0.263
	80	16	1	0.6	26 000	21 900	2 650	2 230	15.7	12 000	17 000	16.7	56	74	1	0.293
	90	20	1.1	0.6	41 500	31 500	4 200	3 200	—	8 000	11 000	30.2	57	83	1	0.466
	90	20	1.1	0.6	37 500	28 600	3 800	2 920	—	5 600	8 000	39.4	57	83	1	0.477
	90	20	1.1	0.6	43 000	31 500	4 350	3 250	14.5	12 000	16 000	19.4	57	83	1	0.528
	110	27	2	1	74 000	52 000	7 550	5 300	—	5 600	7 500	36.6	60	100	2	1.1
	110	27	2	1	68 000	48 000	6 950	4 900	—	5 000	6 700	47.1	60	100	2	1.12
	55	80	13	1	0.6	18 100	16 800	1 840	1 710	—	10 000	14 000	22.2	61	74	1	0.184
80		13	1	0.6	19 100	17 700	1 950	1 810	16.3	12 000	16 000	15.5	61	74	1	0.182
90		18	1.1	0.6	32 500	27 700	3 300	2 830	—	7 500	11 000	29.9	62	83	1	0.391
90		18	1.1	0.6	34 000	28 600	3 500	2 920	15.5	11 000	15 000	18.7	62	83	1	0.43
100		21	1.5	1	51 000	39 500	5 200	4 050	—	7 100	10 000	32.9	64	91	1.5	0.613
100		21	1.5	1	46 500	36 000	4 700	3 700	—	5 300	7 100	43.0	64	91	1.5	0.627
100		21	1.5	1	53 000	40 000	5 400	4 100	14.5	10 000	14 000	20.9	64	91	1.5	0.688
120		29	2	1	86 000	61 500	8 750	6 250	—	5 000	6 700	39.8	65	110	2	1.41
120		29	2	1	79 000	56 500	8 050	5 750	—	4 500	6 300	51.2	65	110	2	1.45

Przypisy: ⁽¹⁾ Dla zastosowań blisko prędkości granicznej, patrz strona B49.

⁽²⁾ Przyrostki A, A5, B i C reprezentują kąty odpowiednio 30°, 25°, 40° i 15°.

Dynamiczne obciążenie równoważne $P = X F_r + Y F_a$



Kąt działania	$i f_0 F_a^*$ C_{Or}	e	Pojedyncze, Tandem DT				DB lub DF			
			$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
			X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
15°	0.178	0.38	1	0	0.44	1.47	1	1.65	0.72	2.39
	0.357	0.40	1	0	0.44	1.40	1	1.57	0.72	2.28
	0.714	0.43	1	0	0.44	1.30	1	1.46	0.72	2.11
	1.07	0.46	1	0	0.44	1.23	1	1.38	0.72	2.00
	1.43	0.47	1	0	0.44	1.19	1	1.34	0.72	1.93
	2.14	0.50	1	0	0.44	1.12	1	1.26	0.72	1.82
	3.57	0.55	1	0	0.44	1.02	1	1.14	0.72	1.66
	5.35	0.56	1	0	0.44	1.00	1	1.12	0.72	1.63
25°	—	0.68	1	0	0.41	0.87	1	0.92	0.67	1.41
30°	—	0.80	1	0	0.39	0.76	1	0.78	0.63	1.24
40°	—	1.14	1	0	0.35	0.57	1	0.55	0.57	0.93

* Dla i używać 2 dla układu 0 (DB), X (DF) i 1 dla układu Tandem DT

Statyczne obciążenie równoważne $P_0 = X_0 F_r + Y_0 F_a$

Kąt działania	Pojedyncze, DT		DB lub DF		Montowane w układzie pojedynczym lub Tandem DT Kiedy $F_r > 0.5 F_r + Y_0 F_a$ zastosuj $P_0 = F_r$
	X_0	Y_0	X_0	Y_0	
15°	0.5	0.46	1	0.92	
25°	0.5	0.38	1	0.76	
30°	0.5	0.33	1	0.66	
40°	0.5	0.26	1	0.52	

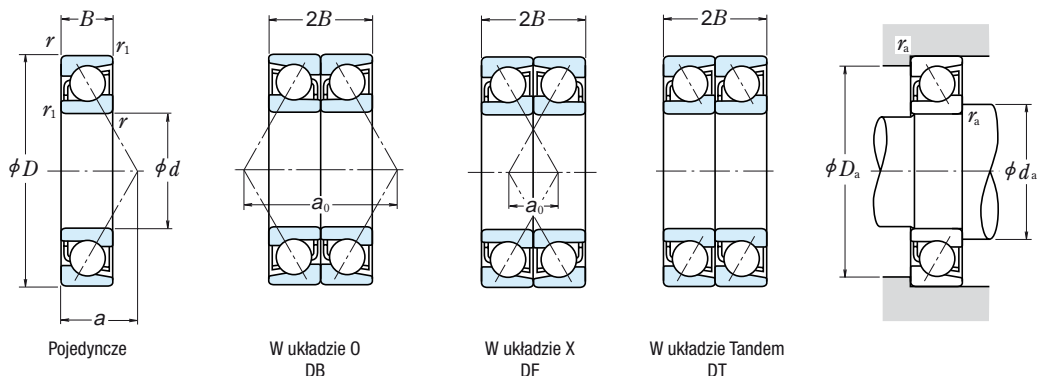
Oznaczenie łożyska (°)		Nośność bazowa (para)				Graniczna prędkość obrotowa (l)		Odległość efektywnych punktów obciążenia		Wymiary związane z zabudową (mm)		
Pojedyncze	Para	(N)		(kgf)		(para)		(mm)		d_b (°)	D_b max	r_b (°) max
		C_r	C_{Or}	C_r	C_{Or}	(obr./min)	olej	DB	DF			
7908 A5	DB DF DT	23 300	22 300	2 370	2 270	11 000	15 000	35.8	11.8	—	59.5	0.3
7908 C	DB DF DT	24 600	23 500	2 510	2 390	13 000	18 000	25.7	1.7	—	59.5	0.3
7008 A	DB DF DT	31 500	31 000	3 250	3 150	8 500	11 000	46.2	16.2	45	63	0.6
7008 C	DB DF DT	33 500	32 000	3 400	3 250	12 000	17 000	29.5	0.5	—	63	0.6
7208 A	DB DF DT	57 500	50 500	5 850	5 150	7 500	10 000	52.6	16.6	45	75	0.6
7208 B	DB DF DT	52 000	46 000	5 300	4 700	5 300	7 500	68.3	32.3	45	75	0.6
7208 C	DB DF DT	59 000	50 500	6 000	5 150	11 000	15 000	34.1	1.9	—	75	0.6
7308 A	DB DF DT	79 500	66 000	8 100	6 700	5 600	7 500	60.5	14.5	46	84	1
7308 B	DB DF DT	73 000	60 500	7 400	6 200	5 000	6 700	77.5	31.5	46	84	1
7909 A5	DB DF DT	24 600	25 400	2 510	2 590	9 500	13 000	38.4	14.4	—	65.5	0.3
7909 C	DB DF DT	26 000	26 800	2 660	2 730	12 000	16 000	27.1	3.1	—	65.5	0.3
7009 A	DB DF DT	37 500	37 500	3 850	3 800	7 500	10 000	50.6	18.6	50	70	0.6
7009 C	DB DF DT	39 500	38 500	4 050	3 950	11 000	15 000	32.1	0.1	—	70	0.6
7209 A	DB DF DT	64 500	57 500	6 550	5 850	7 100	9 500	56.5	18.5	50	80	0.6
7209 B	DB DF DT	58 500	52 500	5 950	5 350	5 000	6 700	73.5	35.5	50	80	0.6
7209 C	DB DF DT	66 500	57 500	6 750	5 850	10 000	14 000	36.4	1.6	—	80	0.6
7309 A	DB DF DT	103 000	87 000	10 500	8 900	5 000	6 700	66.9	16.9	51	94	1
7309 B	DB DF DT	95 000	80 500	9 650	8 200	4 500	6 000	85.8	35.8	51	94	1
7910 A5	DB DF DT	25 900	28 400	2 640	2 900	9 000	12 000	40.5	16.5	—	69.5	0.3
7910 C	DB DF DT	27 400	30 000	2 800	3 050	11 000	15 000	28.3	4.3	—	69.5	0.3
7010 A	DB DF DT	40 000	42 000	4 050	4 300	7 100	9 500	53.5	21.5	55	75	0.6
7010 C	DB DF DT	42 000	44 000	4 300	4 450	10 000	14 000	33.4	1.4	—	75	0.6
7210 A	DB DF DT	67 000	63 000	6 850	6 400	6 300	9 000	60.4	20.4	55	85	0.6
7210 B	DB DF DT	60 500	57 000	6 200	5 850	4 500	6 300	78.7	38.7	55	85	0.6
7210 C	DB DF DT	69 500	63 500	7 100	6 450	9 500	13 000	38.7	1.3	—	85	0.6
7310 A	DB DF DT	121 000	104 000	12 300	10 600	4 500	6 000	73.2	19.2	56	104	1
7310 B	DB DF DT	111 000	96 000	11 300	9 800	4 000	5 600	94.1	40.1	56	104	1
7911 A5	DB DF DT	29 300	33 500	2 990	3 400	8 000	11 000	44.5	18.5	—	75	0.6
7911 C	DB DF DT	31 000	35 500	3 150	3 600	9 500	13 000	31.1	5.1	—	75	0.6
7011 A	DB DF DT	52 500	55 500	5 350	5 650	6 300	8 500	59.9	23.9	60	85	0.6
7011 C	DB DF DT	55 500	57 500	5 650	5 850	9 000	12 000	37.4	1.4	—	85	0.6
7211 A	DB DF DT	83 000	79 000	8 450	8 050	6 000	8 000	65.7	23.7	61	94	1
7211 B	DB DF DT	75 000	72 000	7 650	7 350	4 000	5 600	86.0	44.0	61	94	1
7211 C	DB DF DT	86 000	80 000	8 800	8 150	8 500	12 000	41.7	0.3	—	94	1
7311 A	DB DF DT	139 000	123 000	14 200	12 500	4 000	5 600	79.5	21.5	61	114	1
7311 B	DB DF DT	128 000	113 000	13 100	11 500	3 600	5 000	102.4	44.4	61	114	1

Przypis: (°) Dla łożysk oznaczonych — w kolumnie dla d_b , wartościami d_b oraz r_b dla czołów odpowiadają odpowiednio wartości d_a (min) oraz r_a (max).

ŁOŻYSKA KULKOWE SKOŚNE

MONTOWANE POJEDYNCZO / W UKŁADZIE PARAMI

Srednica otworu 60 – 75 mm

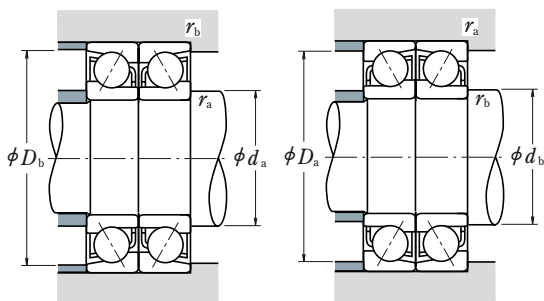


	Wymiary główne (mm)				Nośność bazowa (pojedynczo) (N)				Współczynnik f_0	Graniczna prędkość obrotowa ⁽¹⁾ (obr./min)		Efektywny punkt obciążenia (mm) a	Wymiary związane z zabudową (mm)			Masa (kg) przybliżona
	d	D	B	$r_{1 \min}$	C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}		Smar	Olej		$d_a \min$	$D_a \max$	$r_a \max$	
60	85	13	1	0.6	18 300	17 700	1 870	1 810	—	9 500	13 000	23.4	66	79	1	0.197
	85	13	1	0.6	19 400	18 700	1 980	1 910	16.5	11 000	15 000	16.2	66	79	1	0.194
	95	18	1.1	0.6	33 000	29 500	3 350	3 000	—	7 100	10 000	31.4	67	88	1	0.417
	95	18	1.1	0.6	35 000	30 500	3 600	3 150	15.7	10 000	14 000	19.4	67	88	1	0.46
	110	22	1.5	1	62 000	48 500	6 300	4 950	—	6 700	9 000	35.5	69	101	1.5	0.798
	110	22	1.5	1	56 000	44 500	5 700	4 550	—	4 800	6 300	46.7	69	101	1.5	0.815
	110	22	1.5	1	64 000	49 000	6 550	5 000	14.4	9 500	13 000	22.4	69	101	1.5	0.889
	130	31	2.1	1.1	98 000	71 500	10 000	7 250	—	4 800	6 300	42.9	72	118	2	1.74
	130	31	2.1	1.1	90 000	65 500	9 200	6 700	—	4 300	5 600	55.4	72	118	2	1.78
	65	90	13	1	0.6	19 100	19 400	1 940	1 980	—	9 000	12 000	24.6	71	84	1	0.211
90		13	1	0.6	20 200	20 500	2 060	2 090	16.7	10 000	14 000	16.9	71	84	1	0.208
100		18	1.1	0.6	35 000	33 000	3 550	3 350	—	6 700	9 500	32.8	72	93	1	0.455
100		18	1.1	0.6	37 000	34 500	3 800	3 500	15.9	10 000	13 000	20.0	72	93	1	0.493
120		23	1.5	1	70 500	58 000	7 150	5 900	—	6 000	8 500	38.2	74	111	1.5	1.03
120		23	1.5	1	63 500	52 500	6 500	5 350	—	4 300	6 000	50.3	74	111	1.5	1.05
120		23	1.5	1	73 000	58 500	7 450	6 000	14.6	9 000	12 000	23.9	74	111	1.5	1.14
140		33	2.1	1.1	111 000	82 000	11 300	8 350	—	4 300	6 000	46.1	77	128	2	2.12
140		33	2.1	1.1	102 000	75 500	10 400	7 700	—	3 800	5 300	59.5	77	128	2	2.17
70		100	16	1	0.6	26 500	26 300	2 710	2 680	—	8 000	11 000	27.8	76	94	1	0.341
	100	16	1	0.6	28 100	27 800	2 870	2 830	16.4	9 500	13 000	19.4	76	94	1	0.338
	110	20	1.1	0.6	44 000	41 500	4 500	4 200	—	6 300	8 500	36.0	77	103	1	0.625
	110	20	1.1	0.6	47 000	43 000	4 800	4 400	15.7	9 000	12 000	22.1	77	103	1	0.698
	125	24	1.5	1	76 500	63 500	7 800	6 500	—	5 600	8 000	40.1	79	116	1.5	1.11
	125	24	1.5	1	69 000	58 000	7 050	5 900	—	4 000	5 600	52.9	79	116	1.5	1.14
	125	24	1.5	1	79 500	64 500	8 100	6 600	14.6	8 500	11 000	25.1	79	116	1.5	1.24
	150	35	2.1	1.1	125 000	93 500	12 700	9 550	—	4 000	5 300	49.3	82	138	2	2.6
	150	35	2.1	1.1	114 000	86 000	11 700	8 750	—	3 600	5 000	63.6	82	138	2	2.65
	75	105	16	1	0.6	26 900	27 700	2 750	2 820	—	7 500	10 000	29.0	81	99	1	0.355
105		16	1	0.6	28 600	29 300	2 910	2 980	16.6	9 000	12 000	20.1	81	99	1	0.357
115		20	1.1	0.6	45 000	43 500	4 600	4 450	—	6 000	8 000	37.4	82	108	1	0.661
115		20	1.1	0.6	48 000	45 500	4 900	4 650	15.9	8 500	12 000	22.7	82	108	1	0.748
130		25	1.5	1	76 000	64 500	7 750	6 550	—	5 600	7 500	42.1	84	121	1.5	1.19
130		25	1.5	1	68 500	58 500	7 000	5 950	—	3 800	5 300	55.5	84	121	1.5	1.22
130		25	1.5	1	83 000	70 000	8 450	7 100	14.8	8 000	11 000	26.2	84	121	1.5	1.36
160		37	2.1	1.1	136 000	106 000	13 800	10 800	—	3 800	5 000	52.4	87	148	2	3.13
160		37	2.1	1.1	125 000	97 500	12 700	9 900	—	3 400	4 800	67.8	87	148	2	3.19

Przypisy: ⁽¹⁾ Dla zastosowań blisko prędkości granicznej, patrz strona B49.

⁽²⁾ Przyrostki A, A5, B i C reprezentują kąty odpowiednio 30°, 25°, 40° i 15°.

Dynamiczne obciążenie równoważne $P = XF_r + YF_a$



Kąt działania	$i \cdot f_0 \cdot F_a^*$ C_{Or}	e	Pojedyncze, Tandem DT				DB lub DF			
			$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
			X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
15°	0.178	0.38	1	0	0.44	1.47	1	1.65	0.72	2.39
	0.357	0.40	1	0	0.44	1.40	1	1.57	0.72	2.28
	0.714	0.43	1	0	0.44	1.30	1	1.46	0.72	2.11
	1.07	0.46	1	0	0.44	1.23	1	1.38	0.72	2.00
	1.43	0.47	1	0	0.44	1.19	1	1.34	0.72	1.93
	2.14	0.50	1	0	0.44	1.12	1	1.26	0.72	1.82
	3.57	0.55	1	0	0.44	1.02	1	1.14	0.72	1.66
	5.35	0.56	1	0	0.44	1.00	1	1.12	0.72	1.63
25°	—	0.68	1	0	0.41	0.87	1	0.92	0.67	1.41
30°	—	0.80	1	0	0.39	0.76	1	0.78	0.63	1.24
40°	—	1.14	1	0	0.35	0.57	1	0.55	0.57	0.93

* Dla i używać 2 dla układu 0 (DB), X (DF) i 1 dla układu Tandem DT

Statyczne obciążenie równoważne $P_0 = X_0 F_r + Y_0 F_a$

Kąt działania	Pojedyncze, DT		DB lub DF		Montowane w układzie pojedynczym lub Tandem DT Kiedy $F_r > 0.5 F_r + Y_0 F_a$ zastosuj $P_0 = F_r$
	X_0	Y_0	X_0	Y_0	
15°	0.5	0.46	1	0.92	
25°	0.5	0.38	1	0.76	
30°	0.5	0.33	1	0.66	
40°	0.5	0.26	1	0.52	

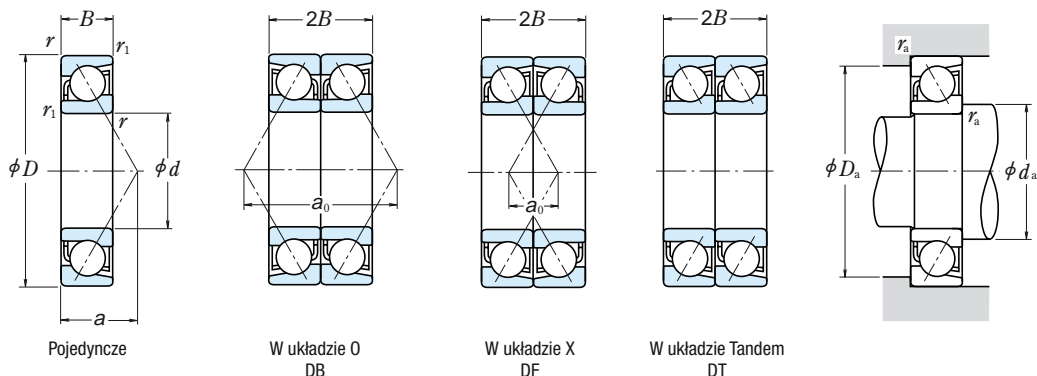
Oznaczenie łożyska (°)		Nośność bazowa (para)				Graniczna prędkość obrotowa (para)		Odległość efektywnych punktów obciążenia		Wymiary związane z zabudową (mm)		
Pojedyncze	Para	(N)				(obr./min)		(mm)		d_b (°)	D_b	r_b (°)
		C_r	C_{Or}	C_r	C_{Or}	Smar	Olej	DB	DF				min	max	max
7912 A5	DB DF DT	29 800	35 500	3 050	3 600	7 500	10 000	46.8	20.8	—	80	0.6
7912 C	DB DF DT	31 500	37 500	3 200	3 800	9 000	12 000	32.4	6.4	—	80	0.6
7012 A	DB DF DT	53 500	59 000	5 450	6 000	6 000	8 000	62.7	26.7	65	90	0.6
7012 C	DB DF DT	57 000	61 500	5 800	6 250	8 500	12 000	38.8	2.8	—	90	0.6
7212 A	DB DF DT	100 000	97 500	10 200	9 950	5 300	7 100	71.1	27.1	66	104	1
7212 B	DB DF DT	91 000	89 000	9 300	9 050	3 800	5 300	93.3	49.3	66	104	1
7212 C	DB DF DT	104 000	98 500	10 600	10 000	7 500	11 000	44.8	0.8	—	104	1
7312 A	DB DF DT	159 000	143 000	16 200	14 500	3 800	5 000	85.9	23.9	67	123	1
7312 B	DB DF DT	146 000	131 000	14 900	13 400	3 400	4 500	110.7	48.7	67	123	1
7913 A5	DB DF DT	31 000	39 000	3 150	3 950	7 100	9 500	49.1	23.1	—	85	0.6
7913 C	DB DF DT	33 000	41 000	3 350	4 200	8 500	12 000	33.8	7.8	—	85	0.6
7013 A	DB DF DT	56 500	65 500	5 750	6 700	5 600	7 500	65.6	29.6	70	95	0.6
7013 C	DB DF DT	60 500	68 500	6 150	7 000	8 000	11 000	40.1	4.1	—	95	0.6
7213 A	DB DF DT	114 000	116 000	11 600	11 800	4 800	6 700	76.4	30.4	71	114	1
7213 B	DB DF DT	103 000	105 000	10 500	10 700	3 400	4 800	100.6	54.6	71	114	1
7213 C	DB DF DT	119 000	117 000	12 100	12 000	7 100	9 500	47.8	1.8	—	114	1
7313 A	DB DF DT	180 000	164 000	18 400	16 700	3 600	4 800	92.2	26.2	72	133	1
7313 B	DB DF DT	166 000	151 000	16 900	15 400	3 200	4 300	119.0	53.0	72	133	1
7914 A5	DB DF DT	43 000	52 500	4 400	5 350	6 300	9 000	55.6	23.6	—	95	0.6
7914 C	DB DF DT	45 500	55 500	4 650	5 650	7 500	11 000	38.8	6.8	—	95	0.6
7014 A	DB DF DT	71 500	82 500	7 300	8 450	5 000	6 700	72.0	32.0	75	105	0.6
7014 C	DB DF DT	76 000	86 000	7 750	8 750	7 100	10 000	44.1	4.1	—	105	0.6
7214 A	DB DF DT	124 000	127 000	12 600	13 000	4 500	6 300	80.3	32.3	76	119	1
7214 B	DB DF DT	112 000	116 000	11 500	11 800	3 200	4 500	105.8	57.8	76	119	1
7214 C	DB DF DT	129 000	129 000	13 200	13 200	6 700	9 000	50.1	2.1	—	119	1
7314 A	DB DF DT	203 000	187 000	20 700	19 100	3 200	4 300	98.5	28.5	77	143	1
7314 B	DB DF DT	186 000	172 000	19 000	17 500	2 800	4 000	127.3	57.3	77	143	1
7915 A5	DB DF DT	44 000	55 500	4 450	5 650	6 000	8 500	58.0	26.0	—	100	0.6
7915 C	DB DF DT	46 500	58 500	4 750	5 950	7 100	10 000	40.1	8.1	—	100	0.6
7015 A	DB DF DT	73 000	87 500	7 450	8 900	4 800	6 700	74.8	34.8	80	110	0.6
7015 C	DB DF DT	78 000	91 500	7 950	9 300	6 700	9 500	45.4	5.4	—	110	0.6
7215 A	DB DF DT	123 000	129 000	12 600	13 100	4 300	6 000	84.2	34.2	81	124	1
7215 B	DB DF DT	112 000	117 000	11 400	11 900	3 200	4 300	111.0	61.0	81	124	1
7215 C	DB DF DT	134 000	140 000	13 700	14 200	6 300	9 000	52.4	2.4	—	124	1
7315 A	DB DF DT	221 000	212 000	22 500	21 600	3 000	4 000	104.8	30.8	82	153	1
7315 B	DB DF DT	202 000	195 000	20 600	19 800	2 800	3 800	135.6	61.6	82	153	1

Przypis: (°) Dla łożysk oznaczonych — w kolumnie dla d_b , wartościami d_b oraz r_b dla czołów odpowiadają odpowiednio wartości d_a (min) oraz r_a (max).

ŁOŻYSKA KULKOWE SKOŚNE

MONTOWANE POJEDYNCZO / W UKŁADZIE PARAMI

Srednica otworu 80 – 95 mm

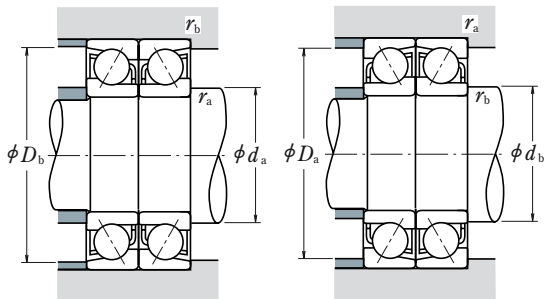


	Wymiary główne (mm)				Nośność bazowa (pojedyncza) (N)				Współczynnik f_0	Graniczna prędkość obrotowa ⁽¹⁾ (obr./min)		Efektywny punkt obciążenia (mm) a	Wymiary związane z zabudową (mm)			Masa (kg) przybliżona
	d	D	B	$r_{1 \min}$	C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}		Smar	Olej		$d_a \min$	$D_a \max$	$r_a \max$	
80	110	16	1	0.6	27 300	29 000	2 790	2 960	—	7 100	10 000	30.2	86	104	1	0.38
	110	16	1	0.6	29 000	30 500	2 960	3 150	16.7	8 500	12 000	20.7	86	104	1	0.376
	125	22	1.1	0.6	55 000	53 000	5 650	5 400	—	5 600	7 500	40.6	87	118	1	0.88
	125	22	1.1	0.6	58 500	55 500	6 000	5 650	15.7	8 000	11 000	24.7	87	118	1	0.966
	140	26	2	1	89 000	76 000	9 100	7 750	—	5 000	7 100	44.8	90	130	2	1.46
	140	26	2	1	80 500	69 500	8 200	7 050	—	3 600	5 000	59.1	90	130	2	1.49
	140	26	2	1	93 000	77 500	9 450	7 900	14.7	7 500	10 000	27.7	90	130	2	1.63
	170	39	2.1	1.1	147 000	119 000	15 000	12 100	—	3 600	4 800	55.6	92	158	2	3.71
	170	39	2.1	1.1	135 000	109 000	13 800	11 100	—	3 200	4 300	71.9	92	158	2	3.79
	85	120	18	1.1	0.6	36 500	38 500	3 750	3 900	—	6 700	9 000	32.9	92	113	1	0.541
120		18	1.1	0.6	39 000	40 500	3 950	4 150	16.5	8 000	11 000	22.7	92	113	1	0.534
130		22	1.1	0.6	56 500	56 000	5 750	5 700	—	5 300	7 100	42.0	92	123	1	0.913
130		22	1.1	0.6	60 000	58 500	6 150	6 000	15.9	7 500	10 000	25.4	92	123	1	1.01
150		28	2	1	103 000	89 000	10 500	9 100	—	4 800	6 700	47.9	95	140	2	1.83
150		28	2	1	93 000	81 000	9 500	8 250	—	3 400	4 800	63.3	95	140	2	1.87
150		28	2	1	107 000	90 500	10 900	9 250	14.7	6 700	9 500	29.7	95	140	2	2.04
180		41	3	1.1	159 000	133 000	16 200	13 500	—	3 400	4 500	58.8	99	166	2.5	4.33
180		41	3	1.1	146 000	122 000	14 800	12 400	—	3 000	4 000	76.1	99	166	2.5	4.42
90		125	18	1.1	0.6	39 500	43 500	4 000	4 450	—	6 300	8 500	34.1	97	118	1	0.56
	125	18	1.1	0.6	41 500	46 000	4 250	4 700	16.6	7 500	10 000	23.4	97	118	1	0.563
	140	24	1.5	1	67 500	66 500	6 850	6 750	—	4 800	6 700	45.2	99	131	1.5	1.19
	140	24	1.5	1	71 500	69 000	7 300	7 050	15.7	7 100	9 500	27.4	99	131	1.5	1.34
	160	30	2	1	118 000	103 000	12 000	10 500	—	4 500	6 000	51.1	100	150	2	2.25
	160	30	2	1	107 000	94 000	10 900	9 550	—	3 200	4 300	67.4	100	150	2	2.29
	160	30	2	1	123 000	105 000	12 500	10 700	14.6	6 300	9 000	31.7	100	150	2	2.51
	190	43	3	1.1	171 000	147 000	17 400	15 000	—	3 200	4 300	61.9	104	176	2.5	5.06
	190	43	3	1.1	156 000	135 000	15 900	13 800	—	2 800	3 800	80.2	104	176	2.5	5.17
	95	130	18	1.1	0.6	40 000	45 500	4 050	4 650	—	6 000	8 500	35.2	102	123	1	0.597
130		18	1.1	0.6	42 500	48 000	4 300	4 900	16.7	7 100	10 000	24.1	102	123	1	0.591
145		24	1.5	1	67 000	67 000	6 800	6 800	—	4 500	6 300	46.6	104	136	1.5	1.43
145		24	1.5	1	73 500	73 000	7 500	7 450	15.9	6 700	9 000	28.1	104	136	1.5	1.42
170		32	2.1	1.1	128 000	111 000	13 000	11 300	—	4 300	5 600	54.2	107	158	2	2.68
170		32	2.1	1.1	116 000	101 000	11 800	10 300	—	3 000	4 000	71.6	107	158	2	2.74
170		32	2.1	1.1	133 000	112 000	13 500	11 400	14.6	6 000	8 500	33.7	107	158	2	3.05
200		45	3	1.1	183 000	162 000	18 600	16 600	—	3 000	4 000	65.1	109	186	2.5	5.83
200		45	3	1.1	167 000	149 000	17 100	15 200	—	2 600	3 600	84.3	109	186	2.5	5.98

Przypisy: ⁽¹⁾ Dla zastosowań blisko prędkości granicznej, patrz strona B49.

⁽²⁾ Przyrostki A, A5, B i C reprezentują kąty odpowiednio 30°, 25°, 40° i 15°.

Dynamiczne obciążenie równoważne $P = XF_r + YF_a$



Kąt działania	$i f_0 F_a^*$ C_{Or}	e	Pojedyncze, Tandem DT				DB lub DF			
			$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
			X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
15°	0.178	0.38	1	0	0.44	1.47	1	1.65	0.72	2.39
	0.357	0.40	1	0	0.44	1.40	1	1.57	0.72	2.28
	0.714	0.43	1	0	0.44	1.30	1	1.46	0.72	2.11
	1.07	0.46	1	0	0.44	1.23	1	1.38	0.72	2.00
	1.43	0.47	1	0	0.44	1.19	1	1.34	0.72	1.93
	2.14	0.50	1	0	0.44	1.12	1	1.26	0.72	1.82
	3.57	0.55	1	0	0.44	1.02	1	1.14	0.72	1.66
	5.35	0.56	1	0	0.44	1.00	1	1.12	0.72	1.63
25°	—	0.68	1	0	0.41	0.87	1	0.92	0.67	1.41
30°	—	0.80	1	0	0.39	0.76	1	0.78	0.63	1.24
40°	—	1.14	1	0	0.35	0.57	1	0.55	0.57	0.93

* Dla i używać 2 dla układu 0 (DB), X (DF) i 1 dla układu Tandem DT

Statyczne obciążenie równoważne $P_0 = X_0 F_r + Y_0 F_a$

Kąt działania	Pojedyncze, DT		DB lub DF		Montowane w układzie pojedynczym lub Tandem DT Kiedy $F_r > 0.5 F_r + Y_0 F_a$ zastosuj $P_0 = F_r$
	X_0	Y_0	X_0	Y_0	
15°	0.5	0.46	1	0.92	
25°	0.5	0.38	1	0.76	
30°	0.5	0.33	1	0.66	
40°	0.5	0.26	1	0.52	

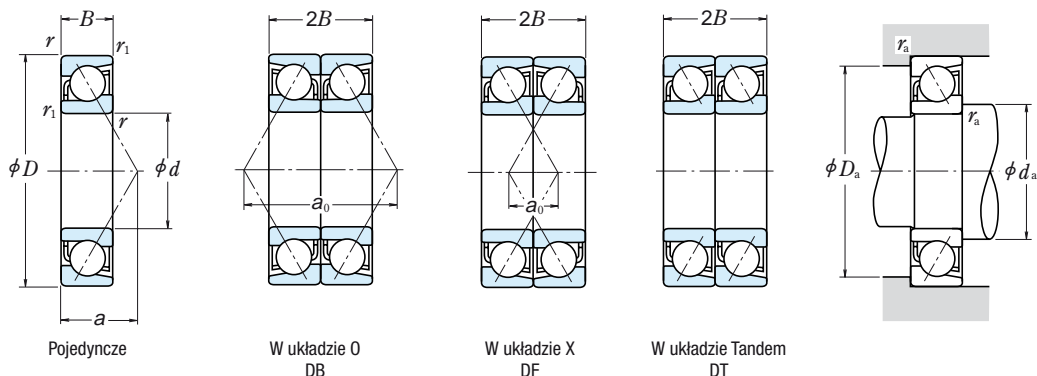
Oznaczenie łożyska (°)		Nośność bazowa (para)				Graniczna prędkość obrotowa (l)		Odległość efektywnych punktów obciążenia		Wymiary związane z zabudową (mm)		
Pojedyncze	Para	C_r	C_{Or}	(kgf)		(obr./min)		(mm)		d_b (°)	D_b max	r_b (°) max
				C_r	C_{Or}	Smar	Olj	DB	DF			
7916 A5	DB DF DT	44 500	58 000	4 550	5 900	5 600	8 000	60.3	28.3	—	105	0.6
7916 C	DB DF DT	47 000	61 500	4 800	6 250	6 700	9 500	41.5	9.5	—	105	0.6
7016 A	DB DF DT	89 500	106 000	9 150	10 800	4 300	6 000	81.2	37.2	85	120	0.6
7016 C	DB DF DT	95 500	111 000	9 700	11 300	6 300	9 000	49.4	5.4	—	120	0.6
7216 A	DB DF DT	145 000	152 000	14 700	15 600	4 000	5 600	89.5	37.5	86	134	1
7216 B	DB DF DT	131 000	139 000	13 300	14 100	2 800	4 000	118.3	66.3	86	134	1
7216 C	DB DF DT	151 000	155 000	15 400	15 800	6 000	8 000	55.5	3.5	—	134	1
7316 A	DB DF DT	239 000	238 000	24 400	24 200	2 800	3 800	111.2	33.2	87	163	1
7316 B	DB DF DT	219 000	218 000	22 400	22 300	2 600	3 400	143.9	65.9	87	163	1
7917 A5	DB DF DT	59 500	77 000	6 100	7 850	5 300	7 500	65.8	29.8	—	115	0.6
7917 C	DB DF DT	63 000	81 500	6 450	8 300	6 300	9 000	45.5	9.5	—	115	0.6
7017 A	DB DF DT	91 500	112 000	9 350	11 400	4 300	5 600	84.1	40.1	90	125	0.6
7017 C	DB DF DT	98 000	117 000	9 950	12 000	6 000	8 500	50.8	6.8	—	125	0.6
7217 A	DB DF DT	167 000	178 000	17 100	18 200	3 800	5 300	95.8	39.8	91	144	1
7217 B	DB DF DT	151 000	162 000	15 400	16 500	2 800	3 800	126.6	70.6	91	144	1
7217 C	DB DF DT	174 000	181 000	17 800	18 500	5 600	7 500	59.5	3.5	—	144	1
7317 A	DB DF DT	258 000	265 000	26 300	27 000	2 600	3 600	117.5	35.5	92	173	1
7317 B	DB DF DT	236 000	244 000	24 100	24 800	2 400	3 200	152.2	70.2	92	173	1
7918 A5	DB DF DT	64 000	87 000	6 500	8 900	5 000	7 100	68.1	32.1	—	120	0.6
7918 C	DB DF DT	67 500	92 000	6 900	9 400	6 000	8 500	46.8	10.8	—	120	0.6
7018 A	DB DF DT	109 000	133 000	11 200	13 500	3 800	5 300	90.4	42.4	96	134	1
7018 C	DB DF DT	116 000	138 000	11 900	14 100	5 600	8 000	54.8	6.8	—	134	1
7218 A	DB DF DT	191 000	206 000	19 500	21 000	3 600	5 000	102.2	42.2	96	154	1
7218 B	DB DF DT	173 000	188 000	17 700	19 100	2 600	3 400	134.9	74.9	96	154	1
7218 C	DB DF DT	199 000	209 000	20 300	21 400	5 300	7 100	63.5	3.5	—	154	1
7318 A	DB DF DT	277 000	294 000	28 300	30 000	2 600	3 400	123.8	37.8	97	183	1
7318 B	DB DF DT	254 000	270 000	25 900	27 600	2 200	3 000	160.5	74.5	97	183	1
7919 A5	DB DF DT	64 500	91 000	6 600	9 250	4 800	6 700	70.5	34.5	—	125	0.6
7919 C	DB DF DT	68 500	96 000	7 000	9 800	5 600	8 000	48.1	12.1	—	125	0.6
7019 A	DB DF DT	109 000	134 000	11 100	13 600	3 800	5 000	93.3	45.3	—	139	1
7019 C	DB DF DT	119 000	146 000	12 200	14 900	5 300	7 500	56.1	8.1	—	139	1
7219 A	DB DF DT	208 000	221 000	21 200	22 600	3 400	4 500	108.5	44.5	102	163	1
7219 B	DB DF DT	188 000	202 000	19 200	20 500	2 400	3 200	143.2	79.2	102	163	1
7219 C	DB DF DT	216 000	224 000	22 000	22 800	4 800	6 700	67.5	3.5	—	163	1
7319 A	DB DF DT	297 000	325 000	30 500	33 000	2 400	3 200	130.2	40.2	102	193	1
7319 B	DB DF DT	272 000	298 000	27 700	30 500	2 200	3 000	168.7	78.7	102	193	1

Przypis: (°) Dla łożysk oznaczonych — w kolumnie dla d_b , wartościami d_b oraz r_b dla czołów odpowiadają odpowiednio wartości d_a (min) oraz r_a (max).

ŁOŻYSKA KULKOWE SKOŚNE

MONTOWANE POJEDYNCZO / W UKŁADZIE PARAMI

Srednica otworu 100 – 120 mm



	Wymiary główne (mm)				Nośność bazowa (pojedyncza) (N)				Współczynnik f_0	Graniczna prędkość obrotowa ⁽¹⁾ (obr./min)		Efektywny punkt obciążenia (mm) a	Wymiary związane z zabudową (mm)			Masa (kg) przybliżona
	d	D	B	$r_{1 \min}$ / $r_{1 \max}$	C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}		Smar	Olej		$d_a \min$	$D_a \max$	$r_a \max$	
100	140	20	1.1	0.6	47 500	51 500	4 850	5 250	—	5 600	8 000	38.0	107	133	1	0.804
	140	20	1.1	0.6	50 000	54 000	5 100	5 550	16.5	6 700	9 000	26.1	107	133	1	0.794
	150	24	1.5	1	68 500	70 500	6 950	7 200	—	4 500	6 000	48.1	109	141	1.5	1.48
	150	24	1.5	1	75 500	77 000	7 700	7 900	16.0	6 300	9 000	28.7	109	141	1.5	1.46
	180	34	2.1	1.1	144 000	126 000	14 700	12 800	—	4 000	5 300	57.4	112	168	2	3.22
	180	34	2.1	1.1	130 000	114 000	13 300	11 700	—	2 800	3 800	75.7	112	168	2	3.28
	180	34	2.1	1.1	149 000	127 000	15 200	12 900	14.5	5 600	8 000	35.7	112	168	2	3.65
	215	47	3	1.1	207 000	193 000	21 100	19 700	—	2 800	3 800	69.0	114	201	2.5	7.29
	215	47	3	1.1	190 000	178 000	19 400	18 100	—	2 400	3 400	89.6	114	201	2.5	7.43
	105	145	20	1.1	0.6	48 000	54 000	4 900	5 500	—	5 600	7 500	39.2	112	138	1	0.82
145		20	1.1	0.6	51 000	57 000	5 200	5 800	16.6	6 300	9 000	26.7	112	138	1	0.826
160		26	2	1	80 000	81 500	8 150	8 350	—	4 300	5 600	51.2	115	150	2	1.84
160		26	2	1	88 000	89 500	9 000	9 100	15.9	6 000	8 500	30.7	115	150	2	1.82
190		36	2.1	1.1	157 000	142 000	16 000	14 400	—	3 800	5 000	60.6	117	178	2	3.84
190		36	2.1	1.1	142 000	129 000	14 500	13 100	—	2 600	3 600	79.9	117	178	2	3.92
190		36	2.1	1.1	162 000	143 000	16 600	14 600	14.5	5 300	7 500	37.7	117	178	2	4.33
225		49	3	1.1	208 000	193 000	21 200	19 700	—	2 600	3 600	72.1	119	211	2.5	9.34
225		49	3	1.1	191 000	177 000	19 400	18 100	—	2 400	3 200	93.7	119	211	2.5	9.43
110		150	20	1.1	0.6	49 000	56 000	5 000	5 750	—	5 300	7 100	40.3	117	143	1	0.877
	150	20	1.1	0.6	52 000	59 500	5 300	6 050	16.7	6 300	8 500	27.4	117	143	1	0.867
	170	28	2	1	96 500	95 500	9 850	9 700	—	4 000	5 300	54.4	120	160	2	2.28
	170	28	2	1	106 000	104 000	10 800	10 600	15.6	5 600	8 000	32.7	120	160	2	2.26
	200	38	2.1	1.1	170 000	158 000	17 300	16 100	—	3 600	4 800	63.7	122	188	2	4.49
	200	38	2.1	1.1	154 000	144 000	15 700	14 700	—	2 600	3 400	84.0	122	188	2	4.58
	200	38	2.1	1.1	176 000	160 000	17 900	16 300	14.5	5 000	7 100	39.8	122	188	2	5.1
	240	50	3	1.1	220 000	215 000	22 500	21 900	—	2 600	3 400	75.5	124	226	2.5	11.1
	240	50	3	1.1	201 000	197 000	20 500	20 100	—	2 200	3 000	98.4	124	226	2.5	11.2
	120	165	22	1.1	0.6	67 500	77 000	6 900	7 850	—	4 800	6 300	44.2	127	158	1
165		22	1.1	0.6	72 000	81 000	7 300	8 300	16.5	5 600	7 500	30.1	127	158	1	1.15
180		28	2	1	102 000	107 000	10 400	10 900	—	3 600	5 000	57.3	130	170	2	2.45
215		40	2.1	1.1	183 000	177 000	18 600	18 100	—	3 200	4 500	68.3	132	203	2	6.22
215		40	2.1	1.1	165 000	162 000	16 900	16 500	—	2 400	3 200	90.3	132	203	2	6.26
260		55	3	1.1	246 000	252 000	25 100	25 700	—	2 200	3 000	82.3	134	246	2.5	14.5
260		55	3	1.1	225 000	231 000	23 000	23 600	—	2 000	2 800	107.2	134	246	2.5	14.4

Przypisy: ⁽¹⁾ Dla zastosowań blisko prędkości granicznej, patrz strona B49.

⁽²⁾ Przyrostki A, A5, B i C reprezentują kąty odpowiednio 30°, 25°, 40° i 15°.

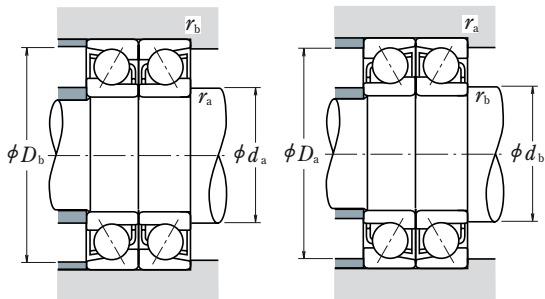
Dynamiczne obciążenie równoważne $P = XF_r + YF_a$

Kąt działania	$i f_0 F_a^*$ C_{Or}	e	Pojedyncze, Tandem DT				DB lub DF			
			$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
			X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
15°	0.178	0.38	1	0	0.44	1.47	1	1.65	0.72	2.39
	0.357	0.40	1	0	0.44	1.40	1	1.57	0.72	2.28
	0.714	0.43	1	0	0.44	1.30	1	1.46	0.72	2.11
	1.07	0.46	1	0	0.44	1.23	1	1.38	0.72	2.00
	1.43	0.47	1	0	0.44	1.19	1	1.34	0.72	1.93
	2.14	0.50	1	0	0.44	1.12	1	1.26	0.72	1.82
	3.57	0.55	1	0	0.44	1.02	1	1.14	0.72	1.66
	5.35	0.56	1	0	0.44	1.00	1	1.12	0.72	1.63
25°	—	0.68	1	0	0.41	0.87	1	0.92	0.67	1.41
30°	—	0.80	1	0	0.39	0.76	1	0.78	0.63	1.24
40°	—	1.14	1	0	0.35	0.57	1	0.55	0.57	0.93

* Dla i używać 2 dla układu 0 (DB), X (DF) i 1 dla układu Tandem DT

Statyczne obciążenie równoważne $P_0 = X_0 F_r + Y_0 F_a$

Kąt działania	Pojedyncze, DT		DB lub DF		Montowane w układzie pojedynczym lub Tandem DT Kiedy $F_r > 0.5 F_r + Y_0 F_a$ zastosuj $P_0 = F_r$
	X_0	Y_0	X_0	Y_0	
15°	0.5	0.46	1	0.92	
25°	0.5	0.38	1	0.76	
30°	0.5	0.33	1	0.66	
40°	0.5	0.26	1	0.52	



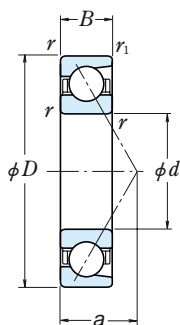
Oznaczenie łożyska (°)		Nośność bazowa (para)				Graniczna prędkość obrotowa (para)		Odległość efektywnych punktów obciążenia		Wymiary związane z zabudową (mm)		
Pojedyncze	Para	(N)		(kgf)		(obr./min)		(mm)		d_b (°) min	D_b max	r_b (°) max
		C_r	C_{Or}	C_r	C_{Or}	Smar	olej	DB	DF			
7920 A5	DB DF DT	77 000	103 000	7 850	10 500	4 500	6 300	76.0	36.0	—	135	0.6
7920 C	DB DF DT	81 500	108 000	8 300	11 100	5 300	7 500	52.2	12.2	—	135	0.6
7020 A	DB DF DT	111 000	141 000	11 300	14 400	3 600	5 000	96.2	48.2	—	144	1
7020 C	DB DF DT	122 000	154 000	12 500	15 800	5 300	7 100	57.5	9.5	—	144	1
7220 A	DB DF DT	233 000	251 000	23 800	25 600	3 200	4 300	114.8	46.8	107	173	1
7220 B	DB DF DT	212 000	229 000	21 600	23 300	2 200	3 000	151.5	83.5	107	173	1
7220 C	DB DF DT	242 000	254 000	24 700	25 900	4 500	6 300	71.5	3.5	—	173	1
7320 A	DB DF DT	335 000	385 000	34 500	39 500	2 200	3 000	137.9	43.9	107	208	1
7320 B	DB DF DT	310 000	355 000	31 500	36 000	2 000	2 800	179.2	85.2	107	208	1
7921 A5	DB DF DT	78 500	108 000	8 000	11 000	4 300	6 000	78.3	38.3	—	140	0.6
7921 C	DB DF DT	83 000	114 000	8 450	11 600	5 300	7 100	53.5	13.5	—	140	0.6
7021 A	DB DF DT	130 000	163 000	13 300	16 700	3 400	4 500	102.5	50.5	—	154	1
7021 C	DB DF DT	143 000	179 000	14 600	18 200	4 800	6 700	61.5	9.5	—	154	1
7221 A	DB DF DT	254 000	283 000	25 900	28 900	3 000	4 000	121.2	49.2	112	183	1
7221 B	DB DF DT	231 000	258 000	23 500	26 300	2 200	3 000	159.8	87.8	112	183	1
7221 C	DB DF DT	264 000	286 000	26 900	29 100	4 300	6 000	75.5	3.5	—	183	1
7321 A	DB DF DT	335 000	385 000	34 500	39 500	2 200	2 800	144.3	46.3	—	218	1
7321 B	DB DF DT	310 000	355 000	31 500	36 000	1 900	2 600	187.4	89.4	—	218	1
7922 A5	DB DF DT	79 500	112 000	8 100	11 500	4 300	5 600	80.6	40.6	—	145	0.6
7922 C	DB DF DT	84 500	119 000	8 600	12 100	5 000	6 700	54.8	14.8	—	145	0.6
7022 A	DB DF DT	157 000	191 000	16 000	19 400	3 200	4 300	108.8	52.8	—	164	1
7022 C	DB DF DT	172 000	208 000	17 600	21 200	4 500	6 300	65.5	9.5	—	164	1
7222 A	DB DF DT	276 000	315 000	28 100	32 500	2 800	4 000	127.5	51.5	117	193	1
7222 B	DB DF DT	250 000	289 000	25 500	29 400	2 000	2 800	168.1	92.1	117	193	1
7222 C	DB DF DT	286 000	320 000	29 200	32 500	4 000	5 600	79.5	3.5	—	193	1
7322 A	DB DF DT	360 000	430 000	36 500	44 000	2 000	2 600	151.0	51.0	—	233	1
7322 B	DB DF DT	325 000	395 000	33 500	40 000	1 800	2 400	196.8	96.8	—	233	1
7924 A5	DB DF DT	110 000	154 000	11 200	15 700	3 800	5 300	88.5	44.5	—	160	0.6
7924 C	DB DF DT	117 000	162 000	11 900	16 600	4 500	6 300	60.2	16.2	—	160	0.6
7024 A	DB DF DT	166 000	213 000	16 900	21 700	3 000	4 000	114.6	58.6	—	174	1
7224 A	DB DF DT	297 000	355 000	30 500	36 000	2 600	3 600	136.7	56.7	—	208	1
7224 B	DB DF DT	269 000	325 000	27 400	33 000	1 900	2 600	180.5	100.5	—	208	1
7324 A	DB DF DT	400 000	505 000	41 000	51 500	1 800	2 400	164.7	54.7	—	253	1
7324 B	DB DF DT	365 000	460 000	37 500	47 000	1 600	2 200	214.4	104.4	—	253	1

Przypis: (°) Dla łożysk oznaczonych — w kolumnie dla d_b , wartościom d_b oraz r_b dla czołów odpowiadają odpowiednio wartości d_a (min) oraz r_a (max).

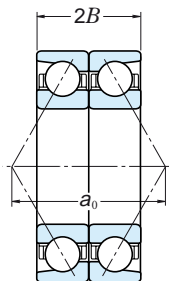
ŁOŻYSKA KULKOWE KOŚNE

MONTEWANE POJEDYNCZO / W UKŁADZIE PARAMI

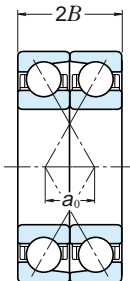
Srednica otworu 130 – 170 mm



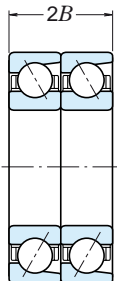
Pojedynczo



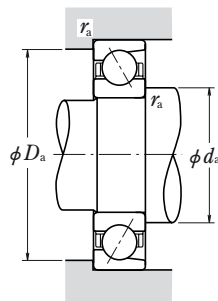
W układzie 0
DB



W układzie X
DF



W układzie Tandem
DT

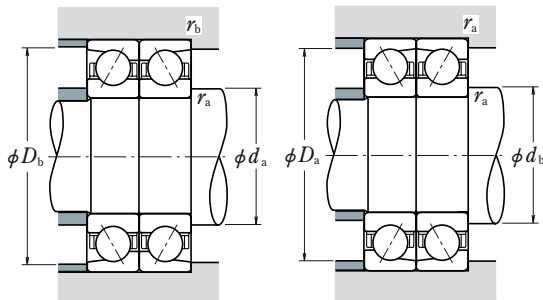


	Wymiary główne (mm)				Nośność bazowa (pojedynczo) (N)				Współczynnik f_0	Graniczna prędkość obrotowa ⁽¹⁾ (obr./min)		Efektywny punkt obciążenia (mm) a	Wymiary związane z zabudową (mm)			Masa (kg) przybliżona
	d	D	B	r_{\min} / r_{\max}	C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}		Smar	olej		d_{\min}	D_{\max}	r_a	
130	180	24	1.5	1	74 000	86 000	7 550	8 750	—	4 300	6 000	48.1	139	171	1.5	1.54
	180	24	1.5	1	78 500	91 000	8 000	9 250	16.5	5 000	7 100	32.8	139	171	1.5	1.5
	200	33	2	1	117 000	125 000	12 000	12 800	—	3 400	4 500	64.1	140	190	2	3.68
	230	40	3	1.1	189 000	193 000	19 300	19 600	—	2 400	3 200	72.0	144	216	2.5	7.06
	230	40	3	1.1	171 000	175 000	17 400	17 800	—	2 200	3 000	95.5	144	216	2.5	7.1
	280	58	4	1.5	273 000	293 000	27 900	29 800	—	2 200	2 800	88.2	148	262	3	17.5
140	280	58	4	1.5	250 000	268 000	25 500	27 400	—	1 900	2 600	115.0	148	262	3	17.6
	190	24	1.5	1	75 000	90 000	7 650	9 200	—	4 000	5 600	50.5	149	181	1.5	1.63
	190	24	1.5	1	79 500	95 500	8 100	9 700	16.7	4 800	6 700	34.1	149	181	1.5	1.63
	210	33	2	1	120 000	133 000	12 200	13 500	—	3 200	4 300	67.0	150	200	2	3.9
	250	42	3	1.1	218 000	234 000	22 300	23 900	—	2 200	3 000	77.3	154	236	2.5	8.92
	250	42	3	1.1	197 000	213 000	20 100	21 700	—	2 000	2 800	102.8	154	236	2.5	8.94
150	300	62	4	1.5	300 000	335 000	30 500	34 500	—	2 000	2 600	94.5	158	282	3	21.4
	300	62	4	1.5	275 000	310 000	28 100	31 500	—	1 700	2 400	123.3	158	282	3	21.6
	210	28	2	1	96 500	115 000	9 850	11 800	—	3 800	5 000	56.0	160	200	2	2.97
	210	28	2	1	102 000	122 000	10 400	12 400	16.6	4 300	6 000	38.1	160	200	2	2.96
	225	35	2.1	1.1	137 000	154 000	14 000	15 700	—	2 400	3 000	71.6	162	213	2	4.75
	270	45	3	1.1	248 000	280 000	25 300	28 500	—	2 000	2 800	83.1	164	256	2.5	11.2
160	270	45	3	1.1	225 000	254 000	22 900	25 900	—	1 800	2 600	110.6	164	256	2.5	11.2
	320	65	4	1.5	315 000	370 000	32 500	38 000	—	1 800	2 400	100.3	168	302	3	26
	320	65	4	1.5	289 000	340 000	29 400	34 500	—	1 600	2 200	131.1	168	302	3	25.9
	220	28	2	1	106 000	133 000	10 800	13 500	16.7	3 800	5 000	39.4	170	210	2	3.1
	240	38	2.1	1.1	155 000	176 000	15 800	18 000	—	2 200	2 800	76.7	172	228	2	5.77
	290	48	3	1.1	263 000	305 000	26 800	31 500	—	1 900	2 600	89.0	174	276	2.5	14.1
170	290	48	3	1.1	238 000	279 000	24 200	28 400	—	1 700	2 400	118.4	174	276	2.5	14.2
	340	68	4	1.5	345 000	420 000	35 500	43 000	—	1 700	2 200	106.2	178	322	3	30.7
	340	68	4	1.5	315 000	385 000	32 000	39 500	—	1 500	2 000	138.9	178	322	3	30.8
	230	28	2	1	113 000	148 000	11 500	15 100	16.8	3 600	4 800	40.8	180	220	2	3.36
170	260	42	2.1	1.1	186 000	214 000	19 000	21 900	—	2 000	2 600	83.1	182	248	2	7.9
	310	52	4	1.5	295 000	360 000	30 000	36 500	—	1 800	2 400	95.3	188	292	3	17.3
	310	52	4	1.5	266 000	325 000	27 200	33 000	—	1 600	2 200	126.7	188	292	3	17.6
	360	72	4	1.5	390 000	485 000	39 500	49 500	—	1 600	2 200	112.5	188	342	3	35.8
360	72	4	1.5	355 000	445 000	36 000	45 500	—	1 400	2 000	147.2	188	342	3	35.6	

Przypisy: ⁽¹⁾ Dla zastosowań blisko prędkości granicznej, patrz strona B49.

⁽²⁾ Przyrostki A, A5, B i C reprezentują kąty odpowiednio 30°, 25°, 40° i 15°.

Dynamiczne obciążenie równoważne $P = X F_r + Y F_a$



Kąt działania	$i f_0 F_a^*$ C_{0r}	e	Pojedyncze, Tandem DT				DB lub DF			
			$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
			X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
15°	0.178	0.38	1	0	0.44	1.47	1	1.65	0.72	2.39
	0.357	0.40	1	0	0.44	1.40	1	1.57	0.72	2.28
	0.714	0.43	1	0	0.44	1.30	1	1.46	0.72	2.11
	1.07	0.46	1	0	0.44	1.23	1	1.38	0.72	2.00
	1.43	0.47	1	0	0.44	1.19	1	1.34	0.72	1.93
	2.14	0.50	1	0	0.44	1.12	1	1.26	0.72	1.82
	3.57	0.55	1	0	0.44	1.02	1	1.14	0.72	1.66
	5.35	0.56	1	0	0.44	1.00	1	1.12	0.72	1.63
25°	—	0.68	1	0	0.41	0.87	1	0.92	0.67	1.41
30°	—	0.80	1	0	0.39	0.76	1	0.78	0.63	1.24
40°	—	1.14	1	0	0.35	0.57	1	0.55	0.57	0.93

* Dla i używać 2 dla układu 0 (DB), X (DF) i 1 dla układu Tandem DT

Statyczne obciążenie równoważne $P_0 = X_0 F_r + Y_0 F_a$

Kąt działania	Pojedyncze, DT		DB lub DF		Montowane w układzie pojedynczym lub Tandem DT Kiedy $F_r > 0.5 F_r + Y_0 F_a$ zastosuj $P_0 = F_r$
	X_0	Y_0	X_0	Y_0	
15°	0.5	0.46	1	0.92	
25°	0.5	0.38	1	0.76	
30°	0.5	0.33	1	0.66	
40°	0.5	0.26	1	0.52	

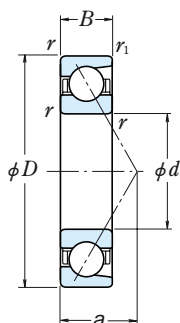
Oznaczenie łożyska (°)		Nośność bazowa (para)				Graniczna prędkość obrotowa (l)		Odległość efektywnych punktów obciążenia		Wymiary związane z zabudową (mm)		
Pojedyncze	Para	(N)		(kgf)		(para)		(mm)		d_b (°)	D_b	r_b (°)
		C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	Smar	olej	DB	DF				min	max	max
7926 A5	DB DF DT	120 000	172 000	12 300	17 500	3 400	4 800	96.3	48.3	—	174	1
7926 C	DB DF DT	128 000	182 000	13 000	18 500	4 000	5 600	65.5	17.5	—	174	1
7026 A	DB DF DT	191 000	251 000	19 400	25 600	2 600	3 600	128.3	62.3	—	194	1
7226 A	DB DF DT	310 000	385 000	31 500	39 500	1 900	2 600	143.9	63.9	—	223	1
7226 B	DB DF DT	278 000	350 000	28 300	35 500	1 700	2 400	191.0	111.0	—	223	1
7326 A	DB DF DT	445 000	585 000	45 500	59 500	1 700	2 200	176.3	60.3	—	271	1.5
7326 B	DB DF DT	405 000	535 000	41 500	54 500	1 500	2 000	230.0	114.0	—	271	1.5
7928 A5	DB DF DT	122 000	180 000	12 400	18 400	3 200	4 500	100.9	52.9	—	184	1
7928 C	DB DF DT	129 000	191 000	13 200	19 400	3 800	5 300	68.2	20.2	—	184	1
7028 A	DB DF DT	194 000	265 000	19 800	27 000	2 600	3 400	134.0	68.0	—	204	1
7228 A	DB DF DT	355 000	470 000	36 000	48 000	1 800	2 400	154.6	70.6	—	243	1
7228 B	DB DF DT	320 000	425 000	32 500	43 500	1 600	2 200	205.6	121.6	—	243	1
7328 A	DB DF DT	490 000	670 000	50 000	68 500	1 600	2 000	189.0	65.0	—	291	1.5
7328 B	DB DF DT	445 000	615 000	45 500	63 000	1 400	1 900	246.6	122.6	—	291	1.5
7930 A5	DB DF DT	157 000	231 000	16 000	23 500	3 000	4 000	112.0	56.0	—	204	1
7930 C	DB DF DT	166 000	244 000	16 900	24 900	3 600	4 800	76.2	20.2	—	204	1
7030 A	DB DF DT	222 000	305 000	22 700	31 500	1 900	2 400	143.3	73.3	—	218	1
7230 A	DB DF DT	405 000	560 000	41 000	57 000	1 600	2 200	166.3	76.3	—	263	1
7230 B	DB DF DT	365 000	510 000	37 000	52 000	1 500	2 000	221.2	131.2	—	263	1
7330 A	DB DF DT	515 000	745 000	52 500	75 500	1 500	1 900	200.7	70.7	—	311	1.5
7330 B	DB DF DT	470 000	680 000	48 000	69 500	1 300	1 800	262.2	132.2	—	311	1.5
7932 C	DB DF DT	173 000	265 000	17 600	27 000	3 000	4 000	78.9	22.9	—	214	1
7032 A	DB DF DT	252 000	355 000	25 700	36 000	1 700	2 400	153.5	77.5	—	233	1
7232 A	DB DF DT	425 000	615 000	43 500	62 500	1 500	2 000	177.9	81.9	—	283	1
7232 B	DB DF DT	385 000	555 000	39 500	57 000	1 400	1 900	236.8	140.8	—	283	1
7332 A	DB DF DT	565 000	845 000	57 500	86 000	1 400	1 800	212.3	76.3	—	331	1.5
7332 B	DB DF DT	515 000	770 000	52 500	78 500	1 200	1 700	277.8	141.8	—	331	1.5
7934 C	DB DF DT	183 000	297 000	18 700	30 000	2 800	3 800	81.6	25.6	—	224	1
7034 A	DB DF DT	300 000	420 000	31 000	43 500	1 600	2 200	166.1	86.1	—	253	1
7234 A	DB DF DT	480 000	715 000	49 000	73 000	1 400	1 900	190.6	86.6	—	301	1.5
7234 B	DB DF DT	435 000	650 000	44 000	66 500	1 300	1 700	253.4	149.4	—	301	1.5
7334 A	DB DF DT	630 000	970 000	64 500	99 000	1 300	1 700	225.0	81.0	—	351	1.5
7334 B	DB DF DT	575 000	890 000	59 000	90 500	1 100	1 600	294.3	150.3	—	351	1.5

Przypis: (°) Dla łożysk oznaczonych — w kolumnie dla d_b , wartościami d_b oraz r_b dla czołów odpowiadają odpowiednio wartości d_a (min) oraz r_a (max).

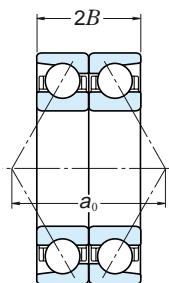
ŁOŻYSKA KULKOWE KOŚNE

MONTOWANE POJEDYNCZO / W UKŁADZIE PARAMI

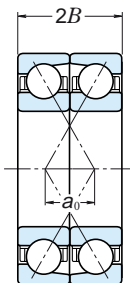
Srednica otworu 180 – 200 mm



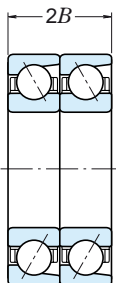
Pojedynczo



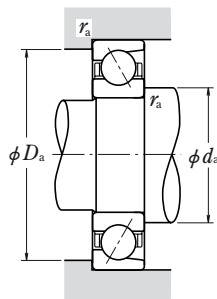
W układzie 0
DB



W układzie X
DF



W układzie Tandem
DT

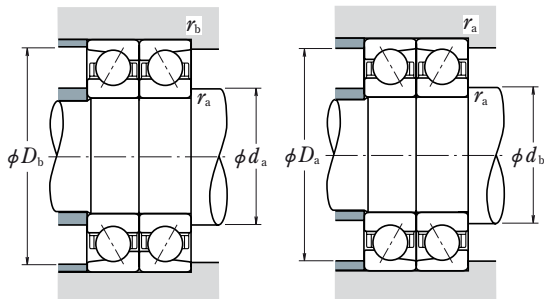


	Wymiary główne (mm)				Nośność bazowa (pojedynczo) (N)				Współczynnik f_0	Graniczna prędkość obrotowa ⁽¹⁾ (obr./min)		Efektywny punkt obciążenia (mm) a	Wymiary związane z zabudową (mm)			Masa (kg) przybliżona
	d	D	B	r_{\min} / $r_{1\min}$	C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}		Smar	Olej		$d_{a\min}$	$D_{a\max}$	$r_{a\max}$	
180	250	33	2	1	145 000	184 000	14 800	18 800	16.6	3 200	4 500	45.3	190	240	2	4.9
	280	46	2.1	1.1	207 000	252 000	21 100	25 700	—	1 900	2 400	89.4	192	268	2	10.5
	320	52	4	1.5	305 000	385 000	31 000	39 000	—	1 700	2 200	98.2	198	302	3	18.1
	320	52	4	1.5	276 000	350 000	28 100	35 500	—	1 500	2 000	130.9	198	302	3	18.4
	380	75	4	1.5	410 000	535 000	41 500	54 500	—	1 500	2 000	118.3	198	362	3	42.1
	380	75	4	1.5	375 000	490 000	38 000	50 000	—	1 300	1 800	155.0	198	362	3	42.6
190	260	33	2	1	147 000	192 000	15 000	19 600	16.7	3 000	4 300	46.6	200	250	2	4.98
	290	46	2.1	1.1	224 000	280 000	22 800	28 600	—	1 800	2 400	92.3	202	278	2	11.3
	340	55	4	1.5	315 000	410 000	32 000	42 000	—	1 600	2 200	104.0	208	322	3	22.4
	340	55	4	1.5	284 000	375 000	28 900	38 000	—	1 400	2 000	138.7	208	322	3	22.5
	400	78	5	2	450 000	600 000	46 000	61 000	—	1 400	1 900	124.2	212	378	4	47.5
	400	78	5	2	410 000	550 000	42 000	56 000	—	1 300	1 700	162.8	212	378	4	47.2
200	280	38	2.1	1.1	189 000	244 000	19 300	24 900	16.5	2 800	4 000	51.2	212	268	2	6.85
	310	51	2.1	1.1	240 000	310 000	24 500	31 500	—	1 700	2 200	99.1	212	298	2	13.7
	360	58	4	1.5	335 000	450 000	34 500	46 000	—	1 500	2 000	109.8	218	342	3	26.5
	360	58	4	1.5	305 000	410 000	31 000	41 500	—	1 300	1 800	146.5	218	342	3	26.6
	420	80	5	2	475 000	660 000	48 500	67 000	—	1 300	1 800	129.5	222	398	4	54.4
	420	80	5	2	430 000	600 000	44 000	61 500	—	1 200	1 600	170.1	222	398	4	55.3

Przypisy: ⁽¹⁾ Dla zastosowań blisko prędkości granicznej, patrz strona B49.

⁽²⁾ Przyrostki A, A5, B i C reprezentują kąty odpowiednio 30°, 25°, 40° i 15°.

Dynamiczne obciążenie równoważne $P = X F_r + Y F_a$



Kąt działania	$i f_0 F_a^*$ C_{0r}	e	Pojedyncze, Tandem DT				DB lub DF			
			$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
			X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
15°	0.178	0.38	1	0	0.44	1.47	1	1.65	0.72	2.39
	0.357	0.40	1	0	0.44	1.40	1	1.57	0.72	2.28
	0.714	0.43	1	0	0.44	1.30	1	1.46	0.72	2.11
	1.07	0.46	1	0	0.44	1.23	1	1.38	0.72	2.00
	1.43	0.47	1	0	0.44	1.19	1	1.34	0.72	1.93
	2.14	0.50	1	0	0.44	1.12	1	1.26	0.72	1.82
	3.57	0.55	1	0	0.44	1.02	1	1.14	0.72	1.66
5.35	0.56	1	0	0.44	1.00	1	1.12	0.72	1.63	
25°	—	0.68	1	0	0.41	0.87	1	0.92	0.67	1.41
30°	—	0.80	1	0	0.39	0.76	1	0.78	0.63	1.24
40°	—	1.14	1	0	0.35	0.57	1	0.55	0.57	0.93

* Dla i używać 2 dla układu 0 (DB), X (DF) i 1 dla układu Tandem DT

Statyczne obciążenie równoważne $P_0 = X_0 F_r + Y_0 F_a$

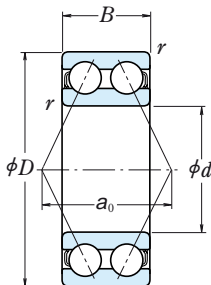
Kąt działania	Pojedyncze, DT		DB lub DF		Montowane w układzie pojedynczym lub Tandem DT Kiedy $F_r > 0.5 F_r + Y_0 F_a$ zastosuj $P_0 = F_r$
	X_0	Y_0	X_0	Y_0	
15°	0.5	0.46	1	0.92	
25°	0.5	0.38	1	0.76	
30°	0.5	0.33	1	0.66	
40°	0.5	0.26	1	0.52	

Oznaczenie łożyska (°)		Nośność bazowa (para) (N) (kgf)				Graniczna prędkość obrotowa (°) (para) (obr./min)		Odległość efektywnych punktów obciążenia (mm)		Wymiary związane z zabudową (mm)		
Pojedyncze	Para	C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	Smar	Olej	DB	DF	d_b (°) min	D_b max	r_b (°) max
7936 C	DB DF DT	236 000	370 000	24 000	37 500	2 600	3 600	90.6	24.6	—	244	1
7036 A	DB DF DT	335 000	505 000	34 500	51 500	1 500	2 000	178.8	86.8	—	273	1
7236 A	DB DF DT	495 000	770 000	50 500	78 500	1 400	1 800	196.3	92.3	—	311	1.5
7236 B	DB DF DT	450 000	700 000	45 500	71 000	1 200	1 700	261.8	157.8	—	311	1.5
7336 A	DB DF DT	665 000	1 070 000	68 000	109 000	1 200	1 600	236.6	86.6	—	371	1.5
7336 B	DB DF DT	605 000	975 000	62 000	99 500	1 100	1 500	309.9	159.9	—	371	1.5
7938 C	DB DF DT	239 000	385 000	24 400	39 000	2 400	3 400	93.3	27.3	—	254	1
7038 A	DB DF DT	365 000	560 000	37 000	57 000	1 400	1 900	184.6	92.6	—	283	1
7238 A	DB DF DT	510 000	825 000	52 000	84 000	1 300	1 700	208.0	98.0	—	331	1.5
7238 B	DB DF DT	460 000	750 000	47 000	76 000	1 100	1 600	277.3	167.3	—	331	1.5
7338 A	DB DF DT	730 000	1 200 000	74 500	122 000	1 100	1 500	248.3	92.3	—	390	2
7338 B	DB DF DT	670 000	1 100 000	68 000	112 000	1 000	1 400	325.5	169.5	—	390	2
7940 C	DB DF DT	305 000	490 000	31 500	50 000	2 200	3 200	102.3	26.3	—	273	1
7040 A	DB DF DT	390 000	620 000	40 000	63 500	1 300	1 800	198.2	96.2	—	303	1
7240 A	DB DF DT	550 000	900 000	56 000	92 000	1 200	1 600	219.6	103.6	—	351	1.5
7240 B	DB DF DT	495 000	815 000	50 500	83 000	1 100	1 500	292.9	176.9	—	351	1.5
7340 A	DB DF DT	770 000	1 320 000	78 500	134 000	1 100	1 400	259.0	99.0	—	410	2
7340 B	DB DF DT	700 000	1 200 000	71 500	123 000	950	1 300	340.1	180.1	—	410	2

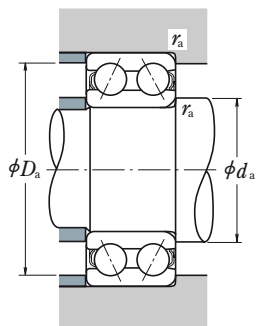
Przypis: (°) Dla łożysk oznaczonych — w kolumnie dla d_b , wartościami d_b oraz r_b dla czołów odpowiadają odpowiednio wartości d_a (min) oraz r_a (max).

ŁOŻYSKA KULKOWE SKOŚNE DWURZĘDOWE

Średnica otworu 10 – 85 mm



<i>d</i>	Wymiary główne (mm)			Nośność bazowa				Graniczna prędkość obrotowa (obr./min)		Oznaczenie łożyska
	<i>D</i>	<i>B</i>	<i>r</i> min	(N)		{kgf}		Smar	Olaj	
				<i>C_r</i>	<i>C_{0r}</i>	<i>C_r</i>	<i>C_{0r}</i>			
10	30	14.3	0.6	7 150	3 900	730	400	17 000	22 000	5200
12	32	15.9	0.6	10 500	5 800	1 070	590	15 000	20 000	5201
15	35	15.9	0.6	11 700	7 050	1 190	715	13 000	17 000	5202
	42	19	1	17 600	10 200	1 800	1 040	11 000	15 000	5302
17	40	17.5	0.6	14 600	9 050	1 490	920	11 000	15 000	5203
	47	22.2	1	21 000	12 600	2 140	1 280	10 000	13 000	5303
20	47	20.6	1	19 600	12 400	2 000	1 270	10 000	13 000	5204
	52	22.2	1.1	24 600	15 000	2 510	1 530	9 000	12 000	5304
25	52	20.6	1	21 300	14 700	2 170	1 500	8 500	11 000	5205
	62	25.4	1.1	32 500	20 700	3 350	2 110	7 500	10 000	5305
30	62	23.8	1	29 600	21 100	3 000	2 150	7 100	9 500	5206
	72	30.2	1.1	40 500	28 100	4 150	2 870	6 300	8 500	5306
35	72	27	1.1	39 000	28 700	4 000	2 920	6 300	8 000	5207
	80	34.9	1.5	51 000	36 000	5 200	3 700	5 600	7 500	5307
40	80	30.2	1.1	44 000	33 500	4 500	3 400	5 600	7 100	5208
	90	36.5	1.5	56 500	41 000	5 800	4 200	5 300	6 700	5308
45	85	30.2	1.1	49 500	38 000	5 050	3 900	5 000	6 700	5209
	100	39.7	1.5	68 500	51 000	7 000	5 200	4 500	6 000	5309
50	90	30.2	1.1	53 000	43 500	5 400	4 400	4 800	6 000	5210
	110	44.4	2	81 500	61 500	8 300	6 250	4 300	5 600	5310
55	100	33.3	1.5	56 000	49 000	5 700	5 000	4 300	5 600	5211
	120	49.2	2	95 000	73 000	9 700	7 450	3 800	5 000	5311
60	110	36.5	1.5	69 000	62 000	7 050	6 300	3 800	5 000	5212
	130	54	2.1	125 000	98 500	12 800	10 000	3 400	4 500	5312
65	120	38.1	1.5	76 500	69 000	7 800	7 050	3 600	4 500	5213
	140	58.7	2.1	142 000	113 000	14 500	11 500	3 200	4 300	5313
70	125	39.7	1.5	94 000	82 000	9 600	8 400	3 400	4 500	5214
	150	63.5	2.1	159 000	128 000	16 200	13 100	3 000	3 800	5314
75	130	41.3	1.5	93 500	83 000	9 550	8 500	3 200	4 300	5215
80	140	44.4	2	99 000	93 000	10 100	9 500	3 000	3 800	5216
85	150	49.2	2	116 000	110 000	11 800	11 200	2 800	3 600	5217


Dynamiczne obciążenie równoważne

$$P = XF_r + YF_a$$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$		e
X	Y	X	Y	
1	0.92	0.67	1.41	0.68

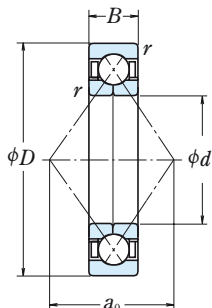
Statyczne obciążenie równoważne

$$P_0 = F_r + 0.76 F_a$$

Odległość efektywnych punktów obciążenia (mm) a_0	Wymiary związane z zabudową (mm)			Masa (kg) przybliżona
	d_a min	D_a max	r_a max	
14.5	15	25	0.6	0.050
16.7	17	27	0.6	0.060
18.3	20	30	0.6	0.070
22.0	21	36	1	0.11
20.8	22	35	0.6	0.090
25.0	23	41	1	0.14
24.3	26	41	1	0.12
26.7	27	45	1	0.23
26.8	31	46	1	0.19
31.8	32	55	1	0.34
31.6	36	56	1	0.29
36.5	37	65	1	0.51
36.6	42	65	1	0.43
41.6	44	71	1.5	0.79
41.5	47	73	1	0.57
45.5	49	81	1.5	1.05
43.4	52	78	1	0.62
50.6	54	91	1.5	1.4
45.9	57	83	1	0.67
55.6	60	100	2	1.95
50.1	64	91	1.5	0.96
60.6	65	110	2	2.3
56.5	69	101	1.5	1.35
69.2	72	118	2	3.15
59.7	74	111	1.5	1.65
72.8	77	128	2	3.85
63.8	79	116	1.5	1.8
78.3	82	138	2	4.9
66.1	84	121	1.5	1.9
69.6	90	130	2	2.5
75.3	95	140	2	3.4

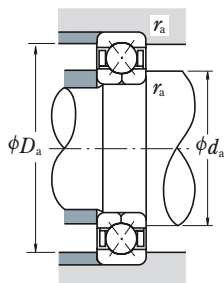
ŁOŻYSKA KULKOWE CZTEROPUNKTOWE

Średnica otworu 30 – 95 mm



Wymiary główne (mm)				Nośność bazowa (N)				Graniczna prędkość obrotowa (obr./min)	
d	D	B	r_{\min}	C_a	C_{0a}	({kgf})		Smar	Olaj
30	62	16	1	31 000	45 000	3 150	4 600	8 500	12 000
	72	19	1.1	46 000	63 000	4 700	6 450	8 000	11 000
35	72	17	1.1	41 000	61 500	4 200	6 250	7 500	10 000
	80	21	1.5	55 000	80 000	5 600	8 150	7 100	9 500
40	80	18	1.1	49 000	77 500	5 000	7 900	6 700	9 000
	90	23	1.5	67 000	100 000	6 850	10 200	6 300	8 500
45	85	19	1.1	55 000	88 500	5 600	9 000	6 300	8 500
	100	25	1.5	87 500	133 000	8 900	13 500	5 600	7 500
50	90	20	1.1	57 000	97 000	5 850	9 900	5 600	8 000
	110	27	2	102 000	159 000	10 400	16 200	5 000	6 700
55	100	21	1.5	71 000	122 000	7 200	12 500	5 300	7 100
	120	29	2	118 000	187 000	12 000	19 100	4 500	6 300
60	110	22	1.5	85 500	150 000	8 750	15 300	4 800	6 300
	130	31	2.1	135 000	217 000	13 800	22 200	4 300	5 600
65	120	23	1.5	97 500	179 000	9 950	18 300	4 300	6 000
	140	33	2.1	153 000	250 000	15 600	25 500	3 800	5 300
70	125	24	1.5	106 000	197 000	10 800	20 100	4 000	5 600
	150	35	2.1	172 000	285 000	17 500	29 100	3 600	5 000
75	130	25	1.5	110 000	212 000	11 200	21 700	3 800	5 300
	160	37	2.1	187 000	320 000	19 100	33 000	3 400	4 800
80	125	22	1.1	77 000	167 000	7 850	17 000	3 800	5 300
	140	26	2	124 000	236 000	12 600	24 100	3 600	5 000
	170	39	2.1	202 000	360 000	20 600	37 000	3 200	4 300
85	130	22	1.1	79 000	176 000	8 050	18 000	3 800	5 000
	150	28	2	143 000	276 000	14 600	28 200	3 400	4 800
	180	41	3	218 000	405 000	22 300	41 000	3 000	4 000
90	140	24	1.5	94 000	208 000	9 600	21 200	3 400	4 800
	160	30	2	164 000	320 000	16 700	32 500	3 200	4 300
	190	43	3	235 000	450 000	23 900	45 500	2 800	3 800
95	145	24	1.5	96 500	220 000	9 800	22 500	3 400	4 500
	170	32	2.1	177 000	340 000	18 000	35 000	3 000	4 000
	200	45	3	251 000	495 000	25 600	50 500	2 600	3 600

Uwaga: W przypadku stosowania łożysk kulkowych czteropunktowych prosimy o kontakt z NSK.



Dynamiczne obciążenie równoważne

$$P_a = F_a$$

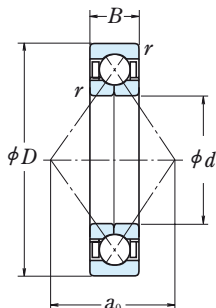
Statyczne obciążenie równoważne

$$P_{0a} = F_a$$

Oznaczenie łożyska	Odległość efektywnych punktów obciążenia (mm) \mathcal{E}_0	Wymiary związane z zabudową (mm)			Masa (kg) przybliżona
		d_a min	D_a max	r_a max	
QJ 206	32.2	36	56	1	0.24
QJ 306	35.7	37	65	1	0.42
QJ 207	37.5	42	65	1	0.35
QJ 307	40.3	44	71	1.5	0.57
QJ 208	42.0	47	73	1	0.45
QJ 308	45.5	49	81	1.5	0.78
QJ 209	45.5	52	78	1	0.52
QJ 309	50.8	54	91	1.5	1.05
QJ 210	49.0	57	83	1	0.59
QJ 310	56.0	60	100	2	1.35
QJ 211	54.3	64	91	1.5	0.77
QJ 311	61.3	65	110	2	1.75
QJ 212	59.5	69	101	1.5	0.98
QJ 312	66.5	72	118	2	2.15
QJ 213	64.8	74	111	1.5	1.2
QJ 313	71.8	77	128	2	2.7
QJ 214	68.3	79	116	1.5	1.3
QJ 314	77.0	82	138	2	3.18
QJ 215	71.8	84	121	1.5	1.5
QJ 315	82.3	87	148	2	3.9
QJ 1016	71.8	87	118	1	1.05
QJ 216	77.0	90	130	2	1.85
QJ 316	87.5	92	158	2	4.6
QJ 1017	75.3	92	123	1	1.1
QJ 217	82.3	95	140	2	2.2
QJ 317	92.8	99	166	2.5	5.34
QJ 1018	80.5	99	131	1.5	1.45
QJ 218	87.5	100	150	2	2.75
QJ 318	98.0	104	176	2.5	6.4
QJ 1019	84.0	104	136	1.5	1.5
QJ 219	92.8	107	158	2	3.35
QJ 319	103.3	109	186	2.5	7.4

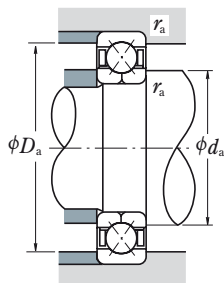
ŁOŻYSKA KULKOWE CZTEROPUNKTOWE

Średnica otworu 100 – 200 mm



Wymiary główne (mm)				Nośność bazowa				Graniczna prędkość obrotowa (obr./min)	
<i>d</i>	<i>D</i>	<i>B</i>	<i>r</i> _{min}	(N)		(kgf)		Smar	Olej
				<i>C</i> _a	<i>C</i> _{0a}	<i>C</i> _a	<i>C</i> _{0a}		
100	150	24	1.5	98 500	232 000	10 000	23 700	3 200	4 300
	180	34	2.1	199 000	390 000	20 300	39 500	2 800	3 800
	215	47	3	300 000	640 000	31 000	65 500	2 400	3 400
105	160	26	2	115 000	269 000	11 800	27 400	3 000	4 000
	190	36	2.1	217 000	435 000	22 100	44 500	2 600	3 600
	225	49	3	305 000	640 000	31 000	65 500	2 400	3 200
110	170	28	2	139 000	315 000	14 200	32 000	2 800	3 800
	200	38	2.1	235 000	490 000	24 000	50 000	2 600	3 400
	240	50	3	320 000	710 000	32 500	72 500	2 200	3 000
120	180	28	2	147 000	350 000	15 000	36 000	2 600	3 600
	215	40	2.1	265 000	585 000	27 000	60 000	2 400	3 200
	260	55	3	360 000	835 000	36 500	85 500	2 000	2 800
130	200	33	2	169 000	415 000	17 300	42 000	2 400	3 200
	230	40	3	274 000	635 000	28 000	65 000	2 200	3 000
	280	58	4	400 000	970 000	40 500	99 000	1 900	2 600
140	210	33	2	172 000	435 000	17 600	44 500	2 200	3 000
	250	42	3	315 000	775 000	32 000	79 000	2 000	2 800
	300	62	4	440 000	1 110 000	44 500	114 000	1 700	2 400
150	225	35	2.1	197 000	505 000	20 100	51 500	2 000	2 800
	270	45	3	360 000	925 000	36 500	94 500	1 800	2 600
	320	65	4	460 000	1 230 000	47 000	125 000	1 600	2 200
160	240	38	2.1	224 000	580 000	22 800	59 000	1 900	2 600
	290	48	3	380 000	1 010 000	39 000	103 000	1 700	2 400
	340	68	4	505 000	1 400 000	51 500	143 000	1 500	2 000
170	260	42	2.1	268 000	705 000	27 300	72 000	1 800	2 400
	310	52	4	425 000	1 180 000	43 500	121 000	1 600	2 200
	360	72	4	565 000	1 610 000	57 500	164 000	1 400	2 000
180	280	46	2.1	299 000	830 000	30 500	84 500	1 700	2 200
	320	52	4	440 000	1 270 000	45 000	130 000	1 500	2 000
	380	75	4	595 000	1 770 000	60 500	180 000	1 300	1 800
190	290	46	2.1	325 000	925 000	33 000	94 000	1 600	2 200
	340	55	4	455 000	1 360 000	46 500	139 000	1 400	2 000
	400	78	5	655 000	1 980 000	67 000	202 000	1 300	1 700
200	310	51	2.1	345 000	1 020 000	35 500	104 000	1 500	2 000
	360	58	4	490 000	1 480 000	49 500	151 000	1 300	1 800
	420	80	5	690 000	2 180 000	70 500	222 000	1 200	1 600

Uwaga: W przypadku stosowania łożysk kulkowych czteropunktowych, prosimy o kontakt z NSK.



Dynamiczne obciążenie równoważne

$$P_a = F_a$$

Statyczne obciążenie równoważne

$$P_{0a} = F_a$$

Oznaczenie łożyska	Odległość efektywnych punktów obciążenia (mm) e_0	Wymiary związane z zabudową (mm)			Masa (kg) przybliżona
		d_a min	D_a max	r_a max	
QJ 1020	87.5	109	141	1.5	1.6
QJ 220	98.0	112	168	2	4.0
QJ 320	110.3	114	201	2.5	9.3
QJ 1021	92.8	115	150	2	2.0
QJ 221	103.3	117	178	2	4.7
QJ 321	115.5	119	211	2.5	10.5
QJ 1022	98.0	120	160	2	2.5
QJ 222	108.5	122	188	2	5.6
QJ 322	122.5	124	226	2.5	12.5
QJ 1024	105.0	130	170	2	2.65
QJ 224	117.3	132	203	2	6.9
QJ 324	133.0	134	246	2.5	15.4
QJ 1026	115.5	140	190	2	4.0
QJ 226	126.0	144	216	2.5	7.7
QJ 326	143.5	148	262	3	19
QJ 1028	122.5	150	200	2	4.3
QJ 228	136.5	154	236	2.5	9.8
QJ 328	154.0	158	282	3	24
QJ 1030	131.3	162	213	2	5.2
QJ 230	147.0	164	256	2.5	12
QJ 330	164.5	168	302	3	29
QJ 1032	140.0	172	228	2	6.4
QJ 232	157.5	174	276	2.5	15
QJ 332	175.1	178	322	3	31
QJ 1034	150.5	182	248	2	8.6
QJ 234	168.0	188	292	3	19.5
QJ 334	185.6	188	342	3	41
QJ 1036	161.0	192	268	2	11
QJ 236	175.1	198	302	3	20.5
QJ 336	196.1	198	362	3	48
QJ 1038	168.0	202	278	2	11.5
QJ 238	185.6	208	322	3	23
QJ 338	206.6	212	378	4	54.5
QJ 1040	178.6	212	298	2	15
QJ 240	196.1	218	342	3	27
QJ 340	217.1	222	398	4	61.5



ŁOŻYSKA KULKOWE WAHLIWE

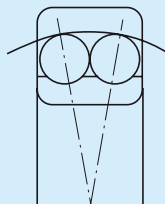
ŁOŻYSKA KULKOWE WAHLIWE

Średnica otworu 5 – 110mm B74

KONSTRUKCJA, TYPY I WŁAŚCIWOŚCI

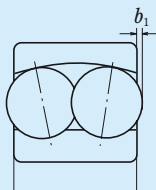
Pierścień zewnętrzny łożyska kulkowego wahlowego posiada bieżnię kulistą a środek jej krzywizny pokrywa się ze środkiem łożyska. Dlatego oś pierścienia wewnętrznego, kulki i kosz mają zdolność odchylania się kąтового w pewnym zakresie względem środka łożyska. Ten typ łożyska jest szczególnie rekomendowany w sytuacjach, gdy współosiowość wału względem oprawy jest trudna do uzyskania oraz gdy wał może się ugiąć. Ponieważ kąt działania jest mały, obciążalność łożyska w kierunku osiowym również jest niska.

Łożyska wahlowe dostarczane są zwykle z koszami stalowymi tłoczonymi z blachy.



WARTOŚĆ WYSTAWANIA KULEK

Niektóre typy łożysk kulkowych wahlowych wykonywane są z kulkami wystającymi poza powierzchnie czołowe łożysk tak jak pokazano poniżej. Wartość wystawiania kulek b_1 podaje tabela obok.



Oznaczenie łożyska	b_1 (mm)
2222(K), 2316(K)	0.5
2319(K), 2320(K) 2321, 2322(K)	0.5
1318(K)	1.5
1319(K)	2
1320(K), 1321 1322(K)	3

TOLERANCJE I DOKŁADNOŚĆ OBROTU Tabela 8.2 (Strony A60 do A63)

ZALECANE PASOWANIA Tabela 9.2 (Strona A84)
Tabela 9.4 (Strona A85)

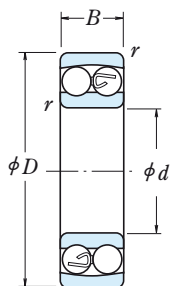
LUZ WEWNĘTRZNY Tabela 9.12 (Strona A90)

DOPUSZCZALNA NIEWSPÓLOSIOWOŚĆ

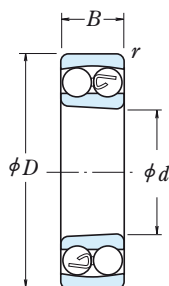
Przy normalnym obciążeniu dopuszczalna niewspółosiowość łożysk kulkowych wahlowych wynosi około 0.07 do 0.12 radianów (4° do 7°). Jednakże, w zależności od struktury węzła łożyskowego, kąt taki może nie być możliwy do wykorzystania. Dlatego przy projektowaniu węzła łożyskowego należy postępować bardzo ostrożnie.

ŁOŻYSKA KULKOWE WAHLIWE

Średnica otworu 5 – 30 mm



Otwór walcowy

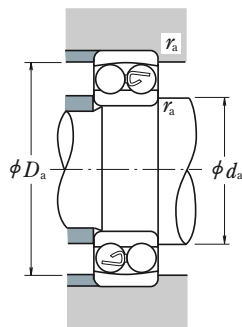


Otwór stożkowy

d	Wymiary główne (mm)			Nośność bazowa (N)				Graniczna prędkość obrotowa (obr./min)		Oznaczenie
	D	B	r _{min}	C _r	C _{0r}	(kgf)		Smar	olej	
5	19	6	0.3	2 530	475	258	49	30 000	36 000	135
6	19	6	0.3	2 530	475	258	49	30 000	36 000	126
7	22	7	0.3	2 750	600	280	61	26 000	32 000	127
8	22	7	0.3	2 750	600	280	61	26 000	32 000	108
9	26	8	0.6	4 150	895	425	91	26 000	30 000	129
10	30	9	0.6	5 550	1 190	570	121	22 000	28 000	1200
	30	14	0.6	7 450	1 590	760	162	24 000	28 000	2200
	35	11	0.6	7 350	1 620	750	165	20 000	24 000	1300
	35	17	0.6	9 200	2 010	935	205	18 000	22 000	2300
12	32	10	0.6	5 700	1 270	580	130	22 000	26 000	1201
	32	14	0.6	7 750	1 730	790	177	22 000	26 000	2201
	37	12	1	9 650	2 160	985	221	18 000	22 000	1301
	37	17	1	12 100	2 730	1 240	278	17 000	22 000	2301
15	35	11	0.6	7 600	1 750	775	179	18 000	22 000	1202
	35	14	0.6	7 800	1 850	795	188	18 000	22 000	2202
	42	13	1	9 700	2 290	990	234	16 000	20 000	1302
	42	17	1	12 300	2 910	1 250	296	14 000	18 000	2302
17	40	12	0.6	8 000	2 010	815	205	16 000	20 000	1203
	40	16	0.6	9 950	2 420	1 010	247	16 000	20 000	2203
	47	14	1	12 700	3 200	1 300	325	14 000	17 000	1303
	47	19	1	14 700	3 550	1 500	365	13 000	16 000	2303
20	47	14	1	10 000	2 610	1 020	266	14 000	17 000	1204
	47	18	1	12 800	3 300	1 310	340	14 000	17 000	2204
	52	15	1.1	12 600	3 350	1 280	340	12 000	15 000	1304
	52	21	1.1	18 500	4 700	1 880	480	11 000	14 000	2304
25	52	15	1	12 200	3 300	1 250	335	12 000	14 000	1205
	52	18	1	12 400	3 450	1 270	350	12 000	14 000	2205
	62	17	1.1	18 200	5 000	1 850	510	10 000	13 000	1305
	62	24	1.1	24 900	6 600	2 530	675	9 500	12 000	2305
30	62	16	1	15 800	4 650	1 610	475	10 000	12 000	1206
	62	20	1	15 300	4 550	1 560	460	10 000	12 000	2206
	72	19	1.1	21 400	6 300	2 190	645	8 500	11 000	1306
	72	27	1.1	32 000	8 750	3 250	895	8 000	10 000	2306

Przypis: (¹) Przyrostek K reprezentuje łożyska ze zbieżnością otworu (1 : 12).

Uwaga: Wymiary dla tulei wciąganych znajdują się na stronie **B354**.


Dynamiczne obciążenie równoważne

$$P = XF_r + YF_a$$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	Y_3	0.65	Y_2

Styczne obciążenie równoważne

$$P_0 = F_r + Y_0 F_a$$

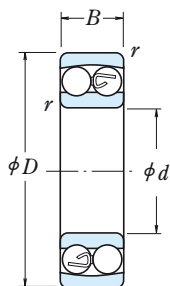
 Wartości e , Y_2 , Y_3 i Y_0

podane są w tabeli poniżej

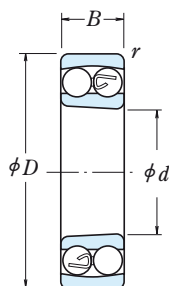
łożyska	Wymiary związane z zabudową (mm)			Stała e	Współczynniki obciążeń wzdłużnych			Masa (kg) przybliżona	
	Otwór stożkowy (°)	d_a min	D_a max		r_a max	Y_2	Y_3		Y_0
—	—	7	17	0.3	0.34	2.9	1.9	1.9	0.009
—	—	8	17	0.3	0.34	2.9	1.9	1.9	0.008
—	—	9	20	0.3	0.31	3.1	2.0	2.1	0.013
—	—	10	20	0.3	0.31	3.1	2.0	2.1	0.016
—	—	13	22	0.6	0.32	3.1	2.0	2.1	0.021
—	—	14	26	0.6	0.32	3.1	2.0	2.1	0.033
—	—	14	26	0.6	0.64	1.5	0.98	1.0	0.042
—	—	14	31	0.6	0.35	2.8	1.8	1.9	0.057
—	—	14	31	0.6	0.71	1.4	0.89	0.93	0.077
—	—	16	28	0.6	0.36	2.7	1.8	1.8	0.039
—	—	16	28	0.6	0.58	1.7	1.1	1.1	0.048
—	—	17	32	1	0.33	2.9	1.9	2.0	0.066
—	—	17	32	1	0.60	1.6	1.1	1.1	0.082
—	—	19	31	0.6	0.32	3.1	2.0	2.1	0.051
—	—	19	31	0.6	0.50	1.9	1.3	1.3	0.055
—	—	20	37	1	0.33	2.9	1.9	2.0	0.093
—	—	20	37	1	0.51	1.9	1.2	1.3	0.108
—	—	21	36	0.6	0.31	3.1	2.0	2.1	0.072
—	—	21	36	0.6	0.50	1.9	1.3	1.3	0.085
—	—	22	42	1	0.32	3.1	2.0	2.1	0.13
—	—	22	42	1	0.51	1.9	1.2	1.3	0.15
1204 K		25	42	1	0.29	3.4	2.2	2.3	0.12
2204 K		25	42	1	0.47	2.1	1.3	1.4	0.133
1304 K		26.5	45.5	1	0.29	3.4	2.2	2.3	0.165
2304 K		26.5	45.5	1	0.50	1.9	1.2	1.3	0.193
1205 K		30	47	1	0.28	3.5	2.3	2.4	0.14
2205 K		30	47	1	0.41	2.4	1.5	1.6	0.15
1305 K		31.5	55.5	1	0.28	3.5	2.3	2.4	0.255
2305 K		31.5	55.5	1	0.47	2.1	1.4	1.4	0.319
1206 K		35	57	1	0.25	3.9	2.5	2.6	0.22
2206 K		35	57	1	0.38	2.5	1.6	1.7	0.249
1306 K		36.5	65.5	1	0.26	3.7	2.4	2.5	0.385
2306 K		36.5	65.5	1	0.44	2.2	1.4	1.5	0.48

ŁOŻYSKA KULKOWE WAHLIWE

Średnica otworu 35 – 70 mm



Otwór walcowy

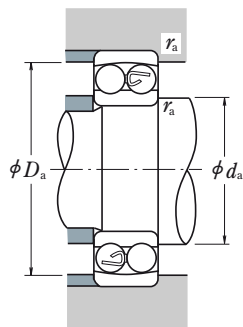


Otwór stożkowy

Wymiary główne (mm)				Nośność bazowa (N)				Graniczna prędkość obrotowa (obr./min)		Oznaczenie
d	D	B	r _{min}	C _r	C _{0r}	[kgf]		Smar	Olej	Otwór walcowy
						C _r	C _{0r}			
35	72	17	1.1	15 900	5 100	1 620	520	8 500	10 000	1207 2207 1307 2307
	72	23	1.1	21 700	6 600	2 210	675	8 500	10 000	
	80	21	1.5	25 300	7 850	2 580	800	7 500	9 500	
	80	31	1.5	40 000	11 300	4 100	1 150	7 100	9 000	
40	80	18	1.1	19 300	6 500	1 970	665	7 500	9 000	1208 2208 1308 2308
	80	23	1.1	22 400	7 350	2 290	750	7 500	9 000	
	90	23	1.5	29 800	9 700	3 050	990	6 700	8 500	
	90	33	1.5	45 500	13 500	4 650	1 380	6 300	8 000	
45	85	19	1.1	22 000	7 350	2 240	750	7 100	8 500	1209 2209 1309 2309
	85	23	1.1	23 300	8 150	2 380	830	7 100	8 500	
	100	25	1.5	38 500	12 700	3 900	1 300	6 000	7 500	
	100	36	1.5	55 000	16 700	5 600	1 700	5 600	7 100	
50	90	20	1.1	22 800	8 100	2 330	830	6 300	8 000	1210 2210 1310 2310
	90	23	1.1	23 300	8 450	2 380	865	6 300	8 000	
	110	27	2	43 500	14 100	4 450	1 440	5 600	6 700	
	110	40	2	65 000	20 200	6 650	2 060	5 000	6 300	
55	100	21	1.5	26 900	10 000	2 750	1 020	6 000	7 100	1211 2211 1311 2311
	100	25	1.5	26 700	9 900	2 720	1 010	6 000	7 100	
	120	29	2	51 500	17 900	5 250	1 820	5 000	6 300	
	120	43	2	76 500	24 000	7 800	2 450	4 800	6 000	
60	110	22	1.5	30 500	11 500	3 100	1 180	5 300	6 300	1212 2212 1312 2312
	110	28	1.5	34 000	12 600	3 500	1 290	5 300	6 300	
	130	31	2.1	57 500	20 800	5 900	2 130	4 500	5 600	
	130	46	2.1	88 500	28 300	9 000	2 880	4 300	5 300	
65	120	23	1.5	31 000	12 500	3 150	1 280	4 800	6 000	1213 2213 1313 2313
	120	31	1.5	43 500	16 400	4 450	1 670	4 800	6 000	
	140	33	2.1	62 500	22 900	6 350	2 330	4 300	5 300	
	140	48	2.1	97 000	32 500	9 900	3 300	3 800	4 800	
70	125	24	1.5	35 000	13 800	3 550	1 410	4 800	5 600	1214 2214 1314 2314
	125	31	1.5	44 000	17 100	4 500	1 740	4 500	5 600	
	150	35	2.1	75 000	27 700	7 650	2 830	4 000	5 000	
	150	51	2.1	111 000	37 500	11 300	3 850	3 600	4 500	

Przypis: (¹) Przyrostek K reprezentuje łożyska ze zbieżnością otworu (1 : 12).

Uwaga: Wymiary dla tulei wciąganych znajdują się na stronie **B354**.


Dynamiczne obciążenie równoważne

$$P = XF_r + YF_a$$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	Y_3	0.65	Y_2

Statyczne obciążenie równoważne

$$P_0 = F_r + Y_0 F_a$$

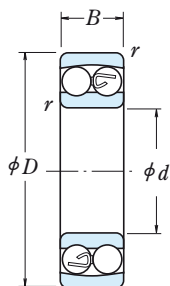
 Wartości e , Y_2 , Y_3 i Y_0

podane są w tabeli poniżej

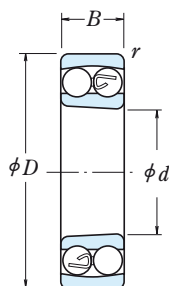
łożyska	Wymiary związane z zabudową (mm)			Stała e	Współczynniki obciążeń wzdłużnych			Masa (kg) przybliżona
	Otwór stożkowy (!) d_a min	D_a max	r_a max		Y_2	Y_3	Y_0	
1207 K	41.5	65.5	1	0.23	4.2	2.7	2.8	0.32
2207 K	41.5	65.5	1	0.37	2.6	1.7	1.8	0.378
1307 K	43	72	1.5	0.26	3.8	2.5	2.6	0.51
2307 K	43	72	1.5	0.46	2.1	1.4	1.4	0.642
1208 K	46.5	73.5	1	0.22	4.3	2.8	2.9	0.415
2208 K	46.5	73.5	1	0.33	3.0	1.9	2.0	0.477
1308 K	48	82	1.5	0.24	4.0	2.6	2.7	0.715
2308 K	48	82	1.5	0.43	2.3	1.5	1.5	0.889
1209 K	51.5	78.5	1	0.21	4.7	3.0	3.1	0.465
2209 K	51.5	78.5	1	0.30	3.2	2.1	2.2	0.522
1309 K	53	92	1.5	0.25	4.0	2.6	2.7	0.955
2309 K	53	92	1.5	0.41	2.4	1.5	1.6	1.2
1210 K	56.5	83.5	1	0.21	4.7	3.1	3.2	0.525
2210 K	56.5	83.5	1	0.28	3.4	2.2	2.3	0.564
1310 K	59	101	2	0.23	4.2	2.7	2.8	1.25
2310 K	59	101	2	0.42	2.3	1.5	1.6	1.58
1211 K	63	92	1.5	0.20	4.9	3.2	3.3	0.705
2211 K	63	92	1.5	0.28	3.5	2.3	2.4	0.746
1311 K	64	111	2	0.23	4.2	2.7	2.8	1.6
2311 K	64	111	2	0.41	2.4	1.5	1.6	2.03
1212 K	68	102	1.5	0.18	5.3	3.4	3.6	0.90
2212 K	68	102	1.5	0.28	3.5	2.3	2.4	1.03
1312 K	71	119	2	0.23	4.3	2.8	2.9	2.03
2312 K	71	119	2	0.40	2.4	1.6	1.6	2.57
1213 K	73	112	1.5	0.17	5.7	3.7	3.8	1.15
2213 K	73	112	1.5	0.28	3.5	2.3	2.4	1.4
1313 K	76	129	2	0.23	4.2	2.7	2.9	2.54
2313 K	76	129	2	0.39	2.5	1.6	1.7	3.2
—	78	117	1.5	0.18	5.3	3.4	3.6	1.3
—	78	117	1.5	0.26	3.7	2.4	2.5	1.52
—	81	139	2	0.22	4.4	2.8	3.0	3.19
—	81	139	2	0.38	2.6	1.7	1.8	3.9

ŁOŻYSKA KULKOWE WAHLIWE

Średnica otworu 75 – 110 mm



Otwór walcowy



Otwór stożkowy

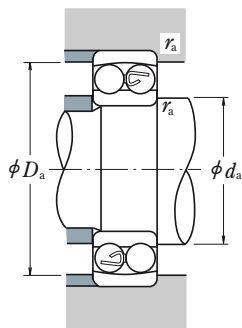
Wymiary główne (mm)				Nośność bazowa (N)				Graniczna prędkość obrotowa (obr./min)		Oznaczenie
d	D	B	r _{min}	C _r	C _{0r}	[kgf]		Smar	Olej	Otwór walcowy
						C _r	C _{0r}			
75	130	25	1.5	39 000	15 700	4 000	1 600	4 300	5 300	1215
	130	31	1.5	44 500	17 800	4 550	1 820	4 300	5 300	2215
	160	37	2.1	80 000	30 000	8 150	3 050	3 800	4 500	1315
	160	55	2.1	125 000	43 000	12 700	4 400	3 400	4 300	2315
80	140	26	2	40 000	17 000	4 100	1 730	4 000	5 000	1216
	140	33	2	49 000	19 900	5 000	2 030	4 000	5 000	2216
	170	39	2.1	89 000	33 000	9 100	3 400	3 600	4 300	1316
	170	58	2.1	130 000	45 000	13 200	4 600	3 200	4 000	* 2316
85	150	28	2	49 500	20 800	5 050	2 120	3 800	4 500	1217
	150	36	2	58 500	23 600	5 950	2 400	3 800	4 800	2217
	180	41	3	98 500	38 000	10 000	3 850	3 400	4 000	1317
	180	60	3	142 000	51 500	14 500	5 250	3 000	3 800	2317
90	160	30	2	57 500	23 500	5 850	2 400	3 600	4 300	1218
	160	40	2	70 500	28 700	7 200	2 930	3 600	4 300	2218
	190	43	3	117 000	44 500	12 000	4 550	3 200	3 800	* 1318
	190	64	3	154 000	57 500	15 700	5 850	2 800	3 600	2318
95	170	32	2.1	64 000	27 100	6 550	2 770	3 400	4 000	1219
	170	43	2.1	84 000	34 500	8 550	3 500	3 400	4 000	2219
	200	45	3	129 000	51 000	13 200	5 200	3 000	3 600	* 1319
	200	67	3	161 000	64 500	16 400	6 550	2 800	3 400	* 2319
100	180	34	2.1	69 500	29 700	7 100	3 050	3 200	3 800	1220
	180	46	2.1	94 500	38 500	9 650	3 900	3 200	3 800	2220
	215	47	3	140 000	57 500	14 300	5 850	2 800	3 400	* 1320
	215	73	3	187 000	79 000	19 100	8 050	2 400	3 200	* 2320
105	190	36	2.1	75 000	32 500	7 650	3 300	3 000	3 600	1221
	190	50	2.1	109 000	45 000	11 100	4 550	3 000	3 600	2221
	225	49	3	154 000	64 500	15 700	6 600	2 600	3 200	* 1321
	225	77	3	200 000	87 000	20 400	8 850	2 400	3 000	* 2321
110	200	38	2.1	87 000	38 500	8 900	3 950	2 800	3 400	1222
	200	53	2.1	122 000	51 500	12 500	5 250	2 800	3 400	* 2222
	240	50	3	161 000	72 000	16 400	7 300	2 400	3 000	* 1322
	240	80	3	211 000	94 500	21 600	9 650	2 200	2 800	* 2322

Przypisy: (1) Przyrostek K reprezentuje łożyska ze zbieżnością otworu (1 : 12).

(*) Kulki łożysk oznaczonych * wystają nieznacznie poza powierzchnie czołowe łożyska.

Wartości wystawiania pokazane są na stronie **B73**.

Uwaga: Wymiary dla tulei wciąganych znajdują się na stronie **B356** i **B357**.


Dynamiczne obciążenie równoważne

$$P = XF_r + YF_a$$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	Y_3	0.65	Y_2

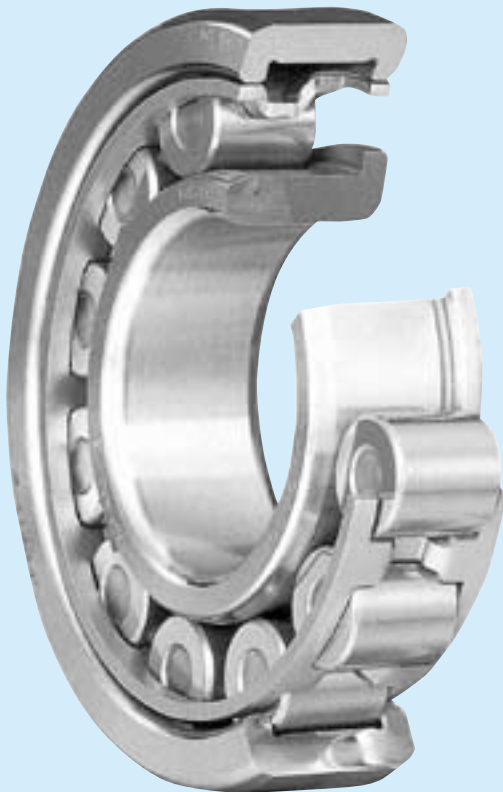
Statyczne obciążenie równoważne

$$P_0 = F_r + Y_0 F_a$$

 Wartości e , Y_2 , Y_3 i Y_0

podane są w tabeli poniżej

łożyska	Wymiary związane z zabudową (mm)			Stała e	Współczynniki obciążeń wzdłużnych			Masa (kg) przybliżona	
	Otwór stożkowy (!)	d_a min	D_a max		r_a max	Y_2	Y_3		Y_0
1215 K		83	122	1.5	0.17	5.6	3.6	3.8	1.41
2215 K		83	122	1.5	0.25	3.9	2.5	2.6	1.6
1315 K		86	149	2	0.22	4.4	2.8	2.9	3.65
2315 K		86	149	2	0.38	2.5	1.6	1.7	4.77
1216 K		89	131	2	0.16	6.0	3.9	4.1	1.73
2216 K		89	131	2	0.25	3.9	2.5	2.7	1.97
1316 K		91	159	2	0.22	4.5	2.9	3.1	4.31
* 2316 K		91	159	2	0.39	2.5	1.6	1.7	5.54
1217 K		94	141	2	0.17	5.7	3.7	3.8	2.09
2217 K		94	141	2	0.25	3.9	2.5	2.6	2.48
1317 K		98	167	2.5	0.21	4.6	2.9	3.1	5.13
2317 K		98	167	2.5	0.37	2.6	1.7	1.8	6.56
1218 K		99	151	2	0.17	5.8	3.8	3.9	2.55
2218 K		99	151	2	0.27	3.7	2.4	2.5	3.13
* 1318 K		103	177	2.5	0.22	4.3	2.8	2.9	5.94
* 2318 K		103	177	2.5	0.38	2.6	1.7	1.7	7.76
1219 K		106	159	2	0.17	5.8	3.7	3.9	3.21
2219 K		106	159	2	0.27	3.7	2.4	2.5	3.87
* 1319 K		108	187	2.5	0.23	4.3	2.8	2.9	6.84
* 2319 K		108	187	2.5	0.38	2.6	1.7	1.8	9.01
1220 K		111	169	2	0.17	5.6	3.6	3.8	3.82
2220 K		111	169	2	0.27	3.7	2.4	2.5	4.53
* 1320 K		113	202	2.5	0.24	4.1	2.7	2.8	8.46
* 2320 K		113	202	2.5	0.38	2.6	1.7	1.8	11.6
—		116	179	2	0.18	5.5	3.6	3.7	4.52
—		116	179	2	0.28	3.5	2.3	2.4	5.64
—		118	212	2.5	0.23	4.2	2.7	2.9	10
—		118	212	2.5	0.38	2.6	1.7	1.7	14.4
1222 K		121	189	2	0.17	5.7	3.7	3.9	5.33
* 2222 K		121	189	2	0.28	3.5	2.2	2.3	6.64
* 1322 K		123	227	2.5	0.22	4.4	2.8	3.0	12
* 2322 K		123	227	2.5	0.37	2.6	1.7	1.8	17.4



ŁOŻYSKA WALCOWE

ŁOŻYSKA WALCOWE JEDNORZĘDOWE

Średnica otworu 20 – 65mm B 84

Średnica otworu 70 – 160mm B 90

Średnica otworu 170 – 500mm B 98

PIERŚCIEŃ KĄTOWY O KSZTAŁCIE L

DLA ŁOŻYSK WALCOWYCH

Średnica otworu 20 – 320mm B102

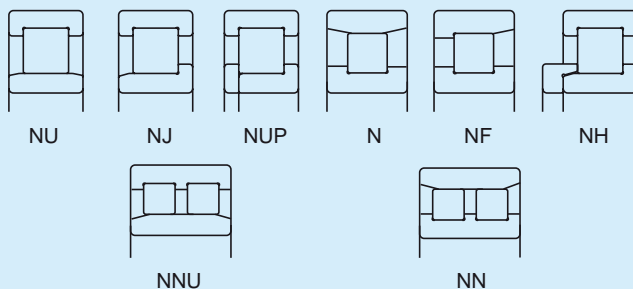
ŁOŻYSKA WALCOWE DWURZĘDOWE

Średnica otworu 25 – 360mm B106

Łożyska walcowe czterorzędowe opisane są na stronach B 336 do B 339.

KONSTRUKCJA, TYPY I WŁAŚCIWOŚCI

Ze względu na obecność obrzeży w pierścieniach, łożyska walcowe klasyfikuje się na niżej podane typy.



Typy NU, N, NNU oraz NN są odpowiednio jako łożyska swobodne. Typy NJ oraz NF mogą przejmować ograniczone obciążenia osiowe w jednym kierunku. Typy NH oraz NUP mogą być stosowane jako łożyska ustalające.

Łożyska walcowe typu NH składają się z łożysk walcowych typu NJ oraz pierścieni kątowych o kształcie L typu HJ (patrz strony B 100 do B 101).

Pierścień boczny pierścienia wewnętrznego łożyska walcowego typu NUP należy montować tak, aby strona ocechowana znajdowała się na zewnątrz.

Standardowe łożyska walcowe dostarczane są zarówno z koszami tłoczonymi jak i koszami maszynowymi, jak pokazano w Tabeli 1.

Tabela 1 Kosze standardowe dla łożysk walcowych

Seria	Kosze tłoczone stalowe (W)	Kosze maszynowe mosiężne (M)	Kosze poliamidowe (T)
NU10**	—	1005 – 10/500	—
N2**	204 – 230	232 – 264	—
NU2**	214 – 230	232 – 264	—
NU2**E	205E – 213E	214E – 240E	204E
NU22**	2204 – 2230	2232 – 2252	—
NU22**E	—	2222E – 2240E	2204E – 2220E
N3**	304 – 324	326 – 352	—
NU3**	312 – 330	332 – 352	—
NU3**E	305E – 311E	312E – 340E	304E
NU23**	2304 – 2320	2322 – 2340	—
NU23**E	—	2322E – 2340E	2304E – 2320E
NU4**	405 – 416	417 – 430	—

Podstawowe zakresy nośności przedstawione w tabelach łożyskowych odnoszą się do klasyfikacji koszy pokazanej w Tabeli 1.

Dla danego numeru łożyska, jeśli typ kosza nie jest standardowy, ilość waleczków może się różnić; w takim przypadku, zakres nośności będzie różnił się od tego podanego w tabelach łożyskowych.

Pośród łożysk walcowych dwurzędowych serii NN istnieje wiele bardzo dokładnych łożysk z otworem stożkowym. Są one stosowane do łożyskowania wrzecion roboczych obrabiarek. Łożyska te dostarczane są zarówno z koszami maszynowymi mosiężnymi, jak i z tworzywa (PPS), Polyphenylessulfide.

ZALECENIA PRZY STOSOWANIU ŁOŻYSK WALCOWYCH

Jeśli obciążenie łożysk walcowych podczas pracy jest zbyt małe, pojawia się zjawisko poślizgu między waleczkami a bieżniami, które może doprowadzić do zatarcia smugowego. Szczególnie może wystąpić to w przypadku dużych łożysk gdzie waga waleczków i kosza jest duża.

Stosowanie łożysk z koszami stalowymi nie jest odpowiednie w przypadku silnych obciążeń udarowych lub wibracji.

Jeśli oczekuje się, że obciążenie łożyska będzie bardzo małe lub udarowe, prosimy o konsultację z NSK celem właściwego doboru łożysk.

Łożyska z koszami z poliamidu (seria ET) mogą być stosowane do pracy ciągłej w zakresie temperatur pomiędzy -40 a 120°C . Gdy łożyska pracują w oleju przekładniowym, niepalnym oleju hydraulicznym, lub oleju estrowym przy temperaturach powyżej 100°C , prosimy o wcześniejszy kontakt z NSK.

TOLERANCJE I DOKŁADNOŚĆ OBROTU

ŁOŻYSKA WALCOWE

Tabela 8.2 (strony A60 do A63)

ŁOŻYSKA WALCOWE DWURZĘDOWE

Tabela 8.2 (strony A60 do A63)

Tabela 2 Tolerancje średnicy okręgu wpisanego w wałeczki F_w oraz średnicy okręgu opisanego na wałeczkach E_w łożysk kulkowych walcowych posiadających pierścienie wymienne

Jednostki: μm

Nominalna średnica otworu d (mm)	Tolerancje F_w dla łożysk serii NU, NJ, NUP, NH i NNU ΔF_w	Tolerancje F_w dla łożysk serii N, NF i NN ΔE_w			
		górna	dolna	górna	dolna
— 20	+10	0	0	0	-10
20 50	+15	0	0	0	-15
50 120	+20	0	0	0	-20
120 200	+25	0	0	0	-25
200 250	+30	0	0	0	-30
250 315	+35	0	0	0	-35
315 400	+40	0	0	0	-40
400 500	+45	0	—	—	—

ZALECANE PASOWANIA

ŁOŻYSKA WALCOWE	Tabela 9.2 (Strona A84)
	Tabela 9.4 (Strona A85)
ŁOŻYSKA WALCOWE DWURZĘDOWE	Tabela 9.2 (Strona A84)
	Tabela 9.4 (Strona A85)

LUZ WEWNĘTRZNY

ŁOŻYSKA WALCOWE	Tabela 9.14 (Strona A91)
ŁOŻYSKA WALCOWE DWURZĘDOWE	Tabela 9.14 (Strona A91)

DOPUSZCZALNA NIWSPÓŁOSIOWOŚĆ

Dopuszczalna niewspółosiowość łożysk walcowych jest różna w zależności od ich typu oraz konstrukcji wewnętrznej. Przyjmuje się następujące średnie wychylenia kątowe:

Łożyska walcowe o serii szerokości 0 lub 1	0.0012 radian (4')
Łożyska walcowe o serii szerokości 2	0.0006 radian (2')

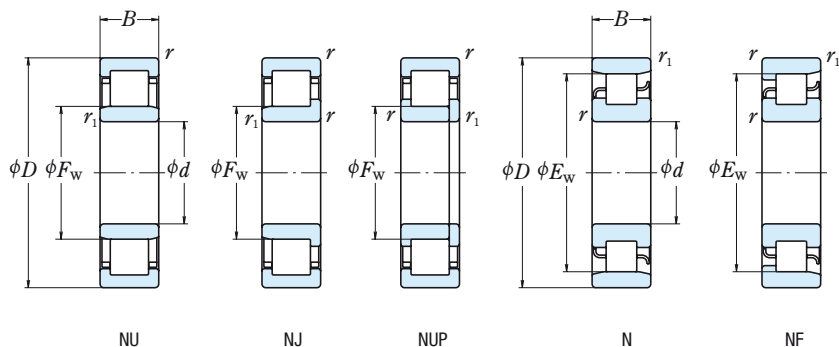
W przypadku łożysk walcowych dwurzędowych nie dopuszcza się niewspółosiowości.

PRĘDKOŚCI GRANICZNE

Prędkości graniczne podane w tabelach łożyskowych ustala się w zależności od warunków obciążenia łożyska. Istnieje również możliwość osiągnięcia wyższych prędkości obrotowych poprzez dokonanie zmian w metodzie smarowania, konstrukcji kosza, etc. W celu otrzymania dokładniejszych informacji na ten temat prosimy odnieść się do strony A 37.

ŁOŻYSKA WALCOWE JEDNORZĘDOWE

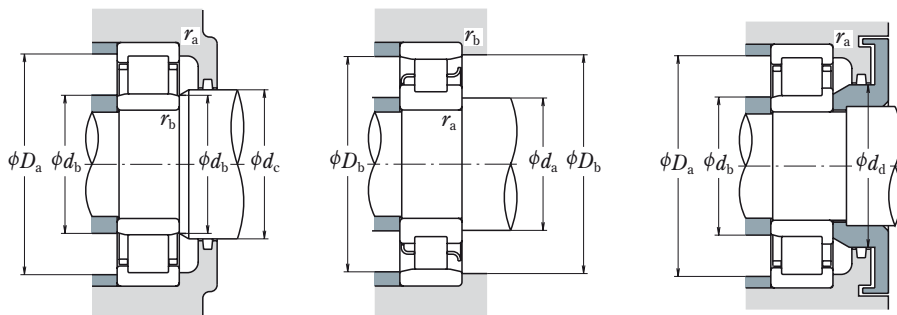
Średnica otworu 20 – 35 mm



d	Wymiary główne (mm)						Nośność bazowa (N)		Prędkość graniczna (1) (obr./min)		
	D	B	r _{min}	r _{1 min}	F _w	E _w	C _r	C _{0r}	Smar	Olej	
20	47	14	1	0.6	—	40	15 400	12 700	15 000	18 000	
	47	14	1	0.6	26.5	—	25 700	22 600	13 000	16 000	
	47	18	1	0.6	27	—	20 700	18 400	13 000	16 000	
	47	18	1	0.6	26.5	—	30 500	28 300	13 000	16 000	
	52	15	1.1	0.6	—	44.5	21 400	17 300	12 000	15 000	
	52	15	1.1	0.6	27.5	—	31 500	26 900	12 000	15 000	
	52	21	1.1	0.6	28.5	—	30 500	27 200	11 000	14 000	
	52	21	1.1	0.6	27.5	—	42 000	39 000	11 000	14 000	
	25	47	12	0.6	0.3	30.5	—	14 300	13 100	15 000	18 000
		52	15	1	0.6	—	45	17 700	15 700	13 000	16 000
52		15	1	0.6	31.5	—	29 300	27 700	12 000	14 000	
52		18	1	0.6	31.5	—	35 000	34 500	12 000	14 000	
62		17	1.1	1.1	—	53	29 300	25 200	10 000	13 000	
62		17	1.1	1.1	34	—	41 500	37 500	10 000	12 000	
62		24	1.1	1.1	34	—	57 000	56 000	9 000	11 000	
80		21	1.5	1.5	38.8	62.8	46 500	40 000	9 000	11 000	
30		55	13	1	0.6	36.5	48.5	19 700	19 600	12 000	15 000
		62	16	1	0.6	—	53.5	24 900	23 300	11 000	13 000
	62	16	1	0.6	37.5	—	39 000	37 500	9 500	12 000	
	62	20	1	0.6	37.5	—	49 000	50 000	9 500	12 000	
	72	19	1.1	1.1	—	62	38 500	35 000	8 500	11 000	
	72	19	1.1	1.1	40.5	—	53 000	50 000	8 500	10 000	
	72	27	1.1	1.1	40.5	—	74 500	77 500	8 000	9 500	
	90	23	1.5	1.5	45	73	62 500	55 000	7 500	9 500	
	35	62	14	1	0.6	42	55	22 600	23 200	11 000	13 000
		72	17	1.1	0.6	—	61.8	35 500	34 000	9 500	11 000
72		17	1.1	0.6	44	—	50 500	50 000	8 500	10 000	
72		23	1.1	0.6	44	—	61 500	65 500	8 500	10 000	
80		21	1.5	1.1	—	68.2	49 500	47 000	8 000	9 500	
80		21	1.5	1.1	46.2	—	66 500	65 500	7 500	9 500	
80		31	1.5	1.1	46.2	—	93 000	101 000	6 700	8 500	
100		25	1.5	1.5	53	83	75 500	69 000	6 700	8 000	

Przypisy: (1) Prędkości graniczne podane powyżej stosują się tylko do łożysk z koszami masywnymi (bez przyrostka). Dla łożysk z koszami blaszanymi wartości te muszą być zredukowane o 20%. (Nie odnosi się do łożysk z przyrostkami EM, EW oraz ET.)

(2) Łożyska z przyrostkiem ET posiadają kosze poliamidowe. Maksymalna temperatura pracy nie powinna przekraczać 120 °C.



Oznaczenie łożyska ⁽²⁾	Wymiary związane z zabudową (mm)										Masa (kg) przybliżona				
	⁽³⁾					$d_a^{(4)}$ min	d_b min	$d_b^{(5)}$ max	d_c min	d_d min		$D_a^{(4)}$ max	D_b max	D_b min	r_a max
	NU	NJ	NUP	N	NF										
N 204	—	—	—	N	NF	25	—	—	—	—	—	43	42	1	0.6
NU 204 ET	NU	NJ	NUP	—	—	25	24	25	29	32	42	—	—	1	0.6
NU2204	NU	NJ	—	—	—	25	24	25	29	32	42	—	—	1	0.6
NU2204 ET	NU	NJ	NUP	—	—	25	24	25	29	32	42	—	—	1	0.6
N 304	—	—	—	N	NF	26.5	—	—	—	—	—	48	46	1	0.6
NU 304 ET	NU	NJ	NUP	—	—	26.5	24	26	30	33	45.5	—	—	1	0.6
NU2304	NU	NJ	NUP	—	—	26.5	24	27	30	33	45.5	—	—	1	0.6
NU2304 ET	NU	NJ	NUP	—	—	26.5	24	26	30	33	45.5	—	—	1	0.6
NU1005	NU	—	—	—	—	—	27	30	32	—	43	—	—	0.6	0.3
N 205	—	—	—	N	NF	30	—	—	—	—	—	48	46	1	0.6
NU 205 EW	NU	NJ	NUP	—	—	30	29	30	34	37	47	—	—	1	0.6
NU2205 ET	NU	NJ	NUP	—	—	30	29	30	34	37	47	—	—	1	0.6
N 305	—	—	—	N	NF	31.5	—	—	—	—	—	55.5	50	1	1
NU 305 EW	NU	NJ	NUP	—	—	31.5	31.5	32	37	40	55.5	—	—	1	1
NU2305 ET	NU	NJ	NUP	—	—	31.5	31.5	32	37	40	55.5	—	—	1	1
NU 405	NU	NJ	—	N	NF	33	33	37	41	46	72	72	64	1.5	1.5
NU1006	NU	—	—	N	—	35	34	36	38	—	50	51	49	1	0.5
N 206	—	—	—	N	NF	35	—	—	—	—	—	58	56	1	0.6
NU 206 EW	NU	NJ	NUP	—	—	35	34	36	40	44	57	—	—	1	0.6
NU2206 ET	NU	NJ	NUP	—	—	35	34	36	40	44	57	—	—	1	0.6
N 306	—	—	—	N	NF	36.5	—	—	—	—	—	65.5	64	1	1
NU 306 EW	NU	NJ	NUP	—	—	36.5	36.5	39	44	48	65.5	—	—	1	1
NU2306 ET	NU	NJ	NUP	—	—	36.5	36.5	39	44	48	65.5	—	—	1	1
NU 406	NU	NJ	—	N	NF	38	38	43	47	52	82	82	75	1.5	1.5
NU1007	NU	NJ	—	N	—	40	39	41	44	—	57	58	56	1	0.5
N 207	—	—	—	N	NF	41.5	—	—	—	—	—	68	64	1	0.6
NU 207 EW	NU	NJ	NUP	—	—	41.5	39	42	46	50	65.5	—	—	1	0.6
NU2207 ET	NU	NJ	NUP	—	—	41.5	39	42	46	50	65.5	—	—	1	0.6
N 307	—	—	—	N	NF	43	—	—	—	—	—	73.5	70	1.5	1
NU 307 EW	NU	NJ	NUP	—	—	41.5	41.5	44	48	53	72	—	—	1.5	1
NU2307 ET	NU	NJ	NUP	—	—	43	41.5	44	48	53	72	—	—	1.5	1
NU 407	NU	NJ	—	N	NF	43	43	51	55	61	92	92	85	1.5	1.5

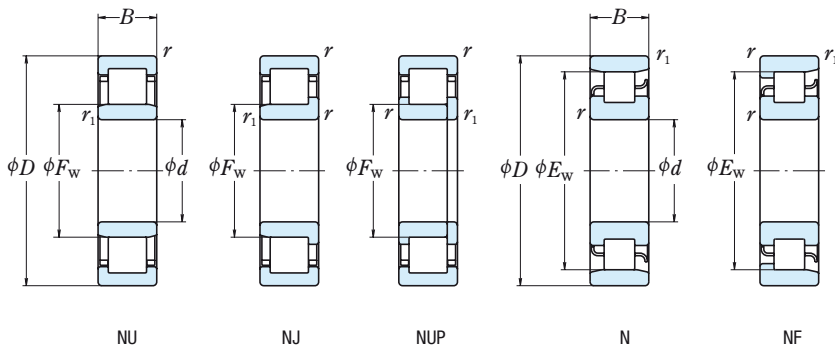
Przypisy: ⁽³⁾ W przypadku stosowania pierścieni kątowych o kształcie L (patrz strona **B100**), łożyska zmieniają typ na NH.

⁽⁴⁾ W przypadku obciążeń osiowych, zwiększyć wartość d_a oraz zmniejszyć wartość D_a podaną w tabeli powyżej.

⁽⁵⁾ d_b (max) są wartościami dla pierścieni ustalających dla typu NU, NJ.

ŁOŻYSKA WALCOWE JEDNORZĘDOWE

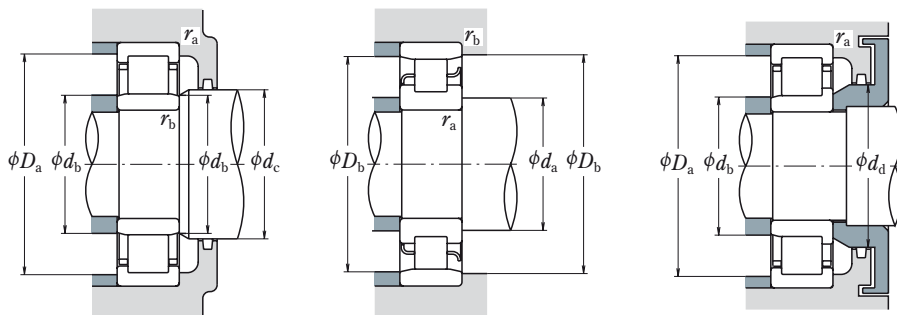
Średnica otworu 40 – 55 mm



d	Wymiary główne (mm)						Nośność bazowa (N)		Prędkość graniczna (1)	
	D	B	r min	r1 min	F _w	E _w	C _r	C _{0r}	Smar	Olej
40	68	15	1	0.6	47	61	27 300	29 000	10 000	12 000
	80	18	1.1	1.1	—	70	43 500	43 000	8 500	10 000
	80	18	1.1	1.1	49.5	—	55 500	55 500	7 500	9 000
	80	23	1.1	1.1	49.5	—	72 500	77 500	7 500	9 000
	90	23	1.5	1.5	—	77.5	58 500	57 000	6 700	8 500
	90	23	1.5	1.5	52	—	83 000	81 500	6 700	8 000
	90	33	1.5	1.5	52	—	114 000	122 000	6 000	7 500
	110	27	2	2	58	92	95 500	89 000	6 000	7 500
45	75	16	1	0.6	52.5	67.5	32 500	35 500	9 000	11 000
	85	19	1.1	1.1	—	75	46 000	47 000	7 500	9 000
	85	19	1.1	1.1	54.5	—	63 000	66 500	6 700	8 000
	85	23	1.1	1.1	54.5	—	76 000	84 500	6 700	8 500
	100	25	1.5	1.5	—	86.5	74 000	71 000	6 300	7 500
	100	25	1.5	1.5	58.5	—	97 500	98 500	6 000	7 500
	100	36	1.5	1.5	58.5	—	137 000	153 000	5 300	6 700
	120	29	2	2	64.5	100.5	107 000	102 000	5 600	6 700
50	80	16	1	0.6	57.5	72.5	32 000	36 000	8 000	10 000
	90	20	1.1	1.1	—	80.4	48 000	51 000	7 100	8 500
	90	20	1.1	1.1	59.5	—	69 000	76 500	6 300	7 500
	90	23	1.1	1.1	59.5	—	83 500	97 000	6 300	8 000
	110	27	2	2	—	95	87 000	86 000	5 600	6 700
	110	27	2	2	65	—	110 000	113 000	5 000	6 000
	110	40	2	2	65	—	163 000	187 000	5 000	6 300
	130	31	2.1	2.1	70.8	110.8	129 000	124 000	5 000	6 000
55	90	18	1.1	1	64.5	80.5	37 500	44 000	7 500	9 000
	100	21	1.5	1.1	—	88.5	58 000	62 500	6 300	7 500
	100	21	1.5	1.1	66	—	86 500	98 500	5 600	7 100
	100	25	1.5	1.1	66	—	101 000	122 000	5 600	7 100
	120	29	2	2	—	104.5	111 000	111 000	5 000	6 300
	120	29	2	2	70.5	—	137 000	143 000	4 500	5 600
	120	43	2	2	70.5	—	201 000	233 000	4 500	5 600
	140	33	2.1	2.1	77.2	117.2	139 000	138 000	4 500	5 600

Przypisy: (1) Prędkości graniczne podane powyżej stosują się tylko do łożysk z koszami masywnymi (bez przyrostka). Dla łożysk z koszami blaszanymi wartości te muszą być zredukowane o 20%. (Nie odnosi się do łożysk z przyrostkami EM, EW oraz ET.)

(2) Łożyska z przyrostkiem ET posiadają kosze poliamidowe. Maksymalna temperatura pracy nie powinna przekraczać 120 °C.



Oznaczenie łożyska ⁽²⁾						Wymiary związane z zabudową (mm)										Masa (kg) przybliżona
	⁽³⁾					$d_a^{(4)}$ min	d_b min	$d_b^{(5)}$ max	d_c min	d_d min	$D_a^{(4)}$ max	D_b max	D_b min	r_a max	r_b max	
	NU	NJ	NUP	N	NF											
NU1008	NU	NJ	NUP	N	—	45	44	46	49	—	63	64	62	1	0.6	0.223
N 208	—	—	—	N	NF	46.5	—	—	—	—	—	73.5	72	1	1	0.375
NU 208 EW	NU	NJ	NUP	—	—	46.5	46.5	48	52	56	73.5	—	—	1	1	0.379
NU2208 ET	NU	NJ	NUP	—	—	46.5	46.5	48	52	56	73.5	—	—	1	1	0.480
N 308	—	—	—	N	NF	48	—	—	—	—	—	82	79	1.5	1.5	0.649
NU 308 EW	NU	NJ	NUP	—	—	48	48	50	55	60	82	—	—	1.5	1.5	0.747
NU2308 ET	NU	NJ	NUP	—	—	48	48	50	55	60	82	—	—	1.5	1.5	0.933
NU 408	NU	NJ	NUP	N	NF	49	49	56	60	67	101	101	94	2	2	1.28
NU1009	NU	—	—	N	NF	50	49	51	54	—	70	71	68	1	0.6	0.279
N 209	—	—	—	N	NF	51.5	—	—	—	—	—	78.5	77	1	1	0.429
NU 209 EW	NU	NJ	NUP	—	—	51.5	51.5	52	57	61	78.5	—	—	1	1	0.438
NU2209 ET	NU	NJ	NUP	—	—	51.5	51.5	52	57	61	78.5	—	—	1	1	0.521
N 309	—	—	—	N	NF	53	—	—	—	—	—	92	77	1.5	1.5	0.869
NU 309 EW	NU	NJ	NUP	—	—	53	53	56	60	66	92	—	—	1.5	1.5	1.01
NU2309 ET	NU	NJ	NUP	—	—	53	53	56	60	66	92	—	—	1.5	1.5	1.28
NU 409	NU	NJ	NUP	N	NF	54	54	62	66	74	111	111	103	2	2	1.62
NU 1010	NU	NJ	NUP	N	—	55	54	56	59	—	75	76	73	1	0.6	0.301
N 210	—	—	—	N	NF	56.5	—	—	—	—	—	83.5	82	1	1	0.483
NU 210 EW	NU	NJ	NUP	—	—	56.5	56.5	57	62	67	83.5	—	—	1	1	0.50
NU2210 ET	NU	NJ	NUP	—	—	56.5	56.5	57	62	67	83.5	—	—	1	1	0.562
N 310	—	—	—	N	NF	59	—	—	—	—	—	101	97	2	2	1.11
NU 310 EW	NU	NJ	NUP	—	—	59	59	63	67	73	101	—	—	2	2	1.3
NU2310 ET	NU	NJ	NUP	—	—	59	59	63	67	73	101	—	—	2	2	1.7
NU 410	NU	NJ	NUP	N	NF	61	61	68	73	81	119	119	113.3	2	2	1.99
NU 1011	NU	NJ	—	N	—	61.5	60	63	66	—	83.5	85	82	1	1	0.445
N 211	—	—	—	N	NF	63	—	—	—	—	—	93.5	91	1.5	1	0.634
NU 211 EW	NU	NJ	NUP	—	—	63	61.5	64	68	73	92	—	—	1.5	1	0.669
NU2211 ET	NU	NJ	NUP	—	—	63	61.5	64	68	73	92	—	—	1.5	1	0.783
N 311	—	—	—	N	NF	64	—	—	—	—	—	111	107	2	2	1.42
NU 311 EW	NU	NJ	NUP	—	—	64	64	68	72	80	111	—	—	2	2	1.64
NU2311 ET	NU	NJ	NUP	—	—	64	64	68	72	80	111	—	—	2	2	2.18
NU 411	NU	NJ	NUP	N	NF	66	66	75	79	87	129	129	119	2	2	2.5

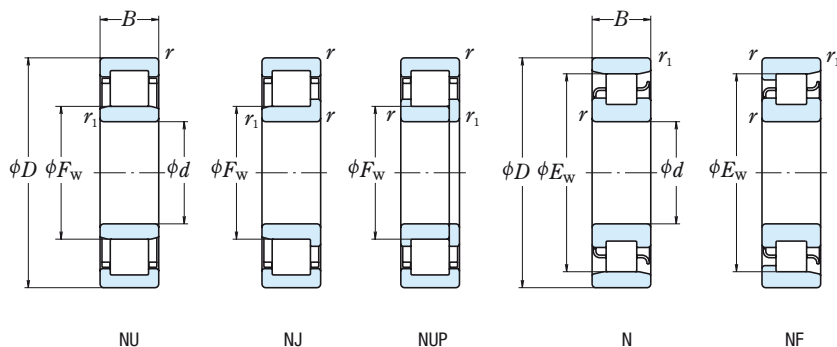
Przypisy: ⁽³⁾ W przypadku stosowania pierścieni kątowych o kształcie L (patrz strona **B100**), łożyska zmieniają typ na NH.

⁽⁴⁾ W przypadku obciążeń osiowych, zwiększyć wartość d_a oraz zmniejszyć wartość D_a podaną w tabeli powyżej.

⁽⁵⁾ d_b (max) są wartościami dla pierścieni ustalających dla typu NU, NJ.

ŁOŻYSKA WALCOWE JEDNORZĘDOWE

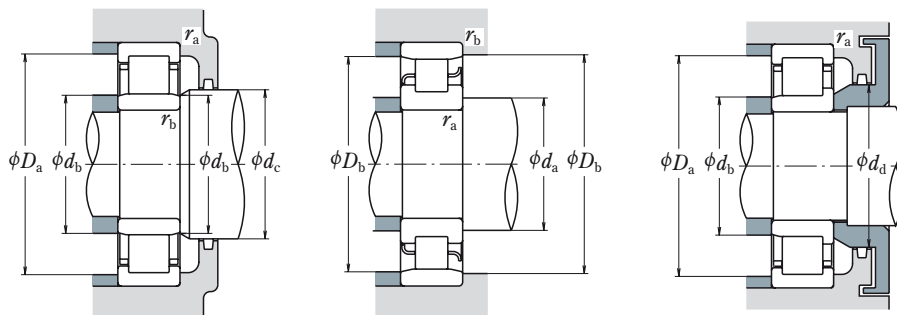
Średnica otworu 60 – 75 mm



d	Wymiary główne (mm)						Nośność bazowa (N)		Prędkość graniczna (1)	
	D	B	r min	r1 min	F _w	E _w	C _r	C _{0r}	Smar	Olej
60	95	18	1.1	1	69.5	85.5	40 000	48 500	6 700	8 500
	110	22	1.5	1.5	—	97.5	68 500	75 000	6 000	7 100
	110	22	1.5	1.5	72	—	97 500	107 000	5 300	6 300
	110	28	1.5	1.5	72	—	131 000	157 000	5 300	6 300
	130	31	2.1	2.1	—	113	124 000	126 000	4 800	5 600
	130	31	2.1	2.1	77	—	124 000	126 000	4 800	5 600
	130	31	2.1	2.1	77	—	150 000	157 000	4 800	5 600
	130	46	2.1	2.1	77	—	222 000	262 000	4 300	5 300
	150	35	2.1	2.1	83	127	167 000	168 000	4 300	5 300
65	100	18	1.1	1	74.5	90.5	41 000	51 000	6 300	8 000
	120	23	1.5	1.5	—	105.6	84 000	94 500	5 300	6 300
	120	23	1.5	1.5	78.5	—	108 000	119 000	4 800	5 600
	120	31	1.5	1.5	78.5	—	149 000	181 000	4 800	6 000
	140	33	2.1	2.1	—	121.5	135 000	139 000	4 300	5 300
	140	33	2.1	2.1	83.5	—	135 000	139 000	4 300	5 300
	140	33	2.1	2.1	82.5	—	181 000	191 000	4 300	5 300
	140	48	2.1	2.1	82.5	—	233 000	265 000	3 800	4 800
	160	37	2.1	2.1	89.3	135.3	182 000	186 000	4 000	4 800
70	110	20	1.1	1	80	100	58 500	70 500	6 000	7 100
	125	24	1.5	1.5	—	110.5	83 500	95 000	5 000	6 300
	125	24	1.5	1.5	83.5	—	119 000	137 000	5 000	6 300
	125	31	1.5	1.5	83.5	—	156 000	194 000	4 500	5 600
	150	35	2.1	2.1	—	130	158 000	168 000	4 000	5 000
	150	35	2.1	2.1	90	—	158 000	168 000	4 000	5 000
	150	35	2.1	2.1	89	—	205 000	222 000	4 000	5 000
	150	51	2.1	2.1	89	—	274 000	325 000	3 600	4 500
	180	42	3	3	100	152	228 000	236 000	3 600	4 300
75	115	20	1.1	1	85	105	60 000	74 500	5 600	6 700
	130	25	1.5	1.5	—	116.5	96 500	111 000	4 800	6 000
	130	25	1.5	1.5	88.5	—	130 000	156 000	4 800	6 000
	130	31	1.5	1.5	88.5	—	162 000	207 000	4 300	5 300
	160	37	2.1	2.1	—	139.5	179 000	189 000	3 800	4 800
	160	37	2.1	2.1	95.5	—	179 000	189 000	3 800	4 800
	160	37	2.1	2.1	95	—	240 000	263 000	3 800	4 800
	160	55	2.1	2.1	95	—	330 000	395 000	3 400	4 300
	190	45	3	3	104.5	160.5	262 000	274 000	3 400	4 000

Przypisy: (1) Prędkości graniczne podane powyżej stosują się tylko do łożysk z koszami masywnymi (bez przyrostka). Dla łożysk z koszami blaszanymi wartości te muszą być zredukowane o 20%. (Nie odnosi się do łożysk z przyrostkami EM, EW oraz ET.)

(2) Łożyska z przyrostkiem ET posiadają kosze poliamidowe. Maksymalna temperatura pracy nie powinna przekraczać 120 °C.



Oznaczenie łożyska ⁽²⁾						Wymiary związane z zabudową (mm)										Masa (kg)
		⁽³⁾				$d_a^{(4)}$	d_b	$d_b^{(5)}$	d_c	d_d	$D_a^{(4)}$	D_b	D_b	r_a	r_b	przybliżona
NU	NJ	NUP	N	NF	min	min	max	min	min	max	max	min	max	max		
NU1012	NU	NJ	—	N	NF	66.5	65	68	71	—	88.5	90	87	1	1	0.474
N 212	—	—	—	N	NF	68	—	—	—	—	—	102	100	1.5	1.5	0.823
NU 212 EW	NU	NJ	NUP	—	—	68	68	70	75	80	102	—	—	1.5	1.5	0.824
NU2212 ET	NU	NJ	NUP	—	—	68	68	70	75	80	102	—	—	1.5	1.5	1.06
N 312	—	—	—	N	NF	71	—	—	—	—	—	119	115	2	2	1.78
NU 312	NU	NJ	NUP	—	—	71	71	75	79	86	119	—	—	2	2	1.82
NU 312 EM	NU	NJ	NUP	—	—	71	71	75	79	86	119	—	—	2	2	2.06
NU2312 ET	NU	NJ	NUP	—	—	71	71	75	79	86	119	—	—	2	2	2.7
NU 412	NU	NJ	NUP	N	NF	71	71	80	85	94	139	139	130	2	2	3.04
NU1013	NU	NJ	—	N	NF	71.5	70	73	76	—	93.5	95	92	1	1	0.504
N 213	—	—	—	N	NF	73	—	—	—	—	—	112	108	1.5	1.5	1.05
NU 213 EW	NU	NJ	NUP	—	—	73	73	76	81	87	112	—	—	1.5	1.5	1.05
NU2213 ET	NU	NJ	NUP	—	—	73	73	76	81	87	112	—	—	1.5	1.5	1.41
N 313	—	—	—	N	NF	76	—	—	—	—	—	129	125	2	2	2.17
NU 313	NU	NJ	NUP	—	—	76	76	81	85	93	129	—	—	2	2	2.23
NU 313 EM	NU	NJ	NUP	—	—	76	76	80	85	93	129	—	—	2	2	2.56
NU2313 ET	NU	NJ	NUP	—	—	76	76	80	85	93	129	—	—	2	2	3.16
NU 413	NU	NJ	—	N	NF	76	76	86	91	100	149	149	138.8	2	2	3.63
NU1014	NU	NJ	NUP	N	NF	76.5	75	79	82	—	103.5	105	101	1	1	0.693
N 214	—	—	—	N	NF	78	—	—	—	—	—	117	113	1.5	1.5	1.14
NU 214 EM	NU	NJ	NUP	—	—	78	78	81	86	92	117	—	—	1.5	1.5	1.29
NU2214 ET	NU	NJ	NUP	—	—	78	78	81	86	92	117	—	—	1.5	1.5	1.49
N 314	—	—	—	N	NF	81	—	—	—	—	—	139	133.5	2	2	2.67
NU 314	NU	NJ	NUP	—	—	81	81	87	92	100	139	—	—	2	2	2.75
NU 314 EM	NU	NJ	NUP	—	—	81	81	86	92	100	139	—	—	2	2	3.09
NU2314 ET	NU	NJ	NUP	—	—	81	81	86	92	100	139	—	—	2	2	3.92
NU 414	NU	NJ	NUP	N	NF	83	83	97	102	112	167	167	155	2.5	2.5	5.28
NU1015	NU	—	—	N	NF	81.5	80	83	87	—	108.5	110	106	1	1	0.731
N 215	—	—	—	N	NF	83	—	—	—	—	—	122	119	1.5	1.5	1.23
NU 215 EM	NU	NJ	NUP	—	—	83	83	86	90	96	122	—	—	1.5	1.5	1.44
NU2215 ET	NU	NJ	NUP	—	—	83	83	86	90	96	122	—	—	1.5	1.5	1.57
N 315	—	—	—	N	NF	86	—	—	—	—	—	149	143	2	2	3.2
NU 315	NU	NJ	NUP	—	—	86	86	93	97	106	149	—	—	2	2	3.26
NU 315 EM	NU	NJ	NUP	—	—	86	86	92	97	106	149	—	—	2	2	3.73
NU2315 ET	NU	NJ	NUP	—	—	86	86	92	97	106	149	—	—	2	2	4.86
NU 415	NU	NJ	—	N	NF	88	88	102	107	118	177	177	164	2.5	2.5	6.27

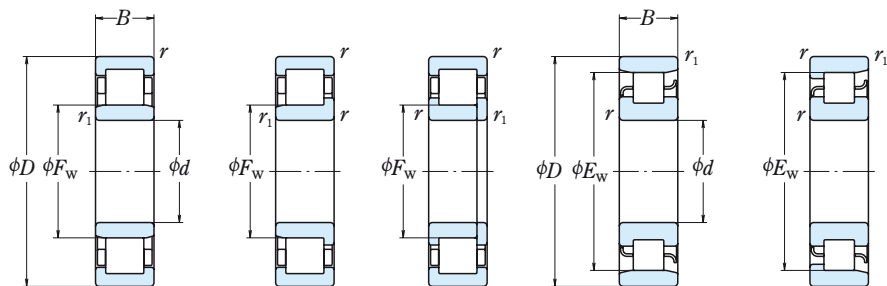
Przypisy: ⁽²⁾ W przypadku stosowania pierścieni kątowych o kształcie L (patrz strona **B100**), łożyska zmieniają typ na NH.

⁽⁴⁾ W przypadku obciążeń osiowych, zwiększyć wartość d_a oraz zmniejszyć wartość D_a podaną w tabeli powyżej.

⁽⁵⁾ d_b (max) są wartościami dla pierścieni ustalających dla typu NU, NJ.

ŁOŻYSKA WALCOWE JEDNORZĘDOWE

Średnica otworu 80 – 95 mm



NU

NJ

NUP

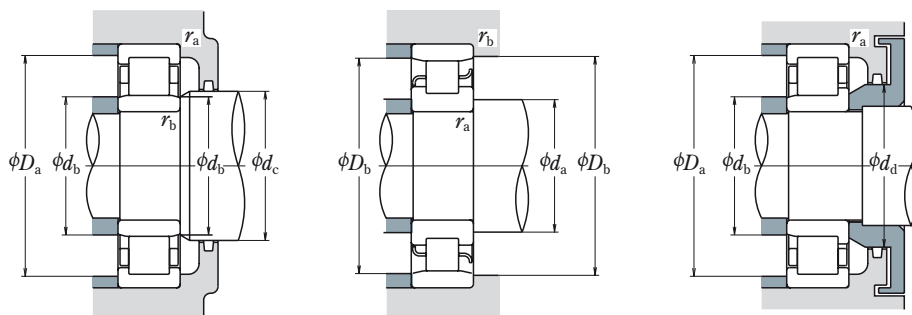
N

NF

d	Wymiary główne (mm)						Nośność bazowa (N)		Prędkość graniczna (1)		
	D	B	r _{min}	r _{1 min}	F _W	E _W	C _r	C _{0r}	Smar	Olej	
80	125	22	1.1	1	91.5	113.5	72 500	90 500	5 300	6 300	
	140	26	2	2	—	125.3	106 000	122 000	4 500	5 300	
	140	26	2	2	95.3	—	139 000	167 000	4 500	5 300	
	140	33	2	2	95.3	—	186 000	243 000	4 000	5 000	
	170	39	2.1	2.1	—	147	190 000	207 000	3 600	4 300	
	170	39	2.1	2.1	101	—	256 000	282 000	3 600	4 300	
	170	58	2.1	2.1	101	—	355 000	430 000	3 200	4 000	
	200	48	3	3	110	170	299 000	315 000	3 200	3 800	
	85	130	22	1.1	1	96.5	118.5	74 500	95 500	5 000	6 000
		150	28	2	2	—	133.8	120 000	140 000	4 300	5 000
150		28	2	2	100.5	—	167 000	199 000	4 300	5 000	
150		36	2	2	100.5	—	217 000	279 000	3 800	4 500	
180		41	3	3	—	156	212 000	228 000	3 400	4 000	
180		41	3	3	108	—	212 000	228 000	3 400	4 000	
180		41	3	3	108	—	291 000	330 000	3 400	4 000	
180		60	3	3	108	—	395 000	485 000	3 000	3 800	
210		52	4	4	113	177	335 000	350 000	3 000	3 800	
90		140	24	1.5	1.1	103	127	88 000	114 000	4 500	5 600
	160	30	2	2	—	143	152 000	178 000	4 000	4 800	
	160	30	2	2	107	—	182 000	217 000	4 000	4 800	
	160	40	2	2	107	—	242 000	315 000	3 600	4 300	
	190	43	3	3	—	165	240 000	265 000	3 200	3 800	
	190	43	3	3	113.5	—	240 000	265 000	3 200	3 800	
	190	43	3	3	113.5	—	315 000	355 000	3 200	3 800	
	190	64	3	3	113.5	—	435 000	535 000	2 800	3 400	
	225	54	4	4	123.5	191.5	375 000	400 000	2 800	3 400	
	95	145	24	1.5	1.1	108	132	90 500	120 000	4 300	5 300
170		32	2.1	2.1	—	151.5	158 000	183 000	3 800	4 500	
170		32	2.1	2.1	112.5	—	220 000	265 000	3 800	4 500	
170		43	2.1	2.1	112.5	—	286 000	370 000	3 400	4 000	
200		45	3	3	—	173.5	259 000	289 000	3 000	3 600	
200		45	3	3	121.5	—	259 000	289 000	3 000	3 600	
200		45	3	3	121.5	—	335 000	385 000	3 000	3 600	
200		67	3	3	121.5	—	460 000	585 000	2 600	3 400	
240		55	4	4	133.5	201.5	400 000	445 000	2 600	3 200	

Przypisy: (1) Prędkości graniczne podane powyżej stosują się tylko do łożysk z koszami masywnymi (bez przyrostka). Dla łożysk z koszami blaszanymi wartości te muszą być zredukowane o 20%. (Nie odnosi się do łożysk z przyrostkami EM, EW oraz ET.)

(2) Łożyska z przyrostkiem ET posiadają kosze poliamidowe. Maksymalna temperatura pracy nie powinna przekraczać 120 °C.



Oznaczenie łożyska ⁽²⁾						Wymiary związane z zabudową (mm)								Masa (kg) przybliżona		
	NU	NJ	NUP	N	NF	$d_a^{(4)}$ min	d_b min	$d_b^{(5)}$ max	d_c min	d_d	$D_a^{(4)}$ max	D_b max	D_b min		r_a max	r_b max
NU1016	NU	—	NUP	N	—	86.5	85	90	94	—	118.5	120	115	1	1	0.969
N 216	—	—	NUP	N	NF	89	—	—	—	—	—	131	128	2	2	1.47
NU 216 EM	NU	NJ	NUP	—	—	89	89	92	97	104	131	—	—	2	2	1.7
NU2216 ET	NU	NJ	NUP	—	—	89	89	92	97	104	131	—	—	2	2	1.96
N 316	—	—	NUP	N	NF	91	—	—	—	—	—	159	150	2	2	3.85
NU 316 EM	NU	NJ	NUP	—	—	91	91	98	105	114	159	—	—	2	2	4.45
NU2316 ET	NU	NJ	NUP	—	—	91	91	98	105	114	159	—	—	2	2	5.73
NU 416	NU	NJ	—	N	NF	93	93	107	112	124	187	187	173	2.5	2.5	7.36
NU1017	NU	—	—	N	—	91.5	90	95	99	—	123.5	125	120	1	1	1.01
N 217	—	—	—	N	NF	94	—	—	—	—	—	141	137	2	2	1.87
NU 217 EM	NU	NJ	NUP	—	—	94	94	98	104	110	141	—	—	2	2	2.11
NU2217 ET	NU	NJ	NUP	—	—	94	94	98	104	110	141	—	—	2	2	2.44
N 317	—	—	—	N	NF	98	—	—	—	—	—	167	159	2.5	2.5	4.53
NU 317	NU	NJ	NUP	—	—	98	98	105	110	119	167	—	—	2.5	2.5	4.6
NU 317 EM	NU	NJ	NUP	—	—	98	98	105	110	119	167	—	—	2.5	2.5	5.26
NU2317 ET	NU	NJ	NUP	—	—	98	98	105	110	119	167	—	—	2.5	2.5	6.77
NU 417	NU	NJ	—	N	NF	101	101	110	115	128	194	194	180	3	3	9.56
NU1018	NU	—	NUP	N	—	98	96.5	101	106	—	132	133.5	129	1.5	1	1.35
N 218	—	—	—	N	NF	99	—	—	—	—	—	151	146	2	2	2.31
NU 218 EM	NU	NJ	NUP	—	—	99	99	104	109	116	151	—	—	2	2	2.6
NU2218 ET	NU	NJ	NUP	—	—	99	99	104	109	116	151	—	—	2	2	3.11
N 318	—	—	—	N	NF	103	—	—	—	—	—	177	168	2.5	2.5	5.31
NU 318	NU	NJ	NUP	—	—	103	103	112	117	127	177	—	—	2.5	2.5	5.38
NU 318 EM	NU	NJ	NUP	—	—	103	103	111	117	127	177	—	—	2.5	2.5	6.1
NU2318 ET	NU	NJ	NUP	—	—	103	103	111	117	127	177	—	—	2.5	2.5	7.9
NU 418	NU	NJ	—	N	NF	106	106	120	125	139	209	209	196	3	3	11.5
NU1019	NU	NJ	—	N	—	103	101.5	106	111	—	137	138.5	134	1.5	1	1.41
N 219	—	—	—	N	NF	106	—	—	—	—	—	159	155	2	2	2.79
NU 219 EM	NU	NJ	NUP	—	—	106	106	110	116	123	159	—	—	2	2	3.17
NU2219 ET	NU	NJ	NUP	—	—	106	106	110	116	123	159	—	—	2	2	3.81
N 319	—	—	—	N	NF	108	—	—	—	—	—	187	177	2.5	2.5	6.09
NU 319	NU	NJ	NUP	—	—	108	108	118	124	134	187	—	—	2.5	2.5	6.23
NU 319 EM	NU	NJ	NUP	—	—	108	108	118	124	134	187	—	—	2.5	2.5	7.13
NU2319 ET	NU	NJ	NUP	—	—	108	108	118	124	134	187	—	—	2.5	2.5	9.21
NU 419	NU	NJ	NUP	—	NF	111	111	130	136	149	224	224	206	3	3	13.6

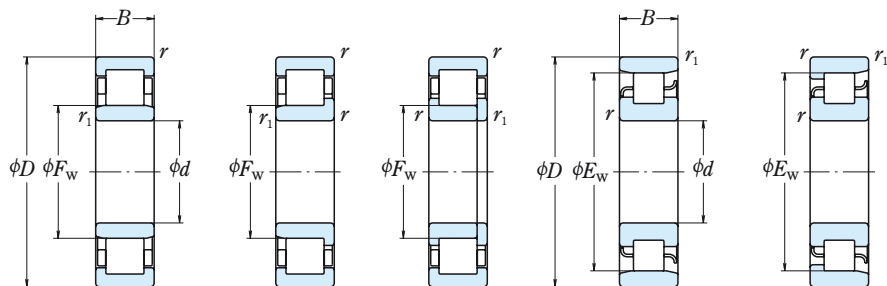
Przypisy: ⁽²⁾ W przypadku stosowania pierścieni kątowych o kształcie L (patrz strona **B100**), łożyska zmieniają typ na NH.

⁽⁴⁾ W przypadku obciążeń osiowych, zwiększyć wartość d_a oraz zmniejszyć wartość D_a podaną w tabeli powyżej.

⁽⁵⁾ d_b (max) są wartościami dla pierścieni ustalających dla typu NU, NJ.

ŁOŻYSKA WALCOWE JEDNORZĘDOWE

Średnica otworu 100 – 120 mm



NU

NJ

NUP

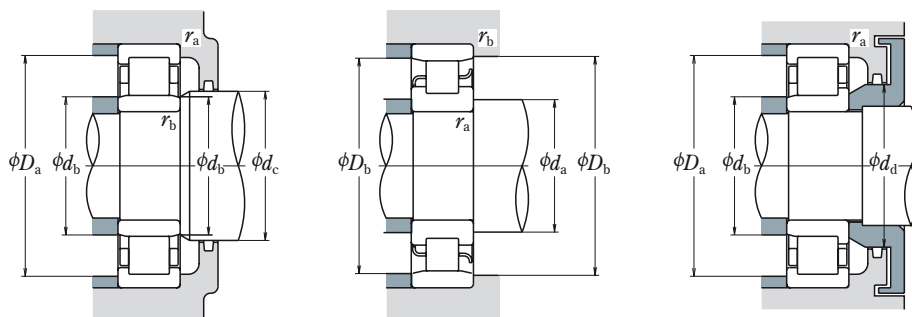
N

NF

d	Wymiary główne (mm)						Nośność bazowa (N)		Prędkość graniczna (1) (obr./min)	
	D	B	r _{min}	r _{1 min}	F _W	E _W	C _r	C _{0r}	Smar	Olej
100	150	24	1.5	1.1	113	137	93 000	126 000	4 300	5 300
	180	34	2.1	2.1	—	160	183 000	217 000	3 600	4 300
	180	34	2.1	2.1	119	—	249 000	305 000	3 600	4 300
	180	46	2.1	2.1	119	—	335 000	445 000	3 200	3 800
	215	47	3	3	—	185.5	299 000	335 000	2 800	3 400
	215	47	3	3	129.5	—	299 000	335 000	2 800	3 400
	215	47	3	3	127.5	—	380 000	425 000	2 800	3 400
	215	73	3	3	127.5	—	570 000	715 000	2 400	3 000
	250	58	4	4	139	211	450 000	500 000	2 600	3 000
105	160	26	2	1.1	119.5	145.5	109 000	149 000	4 000	4 800
	190	36	2.1	2.1	—	168.8	201 000	241 000	3 400	4 000
	190	36	2.1	2.1	125	—	262 000	310 000	3 400	4 000
	225	49	3	3	—	195	320 000	360 000	2 600	3 200
	225	49	3	3	133	—	425 000	480 000	2 600	3 200
	260	60	4	4	144.5	220.5	495 000	555 000	2 400	3 000
110	170	28	2	1.1	125	155	131 000	174 000	3 800	4 500
	200	38	2.1	2.1	—	178.5	229 000	272 000	3 200	3 800
	200	38	2.1	2.1	132.5	—	293 000	365 000	3 200	3 800
	200	53	2.1	2.1	132.5	—	385 000	515 000	2 800	3 400
	240	50	3	3	—	207	360 000	400 000	2 600	3 000
	240	50	3	3	143	—	450 000	525 000	2 600	3 000
	280	65	4	4	155	—	550 000	620 000	2 200	2 800
120	180	28	2	1.1	135	165	139 000	191 000	3 400	4 300
	215	40	2.1	2.1	—	191.5	248 000	299 000	3 000	3 400
	215	40	2.1	2.1	143.5	—	335 000	420 000	3 000	3 400
	215	58	2.1	2.1	143.5	—	450 000	620 000	2 600	3 200
	260	55	3	3	—	226	450 000	510 000	2 200	2 800
	260	55	3	3	154	—	530 000	610 000	2 200	2 800
	260	86	3	3	154	—	795 000	1 030 000	2 000	2 600
	310	72	5	5	170	260	675 000	770 000	2 000	2 400

Przypisy: (1) Prędkości graniczne podane powyżej stosują się tylko do łożysk z koszami masywnymi (bez przyrostka). Dla łożysk z koszami blaszanymi wartości te muszą być zredukowane o 20%. (Nie odnosi się do łożysk z przyrostkami EM, EW oraz ET.)

(2) Łożyska z przyrostkiem ET posiadają kosze poliamidowe. Maksymalna temperatura pracy nie powinna przekraczać 120 °C.



Oznaczenie łożyska ⁽²⁾	Wymiary związane z zabudową (mm)										Masa (kg) przybliżona					
	⁽³⁾					⁽⁴⁾	⁽⁵⁾	⁽⁴⁾	⁽⁴⁾	⁽⁴⁾		⁽⁴⁾	⁽⁴⁾	⁽⁴⁾		
NU	NJ	NUP	N	NF	d_a min	d_b min	d_b max	d_c min	d_d min	D_a max	D_b max	D_b min	r_a max	r_b max		
NU1020	NU	NJ	NUP	N	—	108	106.5	111	116	—	142	143.5	139	1.5	1	1.47
N 220	—	—	—	N	NF	111	—	—	—	—	169	163	2	2	—	3.36
NU 220 EM	NU	NJ	NUP	—	—	111	111	116	122	130	169	—	—	2	2	3.81
NU2220 ET	NU	NJ	NUP	—	—	111	111	116	122	130	169	—	—	2	2	4.69
N 320	—	—	—	N	NF	113	—	—	—	—	202	190	2.5	2.5	—	7.59
NU 320	NU	NJ	NUP	—	—	113	113	126	132	143	202	—	—	2.5	2.5	7.69
NU 320 EM	NU	NJ	NUP	—	—	113	113	124	132	143	202	—	—	2.5	2.5	8.63
NU2320 ET	NU	NJ	NUP	—	—	113	113	124	132	143	202	—	—	2.5	2.5	11.8
NU 420	NU	NJ	—	N	NF	116	116	135	141	156	234	234	215	3	3	15.5
NU1021	NU	—	—	N	NF	114	111.5	118	122	—	151	153.5	147	2	1	1.83
N 221	—	—	—	N	NF	116	—	—	—	—	179	172	2	2	—	4.0
NU 221 EM	NU	NJ	NUP	—	—	116	116	121	129	137	179	—	—	2	2	4.58
N 321	—	—	—	N	NF	118	—	—	—	—	212	199	2.5	2.5	—	8.69
NU 321 EM	NU	NJ	NUP	—	—	118	118	131	137	149	212	—	—	2.5	2.5	9.84
NU 421	NU	NJ	—	N	NF	121	121	141	147	162	244	244	225	3	3	17.3
NU1022	NU	NJ	—	N	NF	119	116.5	123	128	—	161	163.5	157	2	1	2.27
N 222	—	—	—	N	NF	121	—	—	—	—	189	182	2	2	—	4.64
NU 222 EM	NU	NJ	NUP	—	—	121	121	129	135	144	189	—	—	2	2	5.37
NU2222 EM	NU	NJ	NUP	—	—	121	121	129	135	144	189	—	—	2	2	7.65
N 322	—	—	—	N	NF	123	—	—	—	—	227	211	2.5	2.5	—	10.3
NU 322 EM	NU	NJ	NUP	—	—	123	123	139	145	158	227	—	—	2.5	2.5	11.8
NU 422	NU	NJ	—	—	—	126	126	151	157	173	264	—	—	3	3	22.1
NU1024	NU	NJ	NUP	N	—	129	126.5	133	138	—	171	173.5	167	2	1	2.43
N 224	—	—	—	N	NF	131	—	—	—	—	204	196	2	2	—	5.63
NU 224 EM	NU	NJ	NUP	—	—	131	131	140	146	156	204	—	—	2	2	6.43
NU2224 EM	NU	NJ	NUP	—	—	131	131	140	146	156	204	—	—	2	2	9.51
N 324	—	—	—	N	NF	133	—	—	—	—	247	230	2.5	2.5	—	12.9
NU 324 EM	NU	NJ	NUP	—	—	133	133	150	156	171	247	—	—	2.5	2.5	15
NU2324 EM	NU	NJ	NUP	—	—	133	133	150	156	171	247	—	—	2.5	2.5	25
NU 424	NU	NJ	NUP	N	—	140	140	166	172	190	290	290	266	4	4	30.2

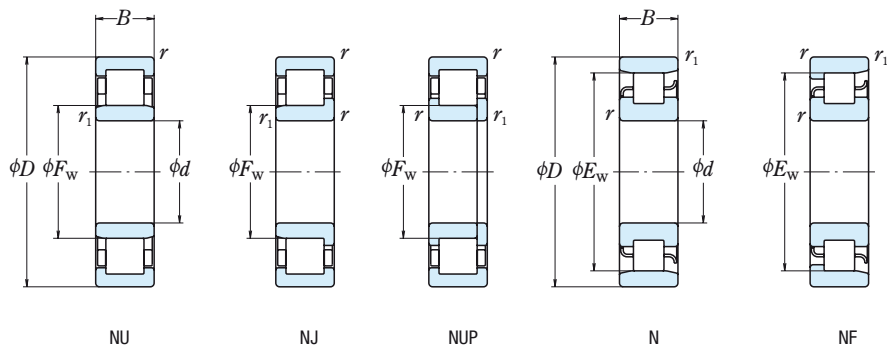
Przypisy: ⁽³⁾ W przypadku stosowania pierścieni kątowych o kształcie L (patrz strona **B100**), łożyska zmieniają typ na NH.

⁽⁴⁾ W przypadku obciążeń osiowych, zwiększyć wartość d_a oraz zmniejszyć wartość D_a podaną w tabeli powyżej.

⁽⁵⁾ d_b (max) są wartościami dla pierścieni ustalających dla typu NU, NJ.

ŁOŻYSKA WALCOWE JEDNORZĘDOWE

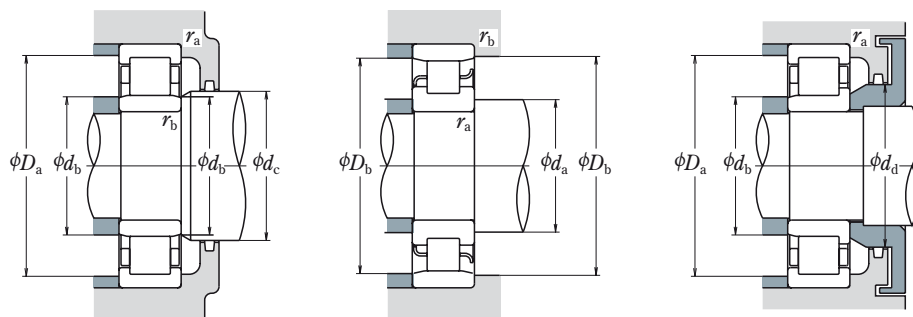
Średnica otworu 130 – 160 mm



d	Wymiary główne (mm)						Nośność bazowa (N)		Prędkość graniczna ⁽¹⁾ (obr./min)	
	D	B	r_{\min}	$r_{1\min}$	F_w	E_w	C_r	C_{0r}	Smar	Olej
130	200	33	2	1.1	148	182	172 000	238 000	3 200	3 800
	230	40	3	3	—	204	258 000	320 000	2 600	3 200
	230	40	3	3	153.5	—	365 000	455 000	2 600	3 200
	230	64	3	3	153.5	—	530 000	735 000	2 400	3 000
	280	58	4	4	—	243	500 000	570 000	2 200	2 600
	280	58	4	4	167	—	615 000	735 000	2 200	2 600
	280	93	4	4	167	—	920 000	1 230 000	1 900	2 400
	340	78	5	5	185	285	825 000	955 000	1 800	2 200
140	210	33	2	1.1	158	192	176 000	250 000	3 000	3 600
	250	42	3	3	—	221	297 000	375 000	2 400	3 000
	250	42	3	3	169	—	395 000	515 000	2 400	3 000
	250	68	3	3	169	—	550 000	790 000	2 200	2 800
	300	62	4	4	—	260	550 000	640 000	2 000	2 400
	300	62	4	4	180	—	665 000	795 000	2 000	2 400
	300	102	4	4	180	—	1 020 000	1 380 000	1 700	2 200
	360	82	5	5	198	302	875 000	1 020 000	1 700	2 000
150	225	35	2.1	1.5	169.5	205.5	202 000	294 000	2 800	3 400
	270	45	3	3	—	238	345 000	435 000	2 200	2 800
	270	45	3	3	182	—	450 000	595 000	2 200	2 800
	270	73	3	3	182	—	635 000	930 000	2 000	2 600
	320	65	4	4	—	277	590 000	690 000	1 800	2 200
	320	65	4	4	193	—	760 000	920 000	1 800	2 200
	320	108	4	4	193	—	1 160 000	1 600 000	1 600	2 000
	380	85	5	5	213	—	930 000	1 120 000	1 600	2 000
160	240	38	2.1	1.5	180	220	238 000	340 000	2 600	3 200
	290	48	3	3	—	255	430 000	570 000	2 200	2 600
	290	48	3	3	195	—	500 000	665 000	2 200	2 600
	290	80	3	3	193	—	810 000	1 190 000	1 900	2 400
	340	68	4	4	—	292	700 000	875 000	1 700	2 000
	340	68	4	4	204	—	860 000	1 050 000	1 700	2 000
	340	114	4	4	204	—	1 310 000	1 820 000	1 500	1 900

Przypisy: (1) Prędkości graniczne podane powyżej stosują się tylko do łożysk z koszami masywnymi (bez przyrostka). Dla łożysk z koszami blaszanymi wartości te muszą być zredukowane o 20%. (Nie odnosi się do łożysk z przyrostkami EM, EW oraz ET.)

(2) Łożyska z przyrostkiem ET posiadają kosze poliamidowe. Maksymalna temperatura pracy nie powinna przekraczać 120 °C.



Oznaczenie łożyska ⁽²⁾	Wymiary związane z zabudową (mm)										Masa (kg) przybliżona					
	⁽³⁾					⁽⁴⁾	⁽⁵⁾	⁽⁴⁾	⁽⁴⁾	⁽⁴⁾		⁽⁴⁾	⁽⁴⁾	⁽⁴⁾		
NU	NJ	NUP	N	NF	d_a min	d_b min	d_b max	d_c	d_d	D_a max	D_b max	D_b min	r_a max	r_b max		
NU1026	NU	NJ	—	N	NF	139	136.5	146	151	—	191	193.5	184	2	1	3.66
N 226	—	—	—	N	NF	143	—	—	—	—	217	208	2.5	2.5	—	6.48
NU 226 EM	NU	NJ	NUP	—	—	143	143	150	158	168	217	—	—	2.5	2.5	8.03
NU2226 EM	NU	NJ	NUP	—	—	143	143	150	158	168	217	—	—	2.5	2.5	9.44
N 326	—	—	—	N	NF	146	—	—	—	—	—	264	247.5	3	3	17.7
NU326EM	NU	NJ	NUP	—	—	146	146	163	169	184	264	—	—	3	3	18.7
NU2326EM	NU	NJ	NUP	—	—	146	146	163	169	184	264	—	—	3	3	30
NU 426	NU	NJ	—	—	NF	150	150	180	187	208	320	320	291	4	4	39.6
NU1028	NU	NJ	NUP	N	—	149	146.5	156	161	—	201	203.5	194	2	1	3.87
N 228	—	—	—	N	NF	153	—	—	—	—	—	237	225	2.5	2.5	8.08
NU228EM	NU	NJ	NUP	—	—	153	153	165	171	182	237	—	—	2.5	2.5	9.38
NU2228EM	NU	NJ	NUP	—	—	153	153	165	171	182	237	—	—	2.5	2.5	15.2
N 328	—	—	—	N	NF	156	—	—	—	—	—	284	266	3	3	21.7
NU328EM	NU	NJ	NUP	—	—	156	156	176	182	198	284	—	—	3	3	22.8
NU2328EM	NU	NJ	NUP	—	—	156	156	176	182	198	284	—	—	3	3	37.7
NU 428	NU	NJ	—	N	—	160	160	193	200	222	340	340	308	4	4	46.4
NU1030	NU	NJ	—	N	NF	161	158	167	173	—	214	217	208	2	1.5	4.77
N 230	—	—	—	N	NF	163	—	—	—	—	—	257	242	2.5	2.5	10.4
NU230EM	NU	NJ	NUP	—	—	163	163	177	184	196	257	—	—	2.5	2.5	11.9
NU2230EM	NU	NJ	NUP	—	—	163	163	177	184	196	257	—	—	2.5	2.5	19.3
N 330	—	—	—	N	NF	166	—	—	—	—	—	304	283	3	3	25.8
NU330EM	NU	NJ	NUP	—	—	166	166	188	195	213	304	—	—	3	3	27.1
NU2330EM	NU	NJ	NUP	—	—	166	166	188	195	213	304	—	—	3	3	45.1
NU 430	NU	NJ	—	—	—	170	170	208	216	237	360	—	—	4	4	55.8
NU1032	NU	NJ	—	N	NF	171	168	178	184	—	229	232	222	2	1.5	5.81
N 232	—	—	—	N	NF	173	—	—	—	—	—	277	261	2.5	2.5	14.1
NU232EM	NU	NJ	NUP	—	—	173	173	190	197	210	277	—	—	2.5	2.5	14.7
NU2232EM	NU	NJ	NUP	—	—	173	173	188	197	210	277	—	—	2.5	2.5	24.5
N 332	—	—	—	N	—	176	—	—	—	—	—	324	298	3	3	30.8
NU332EM	NU	NJ	NUP	—	—	176	176	199	211	228	324	—	—	3	3	32.1
NU2332EM	NU	NJ	NUP	—	—	176	176	199	211	228	324	—	—	3	3	53.9

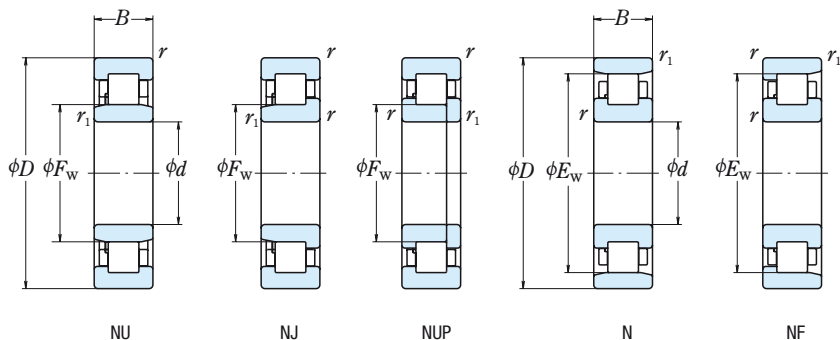
Przypisy: ⁽²⁾ W przypadku stosowania pierścieni kątowych o kształcie L (patrz strona **B100**), łożyska zmieniają typ na NH.

⁽⁴⁾ W przypadku obciążeń osiowych, zwiększyć wartość d_a oraz zmniejszyć wartość D_a podaną w tabeli powyżej.

⁽⁵⁾ d_b (max) są wartościami dla pierścieni ustalających dla typu NU, NJ.

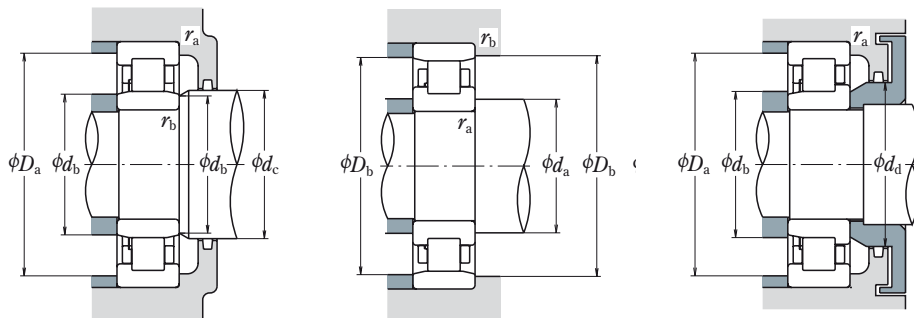
ŁOŻYSKA WALCOWE JEDNORZĘDOWE

Średnica otworu 170 – 220 mm



d	Wymiary główne (mm)						Nośność bazowa (N)		Prędkość graniczna (obr./min)	
	D	B	r _{min}	r _{1 min}	F _w	E _w	C _r	C _{0r}	Smar	olej
170	260	42	2.1	2.1	193	237	287 000	415 000	2 400	2 800
	310	52	4	4	—	272	475 000	635 000	2 000	2 400
	310	52	4	4	207	—	605 000	800 000	2 000	2 400
	310	86	4	4	205	—	925 000	1 330 000	1 800	2 200
	360	72	4	4	—	310	795 000	1 010 000	1 600	2 000
	360	72	4	4	218	—	930 000	1 150 000	1 600	2 000
	360	120	4	4	216	—	1 490 000	2 070 000	1 400	1 800
180	280	46	2.1	2.1	205	255	355 000	510 000	2 200	2 600
	320	52	4	4	—	282	495 000	675 000	1 900	2 200
	320	52	4	4	217	—	625 000	850 000	1 900	2 200
	320	86	4	4	215	—	1 010 000	1 510 000	1 700	2 000
	380	75	4	4	—	328	905 000	1 150 000	1 500	1 800
	380	75	4	4	231	—	985 000	1 230 000	1 500	1 800
	380	126	4	4	227	—	1 560 000	2 220 000	1 300	1 700
190	290	46	2.1	2.1	215	265	365 000	535 000	2 000	2 600
	340	55	4	4	—	299	555 000	770 000	1 800	2 200
	340	55	4	4	230	—	695 000	955 000	1 800	2 200
	340	92	4	4	228	—	1 100 000	1 670 000	1 600	2 000
	400	78	5	5	—	345	975 000	1 260 000	1 400	1 700
	400	78	5	5	245	—	1 060 000	1 340 000	1 400	1 700
	400	132	5	5	240	—	1 770 000	2 520 000	1 300	1 600
200	310	51	2.1	2.1	229	281	390 000	580 000	2 000	2 400
	360	58	4	4	—	316	620 000	865 000	1 700	2 000
	360	58	4	4	243	—	765 000	1 060 000	1 700	2 000
	360	98	4	4	241	—	1 220 000	1 870 000	1 500	1 800
	420	80	5	5	—	360	975 000	1 270 000	1 300	1 600
	420	80	5	5	258	—	1 140 000	1 450 000	1 300	1 600
	420	138	5	5	253	—	1 910 000	2 760 000	1 200	1 500
220	340	56	3	3	250	310	500 000	750 000	1 800	2 200
	400	65	4	4	—	350	760 000	1 080 000	1 500	1 800
	400	65	4	4	270	—	760 000	1 080 000	1 500	1 800
	400	108	4	4	270	—	1 140 000	1 810 000	1 300	1 600
	460	88	5	5	—	396	1 190 000	1 570 000	1 200	1 500
	460	88	5	5	284	—	1 190 000	1 570 000	1 200	1 500

- Przypisy:** (1) W przypadku stosowania pierścieni kątowych o kształcie L (patrz strona **B101**), łożyska zmieniają typ na NH.
 (2) W przypadku obciążeń osiowych zwiększyć wartość d_a oraz zmniejszyć wartość D_a podaną w tabeli powyżej.
 (3) d_b (max) są wartościami dla pierścieni ustalających dla typu NU, NJ.

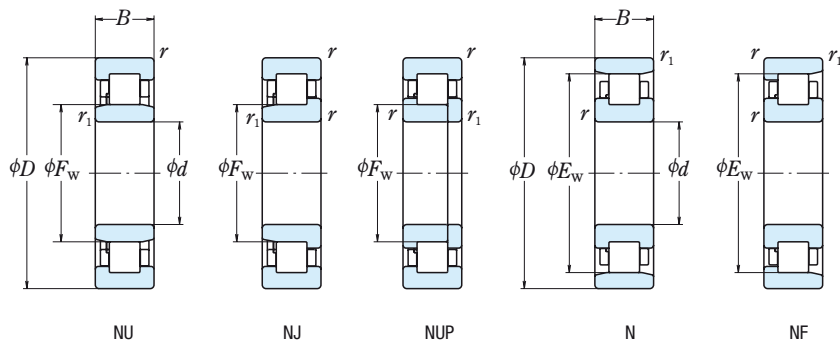


Oznaczenie łożyska	Wymiary związane z zabudową (mm)											Masa (kg) przybliżona				
	NU	NJ	NUP	N	NF	$d_a^{(2)}$ min	d_b min	$d_b^{(3)}$ max	d_c	d_d min	$D_a^{(2)}$ max		D_b max	D_b min	r_a max	r_b max
NU1034	NU	NJ	—	N	—	181	181	190	197	—	249	249	239	2	2	7.91
N 234	—	—	—	N	NF	186	—	—	—	—	—	294	278	3	3	17.4
NU234EM	NU	NJ	NUP	—	—	186	186	202	211	223	294	—	—	3	3	18.3
NU2234EM	NU	NJ	NUP	—	—	186	186	200	211	223	294	—	—	3	3	29.9
N 334	—	—	—	N	—	186	—	—	—	—	—	344	316	3	3	36.6
NU334EM	NU	NJ	NUP	—	—	186	186	213	223	241	344	—	—	3	3	37.9
NU2334EM	NU	NJ	NUP	—	—	186	186	210	223	241	344	—	—	3	3	63.4
NU1036	NU	NJ	—	N	NF	191	191	202	209	—	269	269	258	2	2	10.2
N 236	—	—	—	N	NF	196	—	—	—	—	—	304	288	3	3	18.1
NU236EM	NU	NJ	NUP	—	—	196	196	212	221	233	304	—	—	3	3	19
NU2236EM	NU	NJ	NUP	—	—	196	196	210	221	233	304	—	—	3	3	31.4
N 336	—	—	—	N	NF	196	—	—	—	—	—	364	335	3	3	42.6
NU336EM	NU	NJ	NUP	—	—	196	196	226	235	255	364	—	—	3	3	44
NU2336EM	NU	NJ	NUP	—	—	196	196	222	235	255	364	—	—	3	3	74.6
NU1038	NU	NJ	—	N	—	201	201	212	219	—	279	279	268	2	2	10.7
N 238	—	—	—	N	NF	206	—	—	—	—	—	324	305	3	3	22
NU238EM	NU	NJ	NUP	—	—	206	206	225	234	247	324	—	—	3	3	23
NU2238EM	NU	NJ	NUP	—	—	206	206	223	234	247	324	—	—	3	3	38.3
N 338	—	—	—	N	—	210	—	—	—	—	—	380	352	4	4	48.7
NU338EM	NU	NJ	NUP	—	—	210	210	240	248	268	380	—	—	4	4	50.6
NU2338EM	NU	NJ	NUP	—	—	210	210	235	248	268	380	—	—	4	4	86.2
NU1040	NU	NJ	—	N	NF	211	211	226	233	—	299	299	284	2	2	14
N 240	—	—	—	N	NF	216	—	—	—	—	—	344	323	3	3	26.2
NU240EM	NU	NJ	NUP	—	—	216	216	238	247	261	344	—	—	3	3	27.4
NU2240EM	NU	NJ	NUP	—	—	216	216	235	247	261	344	—	—	3	3	46.1
N 340	—	—	—	N	NF	220	—	—	—	—	—	400	367	4	4	55.3
NU340EM	NU	NJ	NUP	—	—	220	220	252	263	283	400	—	—	4	4	57.1
NU2340EM	NU	NJ	NUP	—	—	220	220	247	263	283	400	—	—	4	4	99.3
NU1044	NU	NJ	—	N	—	233	233	247	254	—	327	327	313	2.5	2.5	18.2
N 244	—	—	—	N	NF	236	—	—	—	—	—	384	357	3	3	37
NU244	NU	NJ	NUP	—	—	236	236	264	273	289	384	—	—	3	3	37.3
NU2244	NU	—	—	—	—	—	236	264	273	289	384	—	—	3	3	61.8
N 344	—	—	—	N	—	240	—	—	—	—	—	440	403	4	4	72.8
NU344	NU	NJ	—	—	—	240	240	278	287	307	440	—	—	4	4	74.6

- Przypisy:** (1) W przypadku stosowania pierścieni kątowych o kształcie L (patrz strona **B101**), łożyska zmieniają typ na NH.
(2) W przypadku obciążeń osiowych zwiększyć wartość d_a oraz zmniejszyć wartość D_a podaną w tabeli powyżej.
(3) d_b (max) są wartościami dla pierścieni ustalających dla typu NU, NJ.

ŁOŻYSKA WALCOWE JEDNORZĘDOWE

Średnica otworu 240 – 500 mm

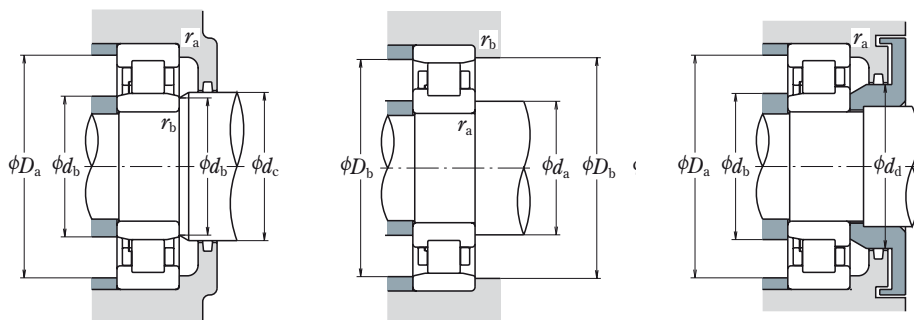


d	Wymiary główne (mm)						Nośność bazowa (N)		Prędkość graniczna (obr./min)	
	D	B	r_{\min}	$r_{1\min}$	F_w	E_w	C_r	C_{0r}	Smar	Olej
240	360	56	3	3	270	330	530 000	820 000	1 600	2 000
	440	72	4	4	—	385	935 000	1 340 000	1 300	1 600
	440	72	4	4	295	—	935 000	1 340 000	1 300	1 600
	440	120	4	4	295	—	1 440 000	2 320 000	1 200	1 500
	500	95	5	5	—	430	1 360 000	1 820 000	1 100	1 300
	500	95	5	5	310	—	1 360 000	1 820 000	1 100	1 300
260	400	65	4	4	296	364	645 000	1 000 000	1 500	1 800
	480	80	5	5	—	420	1 100 000	1 580 000	1 200	1 500
	480	80	5	5	320	—	1 100 000	1 580 000	1 200	1 500
	480	130	5	5	320	—	1 710 000	2 770 000	1 100	1 300
	540	102	6	6	336	—	1 540 000	2 090 000	1 000	1 200
280	420	65	4	4	316	384	660 000	1 050 000	1 400	1 700
	500	80	5	5	—	440	1 140 000	1 680 000	1 100	1 400
	500	80	5	5	340	—	1 140 000	1 680 000	1 100	1 400
300	460	74	4	4	340	420	885 000	1 400 000	1 300	1 500
	540	85	5	5	364	—	1 400 000	2 070 000	1 100	1 300
320	480	74	4	4	360	440	905 000	1 470 000	1 200	1 400
	580	92	5	5	—	510	1 540 000	2 270 000	950	1 200
	580	92	5	5	390	—	1 540 000	2 270 000	950	1 200
340	520	82	5	5	385	475	1 080 000	1 740 000	1 100	1 300
360	540	82	5	5	405	495	1 110 000	1 830 000	1 000	1 300
380	560	82	5	5	425	—	1 140 000	1 910 000	1 000	1 200
400	600	90	5	5	450	550	1 360 000	2 280 000	900	1 100
420	620	90	5	5	470	570	1 390 000	2 380 000	850	1 100
440	650	94	6	6	493	—	1 470 000	2 530 000	800	1 000
460	680	100	6	6	516	624	1 580 000	2 740 000	750	950
480	700	100	6	6	536	644	1 620 000	2 860 000	750	900
500	720	100	6	6	556	664	1 660 000	2 970 000	710	850

Przypisy: (1) W przypadku stosowania pierścieni kątowych o kształcie L (patrz strona **B101**), łożyska zmieniają typ na NH.

(2) W przypadku obciążeń osiowych zwiększyć wartość d_a oraz zmniejszyć wartość D_a podaną w tabeli powyżej.

(3) d_b (max) są wartościami dla pierścieni ustalających dla typu NU, NJ.



Oznaczenie łożyska	Wymiary związane z zabudową (mm)										Masa (kg)					
	⁽¹⁾					⁽²⁾	⁽³⁾	⁽²⁾	⁽²⁾	⁽²⁾		⁽²⁾	⁽²⁾	⁽²⁾	przybliżona	
NU	NJ	NUP	N	NF	d_a	d_b	d_b	d_c	d_d	D_a	D_b	D_b	r_a	r_b		
					min	min	max	min	min	max	max	min	max	max		
NU1048	NU	NJ	—	N	—	253	253	266	275	—	347	347	333	2.5	2.5	19.5
N 248	—	—	—	N	NF	256	—	—	—	—	424	392	3	3	49.6	
NU 248	NU	NJ	NUP	—	—	256	256	289	298	316	424	—	—	3	3	50.4
NU2248	NU	—	—	—	—	—	256	289	298	316	424	—	—	3	3	84.9
N 348	—	—	—	N	—	260	—	—	—	—	480	438	4	4	92.3	
NU 348	NU	NJ	—	—	—	260	260	304	313	333	480	—	—	4	4	94.6
NU1052	NU	NJ	—	N	NF	276	276	292	300	—	384	384	367	3	3	29.1
N 252	—	—	—	N	—	280	—	—	—	—	460	428	4	4	66.2	
NU 252	NU	NJ	—	—	—	280	280	314	323	343	460	—	—	4	4	67.1
NU2252	NU	—	NUP	—	—	280	280	314	323	343	460	—	—	4	4	111
NU 352	NU	NJ	—	—	—	286	286	330	339	359	514	—	—	5	5	118
NU1056	NU	NJ	NUP	N	NF	296	296	312	320	—	404	404	387	3	3	30.8
N 256	—	—	—	N	NF	300	—	—	—	—	480	448	4	4	69.6	
NU 256	NU	NJ	—	—	—	300	300	334	344	364	480	—	—	4	4	70.7
NU1060	NU	NJ	—	N	NF	316	316	336	344	—	444	444	424	3	3	43.7
NU 260	NU	NJ	—	—	—	320	320	358	368	391	520	—	—	4	4	89.2
NU1064	NU	—	—	N	NF	336	336	356	365	—	464	464	444	3	3	46.1
N 264	—	—	—	N	—	340	—	—	—	—	560	519	4	4	110	
NU 264	NU	NJ	—	—	—	340	340	384	394	420	560	—	—	4	4	112
NU1068	NU	NJ	—	N	NF	360	360	381	390	—	500	500	479	4	4	61.8
NU1072	NU	—	—	N	NF	380	380	400	410	—	520	520	499	4	4	64.6
NU1076	NU	—	—	—	—	—	400	420	430	—	540	—	—	4	4	67.5
NU1080	NU	—	NUP	N	—	420	420	445	455	—	580	580	554.5	4	4	88.2
NU1084	NU	—	—	N	—	440	440	465	475	—	600	600	574.5	4	4	91.7
NU1088	NU	—	—	—	—	—	466	488	498	—	624	—	—	5	5	105
NU1092	NU	—	NUP	N	—	486	486	511	521	—	654	654	628.5	5	5	123
NU1096	NU	NJ	—	N	—	506	506	531	541	—	674	674	654	5	5	127
NU10/500	NU	—	—	N	—	526	526	551	558	—	694	694	674	5	5	131

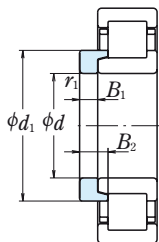
Przypisy: ⁽¹⁾ W przypadku stosowania pierścieni kątowych o kształcie L (patrz strona **B101**), łożyska zmieniają typ na NH.

⁽²⁾ W przypadku obciążeń osiowych zwiększyć wartość d_a oraz zmniejszyć wartość D_a podaną w tabeli powyżej.

⁽³⁾ d_b (max) są wartościami dla pierścieni ustalających dla typu NU, NJ.

Pierścienie kątowe typu L

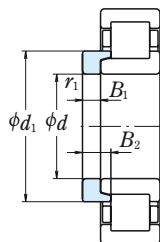
Średnica otworu 20 – 85 mm



Pierścienie kątowe typu L

<i>d</i>	Wymiary główne (mm)				Oznaczenie łożyska	Masa (kg) przybliżona	
	<i>d</i> ₁	<i>B</i> ₁	<i>B</i> ₂	<i>r</i> ₁ min			
20	30	3	6.75	0.6	HJ 204	0.012	
	29.8	3	5.5	0.6	HJ 204 E	0.011	
	30	3	7.5	0.6	HJ 2204	0.012	
	29.8	3	6.5	0.6	HJ 2204 E	0.012	
	31.8	4	7.5	0.6	HJ 304	0.017	
	31.4	4	6.5	0.6	HJ 304 E	0.017	
	31.8	4	8.5	0.6	HJ 2304	0.017	
	31.4	4	7.5	0.6	HJ 2304 E	0.018	
	25	34.8	3	6	0.6	HJ 205 E	0.014
		34.8	3	6.5	0.6	HJ 2205 E	0.014
38.2		4	7	1.1	HJ 305 E	0.025	
38.2		4	8	1.1	HJ 2305 E	0.026	
43.6		6	10.5	1.5	HJ 405	0.057	
30	41.4	4	7	0.6	HJ 206 E	0.025	
	41.4	4	7.5	0.6	HJ 2206 E	0.025	
	45.1	5	8.5	1.1	HJ 306 E	0.042	
	45.1	5	9.5	1.1	HJ 2306 E	0.043	
	50.5	7	11.5	1.5	HJ 406	0.080	
35	48.2	4	7	0.6	HJ 207 E	0.033	
	48.2	4	8.5	0.6	HJ 2207 E	0.035	
	51.1	6	9.5	1.1	HJ 307 E	0.060	
	51.1	6	11	1.1	HJ 2307 E	0.062	
	59	8	13	1.5	HJ 407	0.12	
40	54.1	5	8.5	1.1	HJ 208 E	0.049	
	54.1	5	9	1.1	HJ 2208 E	0.050	
	57.7	7	11	1.5	HJ 308 E	0.088	
	57.7	7	12.5	1.5	HJ 2308 E	0.091	
	64.8	8	13	2	HJ 408	0.14	
45	59.1	5	8.5	1.1	HJ 209 E	0.055	
	59.1	5	9	1.1	HJ 2209 E	0.055	
	64.5	7	11.5	1.5	HJ 309 E	0.11	
	64.5	7	13	1.5	HJ 2309 E	0.113	
	71.8	8	13.5	2	HJ 409	0.175	
50	64.1	5	9	1.1	HJ 210 E	0.061	
	64.1	5	9	1.1	HJ 2210 E	0.061	
	71.4	8	13	2	HJ 310 E	0.151	
	71.4	8	14.5	2	HJ 2310 E	0.155	
	78.8	9	14.5	2.1	HJ 410	0.23	

<i>d</i>	Wymiary główne (mm)				Oznaczenie łożyska	Masa (kg) przybliżona
	<i>d</i> ₁	<i>B</i> ₁	<i>B</i> ₂	<i>r</i> ₁ min		
55	70.9	6	9.5	1.1	HJ 211 E	0.087
	70.9	6	10	1.1	HJ 2211 E	0.088
	77.6	9	14	2	HJ 311 E	0.195
	77.6	9	15.5	2	HJ 2311 E	0.20
	85.2	10	16.5	2.1	HJ 411	0.29
60	77.7	6	10	1.5	HJ 212 E	0.108
	77.7	6	10	1.5	HJ 2212 E	0.108
	84.5	9	14.5	2.1	HJ 312 E	0.231
65	84.5	9	16	2.1	HJ 2312 E	0.237
	91.8	10	16.5	2.1	HJ 412	0.34
	84.5	6	10	1.5	HJ 213 E	0.129
70	84.5	6	10.5	1.5	HJ 2213 E	0.131
	90.6	10	15.5	2.1	HJ 313 E	0.288
	90.6	10	18	2.1	HJ 2313 E	0.298
	98.5	11	18	2.1	HJ 413	0.42
	89.5	7	11	1.5	HJ 214 E	0.157
75	89.5	7	11.5	1.5	HJ 2214 E	0.158
	97.5	10	15.5	2.1	HJ 314 E	0.33
	97.5	10	18.5	2.1	HJ 2314 E	0.345
80	110.5	12	20	3	HJ 414	0.605
	94.5	7	11	1.5	HJ 215 E	0.166
	94.5	7	11.5	1.5	HJ 2215 E	0.167
	104.2	11	16.5	2.1	HJ 315 E	0.41
	104.2	11	19.5	2.1	HJ 2315 E	0.43
85	116	13	21.5	3	HJ 415	0.71
	101.6	8	12.5	2	HJ 216 E	0.222
	101.6	8	12.5	2	HJ 2216 E	0.222
	110.6	11	17	2.1	HJ 316 E	0.46
	110.6	11	20	2.1	HJ 2316 E	0.48
90	122	13	22	3	HJ 416	0.78
	107.6	8	12.5	2	HJ 217 E	0.25
	107.6	8	13	2	HJ 2217 E	0.252
	117.9	12	18.5	3	HJ 317 E	0.575
	117.9	12	22	3	HJ 2317 E	0.595
	126	14	24	4	HJ 417	0.88



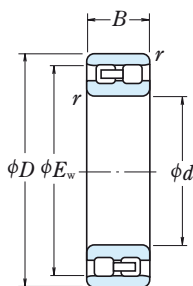
Pierścienie kątowe typu L

Wymiary główne (mm)					Oznaczenie łożyska	Masa (kg) przybliżona
<i>d</i>	<i>d</i> ₁	<i>B</i> ₁	<i>B</i> ₂	<i>r</i> ₁ min		
90	114.3	9	14	2	HJ 218 E	0.32
	114.3	9	15	2	HJ 2218 E	0.325
	124.2	12	18.5	3	HJ 318 E	0.63
	124.2	12	22	3	HJ 2318 E	0.66
	137	14	24	4	HJ 418	1.05
95	120.6	9	14	2.1	HJ 219 E	0.355
	120.6	9	15.5	2.1	HJ 2219 E	0.365
	132.2	13	20.5	3	HJ 319 E	0.785
	132.2	13	24.5	3	HJ 2319 E	0.815
	147	15	25.5	4	HJ 419	1.3
100	127.5	10	15	2.1	HJ 220 E	0.44
	127.5	10	16	2.1	HJ 2220 E	0.45
	139.6	13	20.5	3	HJ 320 E	0.89
	139.6	13	23.5	3	HJ 2320 E	0.92
	153.5	16	27	4	HJ 420	1.5
105	147	13	20.5	3	HJ 321 E	0.97
	159.5	16	27	4	HJ 421	1.65
110	141.7	11	17	2.1	HJ 222 E	0.62
	141.7	11	19.5	2.1	HJ 2222 E	0.645
	155.8	14	22	3	HJ 322 E	1.21
	155.8	14	26.5	3	HJ 2322 E	1.27
	171	17	29.5	4	HJ 422	2.1
120	153.4	11	17	2.1	HJ 224 E	0.71
	153.4	11	20	2.1	HJ 2224 E	0.745
	168.6	14	22.5	3	HJ 324 E	1.41
	168.6	14	26	3	HJ 2324 E	1.46
	188	17	30.5	5	HJ 424	2.6
130	164.2	11	17	3	HJ 226 E	0.79
	164.2	11	21	3	HJ 2226 E	0.84
	182.3	14	23	4	HJ 326 E	1.65
	182.3	14	28	4	HJ 2326 E	1.73
	205	18	32	5	HJ 426	3.3
140	180	11	18	3	HJ 228 E	0.99
	180	11	23	3	HJ 2228 E	1.07
	196	15	25	4	HJ 328 E	2.04
	196	15	31	4	HJ 2328 E	2.14
	219	18	33	5	HJ 428	3.75

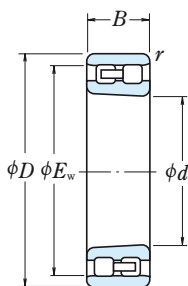
Wymiary główne (mm)					Oznaczenie łożyska	Masa (kg) przybliżona
<i>d</i>	<i>d</i> ₁	<i>B</i> ₁	<i>B</i> ₂	<i>r</i> ₁ min		
150	193.7	12	19.5	3	HJ 230 E	1.26
	193.7	12	24.5	3	HJ 2230 E	1.35
	210	15	25	4	HJ 330 E	2.35
	210	15	31.5	4	HJ 2330 E	2.48
	234	20	36.5	5	HJ 430	4.7
160	207.3	12	20	3	HJ 232 E	1.48
	206.1	12	24.5	3	HJ 2232 E	1.55
	222.1	15	25	4	HJ 332 E	2.59
	222.1	15	32	4	HJ 2332 E	2.76
170	220.8	12	20	4	HJ 234 E	1.7
	219.5	12	24	4	HJ 2234 E	1.79
	238	16	33.5	4	HJ 2334 E	3.25
180	230.8	12	20	4	HJ 236 E	1.79
	229.5	12	24	4	HJ 2236 E	1.88
	252	17	35	4	HJ 2336 E	3.85
190	244.5	13	21.5	4	HJ 238 E	2.19
	243.2	13	26.5	4	HJ 2238 E	2.31
	266	18	36.5	5	HJ 2338 E	4.45
200	258.2	14	23	4	HJ 240 E	2.65
	258	14	34	4	HJ 2240	2.6
	256.9	14	28	4	HJ 2240 E	2.78
	280	18	30	5	HJ 340 E	5.0
220	286	15	27.5	4	HJ 244	3.55
	286	15	36.5	4	HJ 2244	3.55
	307	20	36	5	HJ 344	7.05
240	313	16	29.5	4	HJ 248	4.65
	313	16	38.5	4	HJ 2248	4.65
	335	22	39.5	5	HJ 348	8.2
260	340	18	33	5	HJ 252	6.2
	340	18	40.5	5	HJ 2252	6.2
	362	24	43	6	HJ 352	11.4
280	360	18	33	5	HJ 256	7.4
300	387	20	34.5	5	HJ 260	9.15
320	415	21	37	5	HJ 264	11.3

ŁOŻYSKA WALCOWE DWURZĘDOWE

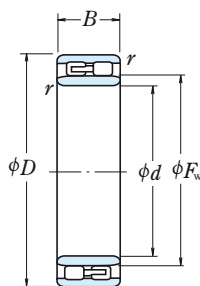
Średnica otworu 25 – 140 mm



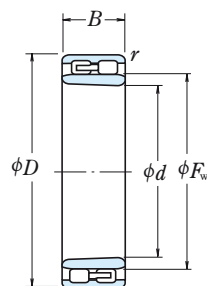
NN
Otwór cylindryczny



NN
Otwór stożkowy



NNU
Otwór cylindryczny

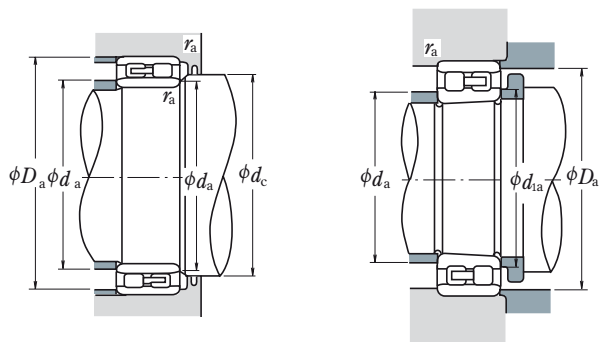


NNU
Otwór stożkowy

Wymiary główne (mm)						Nośność bazowa (N)		Prędkość graniczna (obr./min)	
d	D	B	r_{\min}	F_W	E_W	C_r	C_{0r}	Smar	Olęj
25	47	16	0.6	—	41.3	25 800	30 000	14 000	17 000
30	55	19	1	—	48.5	31 000	37 000	12 000	14 000
35	62	20	1	—	55	39 500	50 000	10 000	12 000
40	68	21	1	—	61	43 500	55 500	9 000	11 000
45	75	23	1	—	67.5	52 000	68 500	8 500	10 000
50	80	23	1	—	72.5	53 000	72 500	7 500	9 000
55	90	26	1.1	—	81	69 500	96 500	6 700	8 000
60	95	26	1.1	—	86.1	73 500	106 000	6 300	7 500
65	100	26	1.1	—	91	77 000	116 000	6 000	7 100
70	110	30	1.1	—	100	97 500	148 000	5 600	6 700
75	115	30	1.1	—	105	96 500	149 000	5 300	6 300
80	125	34	1.1	—	113	119 000	186 000	4 800	6 000
85	130	34	1.1	—	118	125 000	201 000	4 500	5 600
90	140	37	1.5	—	127	143 000	228 000	4 300	5 000
95	145	37	1.5	—	132	150 000	246 000	4 000	5 000
100	140	40	1.1	112	—	155 000	295 000	4 000	5 000
	150	37	1.5	—	137	157 000	265 000	4 000	4 800
105	145	40	1.1	117	—	161 000	315 000	3 800	4 800
	160	41	2	—	146	198 000	320 000	3 800	4 500
110	150	40	1.1	122	—	167 000	335 000	3 600	4 500
	170	45	2	—	155	229 000	375 000	3 400	4 300
120	165	45	1.1	133.5	—	183 000	360 000	3 200	4 000
	180	46	2	—	165	239 000	405 000	3 200	3 800
130	180	50	1.5	144	—	274 000	545 000	3 000	3 800
	200	52	2	—	182	284 000	475 000	3 000	3 600
140	190	50	1.5	154	—	283 000	585 000	2 800	3 600
	210	53	2	—	192	298 000	515 000	2 800	3 400

Przypis: (1) Przyrostek K oznacza łożyska z otworami stożkowymi (zbieżność 1 : 12).

Uwaga: Łożyska walcowe dwurzędowe są produkowane w wysokiej klasie dokładności (Klasa 5 lub wyższa).

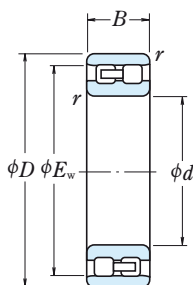


Oznaczenie łożyska		Wymiary związane z zabudową (mm)							Masa (kg)
Otwór cylindryczny	Otwór stożkowy ⁽¹⁾	$d_a^{(2)}$		d_{1a} min	d_c min	D_a max	r_a		przybliżona
		min	max				min	max	
NN 3005	NN 3005 K	29	—	29	—	43	42	0.6	0.127
NN 3006	NN 3006 K	35	—	36	—	50	50	1	0.198
NN 3007	NN 3007 K	40	—	41	—	57	56	1	0.258
NN 3008	NN 3008 K	45	—	46	—	63	62	1	0.309
NN 3009	NN 3009 K	50	—	51	—	70	69	1	0.407
NN 3010	NN 3010 K	55	—	56	—	75	74	1	0.436
NN 3011	NN 3011 K	61.5	—	62	—	83.5	83	1	0.647
NN 3012	NN 3012 K	66.5	—	67	—	88.5	88	1	0.693
NN 3013	NN 3013 K	71.5	—	72	—	93.5	93	1	0.741
NN 3014	NN 3014 K	76.5	—	77	—	103.5	102	1	1.06
NN 3015	NN 3015 K	81.5	—	82	—	108.5	107	1	1.11
NN 3016	NN 3016 K	86.5	—	87	—	118.5	115	1	1.54
NN 3017	NN 3017 K	91.5	—	92	—	123.5	120	1	1.63
NN 3018	NN 3018 K	98	—	99	—	132	129	1.5	2.09
NN 3019	NN 3019 K	103	—	104	—	137	134	1.5	2.19
NUU 4920	NUU 4920 K	106.5	111	108	115	133.5	—	1	1.9
NN 3020	NN 3020 K	108	—	109	—	142	139	1.5	2.28
NUU 4921	NUU 4921 K	111.5	116	113	120	138.5	—	1	1.99
NN 3021	NN 3021 K	114	—	115	—	151	148	2	2.88
NUU 4922	NUU 4922 K	116.5	121	118	125	143.5	—	1	2.07
NN 3022	NN 3022 K	119	—	121	—	161	157	2	3.71
NUU 4924	NUU 4924 K	126.5	133	128	137	158.5	—	1	2.85
NN 3024	NN 3024 K	129	—	131	—	171	167	2	4.04
NUU 4926	NUU 4926 K	138	143	140	148	172	—	1.5	3.85
NN 3026	NN 3026 K	139	—	141	—	191	185	2	5.88
NUU 4928	NUU 4928 K	148	153	150	158	182	—	1.5	4.08
NN 3028	NN 3028 K	149	—	151	—	201	195	2	6.34

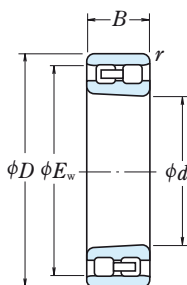
Przypis: ⁽²⁾ d_a (max) są wartościami dla pierścieni ustalających dla typu NNU.

ŁOŻYSKA WALCOWE DWURZĘDOWE

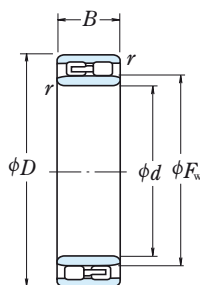
Średnica otworu 150 – 360 mm



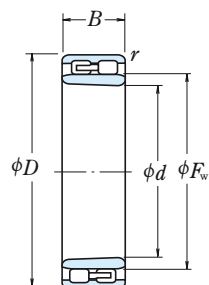
NN
Otwór cylindryczny



NN
Otwór stożkowy



NNU
Otwór cylindryczny

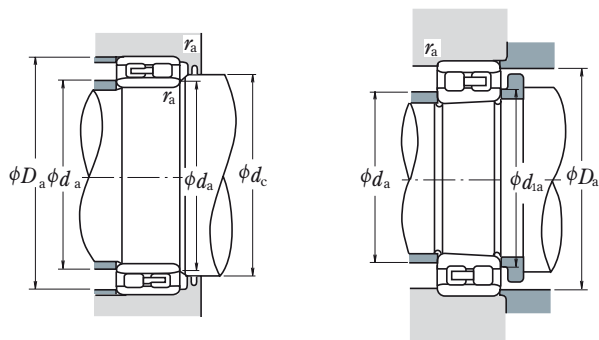


NNU
Otwór stożkowy

<i>d</i>	Wymiary główne (mm)					Nośność bazowa (N)		Prędkość graniczna (obr./min)	
	<i>D</i>	<i>B</i>	<i>r</i> _{min}	<i>F_w</i>	<i>E_w</i>	<i>C_r</i>	<i>C_{0r}</i>	Smar	Olaj
150	210	60	2	167	—	350 000	715 000	2 600	3 200
	225	56	2.1	—	206	335 000	585 000	2 600	3 000
160	220	60	2	177	—	365 000	760 000	2 400	3 000
	240	60	2.1	—	219	375 000	660 000	2 400	2 800
170	230	60	2	187	—	375 000	805 000	2 400	2 800
	260	67	2.1	—	236	450 000	805 000	2 200	2 600
180	250	69	2	200	—	480 000	1 020 000	2 200	2 600
	280	74	2.1	—	255	565 000	995 000	2 000	2 400
190	260	69	2	211.5	—	485 000	1 060 000	2 000	2 600
	290	75	2.1	—	265	595 000	1 080 000	2 000	2 400
200	280	80	2.1	223	—	570 000	1 220 000	1 900	2 400
	310	82	2.1	—	282	655 000	1 170 000	1 800	2 200
220	300	80	2.1	243	—	600 000	1 330 000	1 700	2 200
	340	90	3	—	310	815 000	1 480 000	1 700	2 000
240	320	80	2.1	263	—	625 000	1 450 000	1 600	2 000
	360	92	3	—	330	855 000	1 600 000	1 500	1 800
260	360	100	2.1	289	—	935 000	2 100 000	1 400	1 800
	400	104	4	—	364	1 030 000	1 920 000	1 400	1 700
280	380	100	2.1	309	—	960 000	2 230 000	1 300	1 700
	420	106	4	—	384	1 080 000	2 080 000	1 300	1 500
300	420	118	3	336	—	1 230 000	2 870 000	1 200	1 500
	460	118	4	—	418	1 290 000	2 460 000	1 200	1 400
320	440	118	3	356	—	1 260 000	3 050 000	1 100	1 400
	480	121	4	—	438	1 350 000	2 670 000	1 100	1 300
340	520	133	5	—	473	1 670 000	3 300 000	1 000	1 200
360	540	134	5	—	493	1 700 000	3 450 000	950	1 200

Przypis: (1) Przyrostek K oznacza łożyska z otworami stożkowymi (zbieżność 1 : 12).

Uwaga: Łożyska walcowe dwurzędowe są produkowane w wysokiej klasie dokładności (Klasa 5 lub wyższa).



Oznaczenie łożyska		Wymiary związane z zabudową (mm)							Masa (kg)
Otwór cylindryczny	Otwór stożkowy ⁽¹⁾	$d_a^{(2)}$		d_{1a}	d_c	D_a	r_a		przybliżona
		min	max				min	max	
NNU 4930 NN 3030	NNU 4930 K NN 3030 K	159	166	162	171	201	—	2	6.39
		161	—	162	—	214	209	2	7.77
NNU 4932 NN 3032	NNU 4932 K NN 3032 K	169	176	172	182	211	—	2	6.76
		171	—	172	—	229	222	2	9.41
NNU 4934 NN 3034	NNU 4934 K NN 3034 K	179	186	182	192	221	—	2	7.12
		181	—	183	—	249	239	2	12.8
NNU 4936 NN 3036	NNU 4936 K NN 3036 K	189	199	193	205	241	—	2	10.4
		191	—	193	—	269	258	2	16.8
NNU 4938 NN 3038	NNU 4938 K NN 3038 K	199	211	203	217	251	—	2	10.9
		201	—	203	—	279	268	2	17.8
NNU 4940 NN 3040	NNU 4940 K NN 3040 K	211	222	214	228	269	—	2	15.3
		211	—	214	—	299	285	2	22.7
NNU 4944 NN 3044	NNU 4944 K NN 3044 K	231	242	234	248	289	—	2	16.6
		233	—	236	—	327	313	2.5	29.6
NNU 4948 NN 3048	NNU 4948 K NN 3048 K	251	262	254	269	309	—	2	18
		253	—	256	—	347	334	2.5	32.7
NNU 4952 NN 3052	NNU 4952 K NN 3052 K	271	288	275	295	349	—	2	31.1
		276	—	278	—	384	368	3	47.7
NNU 4956 NN 3056	NNU 4956 K NN 3056 K	291	308	295	315	369	—	2	33
		296	—	298	—	404	388	3	51.1
NNU 4960 NN 3060	NNU 4960 K NN 3060 K	313	335	318	343	407	—	2.5	51.9
		316	—	319	—	444	422	3	70.7
NNU 4964 NN 3064	NNU 4964 K NN 3064 K	333	355	338	363	427	—	2.5	54.9
		336	—	340	—	464	442	3	76.6
NN 3068	NN 3068 K	360	—	365	—	500	477	4	102
NN 3072	NN 3072 K	380	—	385	—	520	497	4	106

Przypis: ⁽²⁾ d_a (max) są wartościami dla pierścieni ustalających dla typu NNU.



ŁOŻYSKA STOŻKOWE

ŁOŻYSKA STOŻKOWE O WYMIARACH METRYCZNYCH

Średnica otworu 15 – 100mm	B116
Średnica otworu 105 – 240mm	B124
Średnica otworu 260 – 440mm	B130

ŁOŻYSKA STOŻKOWE O WYMIARACH CALOWYCH

Średnica otworu 12.000 – 47.625mm	B132
Średnica otworu 48.412 – 69.850mm	B146
Średnica otworu 70.000 – 206.375mm	B154

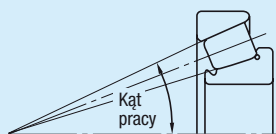
Zestawienie łożysk tocznych stożkowych o wymiarach calowych podano w załączniku 14 (strony C 26 do C 33).

ŁOŻYSKA STOŻKOWE DWURZĘDOWE

Średnica otworu 40 – 260mm	B168
----------------------------------	------

Łożyska stożkowe czterorzędowe opisane są na stronach B 334 do B 335.

KONSTRUKCJA, TYPY I WŁAŚCIWOŚCI

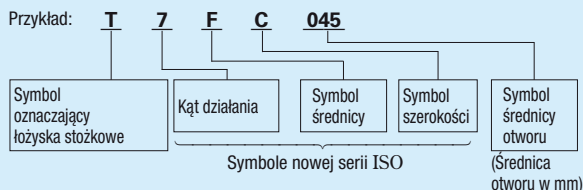


Łożyska stożkowe są skonstruowane tak aby wierzchołki stożków tworzonych przez bieżnię wewnętrzną i zewnętrzną i stożkowych rolek zbiegały się w jednym punkcie na osi łożyska. Kiedy przykładane jest obciążenie promieniowe powstaje składowa osiowa siła, zatem konieczne jest zastosowanie dwóch łożysk w układzie przeciwnym lub jakieś inne wielokrotne ustawienie.

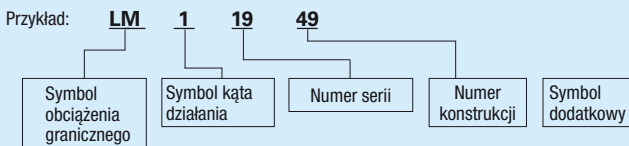
Dla łożysk stożkowych o konstrukcji metrycznej o średnim oraz stromym kącie odpowiedni symbol kąta działania C lub D jest dodawany po liczbie określającej średnicę otworu. Dla łożysk tocznych stożkowych o normalnym kącie działania nie podaje się żadnego symbolu kąta działania. Łożyska stożkowe o średnim kącie działania stosowane są przede wszystkim do wałów koła zębatego przekładni różnicowych samochodów.

Niektóre łożyska o wysokim współczynniku obciążenia (serii HR) oznaczone są dodatkową literą J za numerem podstawowym dla podania, że odpowiadają ISO co do średnicy bieżni pierścienia zewnętrznego, szerokości pierścienia zewnętrznego oraz kąta działania. Zatem podzespół wewnętrzny i pierścień zewnętrzny łożysk z tym samym numerem podstawowym i przyrostkiem J są wymiennie międzynarodowo.

Wśród łożysk stożkowych o konstrukcji metrycznej podawanych w ISO 355 są łożyska posiadające nowe wymiary, które różnią się od serii wymiarowej 3XX stosowanej w przeszłości. Część z nich przedstawiona jest w tabelach łożyskowych. Odpowiadają one specyfikacjom ISO dla średnicy mniejszego końca pierścienia zewnętrznego i kąta działania. Podzespoły wewnętrzny i zewnętrzny łożysk stożkowych są międzynarodowo wymienne. Określenie symbolu łożyska, które jest różne niż dawniej dla łożysk metrycznych, przedstawia się jak następuje:



Obok łożysk tocznych stożkowych o wymiarach metrycznych istnieją łożyska o wymiarach calowych. Dla podzespołów wewnętrznych i zewnętrznych łożysk stożkowych o wymiarach calowych, poza łożyskami czterorzędowymi, symbole łożyska oznaczają co następuje:



Dla łożysk tocznych stożkowych, poza łożyskami jednorzędowymi, stosowane są zestawy łożysk w różnych kombinacjach.

Kosze łożysk tocznych stożkowych są zwykle tłoczone ze stali.

Tabela 1 Konstrukcja i zastosowania zestawów łożysk tocznych stożkowych.

Rysunek	Układ	Przykłady typów łożysk	Cechy
	Układ O	HR30210JDB+KLR10	Zestaw stanowią dwa standardowe łożyska. Luzy łożysk ustalane są przy pomocy pierścieni dystansowych wewnętrznych lub zewnętrznych. Podzespoły zewnętrzne i wewnętrzne oraz pierścienie dystansowe są znakowane numerami serii i znakami dopasowania. Elementy z tym samym numerem seryjnym mogą być montowane zgodnie z symbolami dopasowania.
	Układ X	HR30210JDF+KR	
	Układ KBE	100KBE31+L	Układ KBE jest układem O łożysk ze zintegrowanym podzespołem zewnętrznym i pierścieniem dystansowym a układ KH jest układem X ze zintegrowanym podzespołem wewnętrznym. Ponieważ luz łożyska jest ustalany przez użycie pierścieni dystansowych konieczne jest, aby elementy posiadały ten sam numer seryjny celem montażu zgodnie z symbolami dopasowania.
	Układ KH	110KH31+K	

TOLERANCJE I DOKŁADNOŚĆ OBROTU

ŁOŻYSKA STOŻKOWE METRYCZNE Tabela 8.3 (Strony A64 do A67)

ŁOŻYSKA STOŻKOWE CALOWE Tabela 8.4 (Strony A68 i A69)

Do łożysk stożkowych o konstrukcji calowej zastosowanie mają następujące klasy dokładności. Dla uzyskania szczegółowych informacji prosimy zwracać się do NSK.

(1) Łożyska odmiany J (w tabelach łożyskowych, łożyska poprzedzane przez ▲)

Tabela 2 Tolerancje pierścieni wewnętrznych łożysk stożkowych (Klasy K)

Jednostki: μm

Nominalna średnica otworu d (mm)		$\Delta_{d_{mp}}$		V_{d_p}	$V_{d_{mp}}$	K_{ia}
ponad	włącznie	górną	dolną	max	max	max
10	18	0	— 12	12	9	15
18	30	0	— 12	12	9	18
30	50	0	— 12	12	9	20
50	80	0	— 15	15	11	25
80	120	0	— 20	20	15	30
120	180	0	— 25	25	19	35
180	250	0	— 30	30	23	50
250	315	0	— 35	35	26	60
315	400	0	— 40	40	30	70

Tabela 3 Tolerancje pierścieni zewnętrznych łożysk stożkowych (Klasy K)

Jednostki: μm

Nominalna średnica zewnętrzna D (mm)		$\Delta_{D_{mp}}$		V_{D_p}	$V_{D_{mp}}$	K_{ea}
ponad	włącznie	górną	dolną	max	max	max
18	30	0	— 12	12	9	18
30	50	0	— 14	14	11	20
50	80	0	— 16	16	12	25
80	120	0	— 18	18	14	35
120	150	0	— 20	20	15	40
150	180	0	— 25	25	19	45
180	250	0	— 30	30	23	50
250	315	0	— 35	35	26	60
315	400	0	— 40	40	30	70
400	500	0	— 45	45	34	80

Tabela 4 Tolerancje efektywnych szerokości podzespołów wewnętrznych i zewnętrznych oraz szerokości całkowitej łożysk stożkowych (Klasa K)

Jednostki: μm

Nominalna średnica otworu d (mm)		Efektywna odchyłka szerokości podzespołu wewnętrznego ΔT_{1s}		Efektywna odchyłka szerokości podzespołu zewnętrznego ΔT_{2s}		Odchyłka szerokości całkowitej ΔT_s	
ponad	włącznie	górna	dolna	górna	dolna	górna	dolna
10	80	+100	0	+100	0	+200	0
80	120	+100	-100	+100	-100	+200	-200
120	315	+150	-150	+200	-100	+350	-250
315	400	+200	-200	+200	-200	+400	-400

(2) Łożyska przednich osi samochodów
(w tabelach łożyskowych poprzedzone znakiem t)

Tabela 5 Tolerancje średnicy otworu i szerokości całkowitej

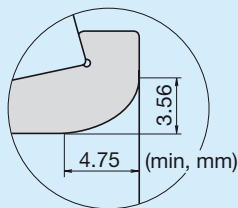
Jednostki: μm

Nominalna średnica otworu d		Odchyłka średnicy otworu Δd_s		Odchyłka szerokości całkowitej ΔT_s	
ponad (mm)	włącznie (mm)	górna	dolna	górna	dolna
1/25.4	1/25.4				
—	76.200 3.0000	+20	0	+356	0

Tolerancje dla średnicy zewnętrznej oraz dla bicia promieniowego pierścieni wewnętrznych i zewnętrznych odpowiadają podanym w Tabeli 8.4.2 (Strony A 68 i A 69).

(3) Specjalne wymiary ścięć montażowych

Dla łożysk oznaczonych „spec.” w kolumnie r tabel łożyskowych wymiary ścięcia montażowego tylnej strony pierścienia wewnętrznego są następujące:



ZALECANE PASOWANIA

**ŁOŻYSKA TOCZNE STOŻKOWE
O WYMIARACH METRYCZNYCH** Tabela 9.2 (Strona A84)
Tabela 9.4 (Strona A85)

**ŁOŻYSKA TOCZNE STOŻKOWE
O WYMIARACH CALOWYCH** Tabela 9.6 (Strona A86)
Tabela 9.7 (Strona A87)

LUZY WEWNĘTRZNE

ŁOŻYSKA STOŻKOWE O WYMIARACH METRYCZNYCH (parowane i dwurzędowe)	Tabela 9.16 (Strona A93)
ŁOŻYSKA STOŻKOWE O WYMIARACH CALOWYCH (parowane i dwurzędowe)	Tabela 9.16 (Strona A93)

WYMIARY ZWIĄZANE Z MONTAŻEM

Wymiary związane z montażem łożysk stożkowych podane są w tabelach łożyskowych. Ponieważ kosze wystają powyżej płaszczyzn pierścieni łożysk stożkowych, należy zwrócić na to uwagę przy projektowaniu wałków i obudów.

Kiedy przewiduje się występowanie wysokich obciążeń osiowych wymiary kołnierza wału oraz wytrzymałość muszą być wystarczające do podparcia obrzeża zabezpieczającego pierścienia wewnętrznego.

DOPUSZCZALNA NIWSPÓŁOSIOWOŚĆ

Kąt dopuszczalnej niewspółosiowości łożysk stożkowych wynosi w przybliżeniu 0,0009 radiana (3').

PRĘDKOŚCI OBROTOWE GRANICZNE

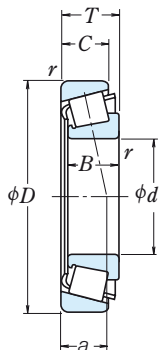
Prędkości obrotowe graniczne podane w tabelach łożyskowych powinny być korygowane w zależności od warunków obciążenia łożyska. Także wyższe prędkości obrotowe osiągane są poprzez zmianę metod smarowania, konstrukcji kosza itp. Dokładniejsze informacje można znaleźć na stronie A 37.

ZALECENIA PRZY STOSOWANIU ŁOŻYSK TOCZNYCH STOŻKOWYCH

1. Jeżeli obciążenie łożyska stożkowego staje się zbyt małe lub jeżeli stosunek obciążeń osiowego i promieniowego dla łożysk parowanych przekracza ' e ' (e jest podawane w tabelach łożyskowych) podczas pracy, pojawia się poślizg między rolkami a bieżniami, który może spowodować złuszczenie się bieżni. Dotyczy to szczególnie łożysk wielkich, ponieważ ciężar rolek i kosza jest duży. Jeśli przewidywane są tego typu warunki obciążenia, w sprawie doboru łożysk prosimy kontaktować się z NSK.
2. Należy potwierdzić wymiary związane z zabudową jak D_a , D_b , S_a , S_b w czasie doboru serii HR.

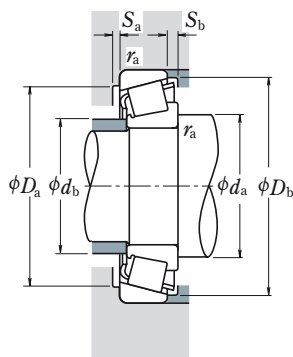
ŁOŻYSKA STOŻKOWE O WYMIARACH METRYCZNYCH

Średnica otworu 15 – 28 mm



d	D	Wymiary główne (mm)				p.w. r min	p.z.	Nośność bazowa				Prędkość graniczna	
		T	B	C				(N)	{kgf}		(obr./min)	olej	
								C _r	C _{0r}	C _r	C _{0r}	Smar	Olej
15	35	11.75	11	10	0.6	0.6	14 800	13 200	1 510	1 350	11 000	15 000	
	42	14.25	13	11	1	1	23 600	21 100	2 400	2 160	9 500	13 000	
17	40	13.25	12	11	1	1	20 100	19 900	2 050	2 030	9 500	13 000	
	40	17.25	16	14	1	1	27 100	28 000	2 770	2 860	9 500	13 000	
	47	15.25	14	12	1	1	29 200	26 700	2 980	2 720	8 500	12 000	
	47	15.25	14	10.5	1	1	22 000	20 300	2 240	2 070	8 000	11 000	
20	47	20.25	19	16	1	1	37 500	36 500	3 800	3 750	8 500	11 000	
	42	15	15	12	0.6	0.6	24 600	27 400	2 510	2 800	9 000	12 000	
22	47	15.25	14	12	1	1	27 900	28 500	2 850	2 900	8 000	11 000	
	47	15.25	14	12	0.3	1	23 900	24 000	2 430	2 450	8 000	11 000	
	47	19.25	18	15	1	1	35 500	37 500	3 650	3 850	8 500	11 000	
	47	19.25	18	15	1	1	31 500	33 500	3 200	3 400	8 000	11 000	
	52	16.25	15	13	1.5	1.5	35 000	33 500	3 550	3 400	7 500	10 000	
	52	16.25	15	12	1.5	1.5	25 300	24 500	2 580	2 490	7 100	10 000	
	52	22.25	21	18	1.5	1.5	45 500	47 500	4 650	4 850	8 000	11 000	
	50	15.25	14	12	1	1	25 600	29 400	2 610	3 000	8 500	11 000	
	50	15.25	14	12	1	1	29 200	30 500	2 980	3 150	7 500	10 000	
	50	19.25	18	15	1	1	27 200	29 500	2 780	3 000	7 500	10 000	
25	50	19.25	18	15	1	1	36 500	40 500	3 750	4 100	7 500	11 000	
	50	19.25	18	15	1	1	33 500	39 500	3 400	4 000	7 500	10 000	
	56	17.25	16	14	1.5	1.5	35 000	36 500	3 750	3 750	7 100	9 500	
	56	17.25	16	13	1.5	1.5	34 500	34 000	3 500	3 500	6 700	9 500	
	47	15	15	11.5	0.6	0.6	27 400	33 000	2 800	3 400	8 000	11 000	
	47	17	17	14	0.6	0.6	31 000	38 000	3 150	3 900	8 000	11 000	
	52	16.25	15	13	1	1	32 000	35 000	3 300	3 550	7 100	10 000	
	52	16.25	15	12	1	1	28 100	31 500	2 860	3 200	9 700	9 500	
	52	19.25	18	16	1	1	40 000	45 000	4 050	4 600	7 100	10 000	
	52	19.25	18	15	1	1	35 000	42 000	3 550	4 250	7 100	9 500	
28	52	22	22	18	1	1	47 500	56 500	4 850	5 750	7 500	10 000	
	62	18.25	17	15	1.5	1.5	47 500	46 000	4 850	4 700	6 300	8 500	
	62	18.25	17	14	1.5	1.5	42 000	45 000	4 300	4 550	6 000	8 500	
	62	18.25	17	13	1.5	1.5	38 000	40 500	3 900	4 100	5 600	8 000	
	62	18.25	17	13	1.5	1.5	38 000	40 500	3 900	4 100	5 600	8 000	
	62	25.25	24	20	1.5	1.5	62 500	66 000	6 400	6 750	6 300	8 500	
	58	17.25	16	14	1	1	38 000	40 500	3 900	4 100	5 600	8 000	
	58	17.25	16	12	1	1	32 000	39 000	3 300	3 950	7 100	9 500	
28	58	20.25	19	16	1	1	39 500	41 500	4 050	4 200	6 300	9 000	
	58	20.25	19	16	1	1	34 000	38 500	3 450	3 900	6 300	8 500	
	58	20.25	19	16	1	1	47 500	54 000	4 850	5 500	6 300	9 000	
	58	20.25	19	16	1	1	42 000	49 500	4 300	5 050	6 300	9 000	
	68	19.75	18	15	1.5	1.5	55 000	55 500	5 650	5 650	6 000	8 000	
	68	19.75	18	14	1.5	1.5	49 500	50 500	5 000	5 150	5 600	7 500	

Uwaga: Przyrostek C reprezentuje łożyska stożkowe o średnim kącie. Ponieważ są one projektowane dla specjalnych zastosowań, w przypadku użycia łożysk z literą C, prosimy o konsultację z NSK.



Dynamiczne obciążenie równoważne

$$P = X F_r + Y F_a$$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	0	0.4	Y_1

Statyczne obciążenie równoważne

$$P_0 = 0.5 F_r + Y_0 F_a$$

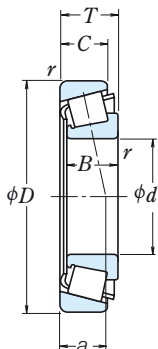
Kiedy $F_r > 0.5 F_r + Y_0 F_a$, należy przyjmować $P_0 = F_r$

Wartości e , Y_1 i Y_0 podane są w tabeli poniżej.

Oznaczenie łożyska	Grupa wymiarowa wg ISO355	Wymiary związane z zabudową (mm)								Efektywny punkt obciążenia (mm) a	Stała e	Współczynniki obciążeń		Masa (kg) przybliżona	
		d_a min	d_b max	D_a max	D_b min	S_a min	S_b min	p.w. r_a max	p.z.			Y_1	Y_0		
30202	—	23	19	30	30	33	2	1.5	0.6	0.6	8.2	0.32	1.9	1.0	0.053
HR 30302 J	2FB	24	22	36	36	38.5	2	3	1	1	9.5	0.29	2.1	1.2	0.098
HR 32023 J	2DB	26	23	34	34	37.5	2	2	1	1	9.7	0.35	1.7	0.96	0.079
HR 32203 J	2DD	26	22	34	34	37	2	3	1	1	11.2	0.31	1.9	1.1	0.103
HR 30303 J	2FB	26	24	41	40	43	2	3	1	1	10.4	0.29	2.1	1.2	0.134
30303 D	—	29	23	41	34	44	2	4.5	1	1	15.4	0.81	0.74	0.41	0.129
HR 32303 J	2FD	28	23	41	39	43	2	4	1	1	12.5	0.29	2.1	1.2	0.178
HR 32004 XJ	3CC	28	24	37	35	40	3	3	0.6	0.6	10.6	0.37	1.6	0.88	0.097
HR 30204 J	2DB	29	27	41	40	44	2	3	1	1	11.0	0.35	1.7	0.96	0.127
HR 30204 C-A-	—	29	26	41	37	44	2	3	0.3	1	13.0	0.55	1.1	0.60	0.126
HR 32204 J	2DD	29	25	41	38	44.5	3	4	1	1	12.6	0.33	1.8	1.0	0.161
HR 32204 CJ	5DD	29	25	41	36	44	2	4	1	1	14.5	0.52	1.2	0.64	0.166
HR 30304 J	2FB	31	27	44	44	47.5	2	3	1.5	1.5	11.6	0.30	2.0	1.1	0.172
30304 D	—	34	26	43	37	49	2	4	1.5	1.5	16.7	0.81	0.74	0.41	0.168
HR 32304 J	2FD	33	26	43	42	48	3	4	1.5	1.5	13.9	0.30	2.0	1.1	0.241
HR 320/22 XJ	3CC	30	27	39	37	42	3	3.5	0.6	0.6	11.1	0.40	1.5	0.83	0.103
HR 302/22	—	31	29	44	42	47	2	3	1	1	11.6	0.37	1.6	0.90	0.139
HR 302/22 C	—	31	29	44	40	47	2	3	1	1	13.0	0.49	1.2	0.67	0.144
HR 322/22	—	31	28	44	41	47	2	4	1	1	13.5	0.37	1.6	0.89	0.18
HR 322/22 C	—	31	29	44	39	48	2	4	1	1	15.2	0.51	1.2	0.65	0.185
HR 303/22	—	33	30	47	46	50	2	3	1.5	1.5	12.4	0.32	1.9	1.0	0.208
HR 303/22 C	—	33	30	47	44	52.5	3	4	1.5	1.5	15.9	0.59	1.0	0.56	0.207
HR 32005 XJ	4CC	33	30	42	40	45	3	3.5	0.6	0.6	11.8	0.43	1.4	0.77	0.116
HR 33005 J	2CE	33	29	42	41	44	3	3	0.6	0.6	11.0	0.29	2.1	1.1	0.131
HR 30205 J	3CC	34	31	46	44	48.5	2	3	1	1	12.7	0.37	1.6	0.88	0.157
HR 30205 C	—	34	32	46	43	49.5	2	4	1	1	14.4	0.53	1.1	0.62	0.155
HR 32205 J	2CD	34	30	46	44	50	2	3	1	1	13.5	0.36	1.7	0.92	0.189
HR 32205 C	—	34	30	46	40	50	2	4	1	1	15.8	0.53	1.1	0.62	0.19
HR 33205 J	2DE	34	29	46	43	49.5	4	4	1	1	14.1	0.35	1.7	0.94	0.221
HR 30305 J	2FB	36	34	54	54	57	2	3	1.5	1.5	13.2	0.30	2.0	1.1	0.27
HR 30305 C	—	36	35	53	49	58.5	3	4	1.5	1.5	16.4	0.55	1.1	0.60	0.276
HR 30305 DJ	(7FB)	39	34	53	47	59	2	5	1.5	1.5	19.9	0.83	0.73	0.40	0.265
HR 31305 J	7FB	39	33	53	47	59	3	5	1.5	1.5	19.9	0.83	0.73	0.40	0.265
HR 32305 J	2FD	38	32	53	51	57	3	5	1.5	1.5	15.6	0.30	2.0	1.1	0.376
HR 320/28 XJ	4CC	37	33	46	44	50	3	4	1	1	12.8	0.43	1.4	0.77	0.146
HR 302/28	—	37	34	52	50	55	2	3	1	1	13.2	0.35	1.7	0.93	0.203
HR 302/28 C	—	37	34	52	48	54	2	5	1	1	16.9	0.64	0.94	0.52	0.198
HR 322/28	—	37	34	52	49	55	2	4	1	1	14.6	0.37	1.6	0.89	0.243
HR 322/28 CJ	5DD	37	33	52	45	55	2	4	1	1	16.8	0.56	1.1	0.59	0.251
HR 303/28	—	39	37	59	58	61	2	4.5	1.5	1.5	14.5	0.31	1.9	1.1	0.341
HR 303/28 C	—	39	38	59	57	63	3	5.5	1.5	1.5	17.4	0.52	1.2	0.64	0.335

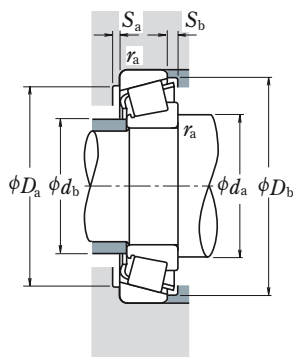
ŁOŻYSKA STOŻKOWE O WYMIARACH METRYCZNYCH

Średnica otworu 30 – 35 mm



d	D	Wymiary główne (mm)					Nośność bazowa				Prędkość graniczna	
		T	B	C	p.w. r min	p.z.	(N)	{kgf}		Smar	Olej	
							C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}		
30	47	12	12	9	0.3	0.3	17 600	24 400	1 800	2 490	7 500	10 000
	55	17	17	13	1	1	36 000	44 500	3 700	4 550	6 700	9 000
	55	20	20	16	1	1	42 000	54 000	4 250	5 500	6 700	9 000
	62	17.25	16	14	1	1	43 000	47 500	4 400	4 850	6 000	8 000
	62	17.25	16	12	1	1	35 500	37 000	3 650	3 800	5 600	7 500
	62	21.25	20	17	1	1	52 000	60 000	5 300	6 150	6 000	8 500
	62	21.25	20	16	1	1	48 000	56 000	4 900	5 750	6 000	8 000
	62	25	25	19.5	1	1	66 500	79 500	6 800	8 100	6 000	8 000
	72	20.75	19	16	1.5	1.5	59 500	60 000	6 050	6 100	5 300	7 500
	72	20.75	19	14	1.5	1.5	56 500	55 500	5 800	5 650	5 300	7 100
	72	20.75	19	14	1.5	1.5	49 000	52 500	5 000	5 350	4 800	6 700
	72	20.75	19	14	1.5	1.5	49 000	52 500	5 000	5 350	4 800	6 800
	72	28.75	27	23	1.5	1.5	80 000	88 500	8 150	9 000	5 600	7 500
	72	28.75	27	23	1.5	1.5	76 000	86 500	7 750	8 800	5 600	7 500
32	58	17	17	13	1	1	37 500	47 000	3 800	4 800	6 300	8 500
	58	21	20	16	1	1	41 000	50 000	4 150	5 100	6 300	8 500
	65	18.25	17	15	1	1	48 500	54 000	4 950	5 500	5 600	8 000
	65	18.25	17	14	1	1	45 500	52 500	4 650	5 350	5 600	7 500
	65	22.25	21	18	1	1	56 000	65 000	5 700	6 650	6 000	8 000
	65	22.25	21	17	1	1	49 500	60 000	5 050	6 100	5 600	7 500
	65	26	26	20.5	1	1	70 000	86 500	7 150	8 850	5 600	8 000
	75	21.75	20	17	1.5	1.5	56 000	56 000	5 700	5 700	5 300	7 100
	80	22.75	21	18	1.5	1.5	62 000	71 500	6 200	7 300	5 000	7 100
	80	22.75	21	15	2	1.5	62 000	68 000	6 350	6 950	4 300	6 000
35	55	14	14	11.5	0.6	0.6	27 400	39 000	2 790	3 950	6 300	8 500
	62	18	18	14	1	1	43 500	55 500	4 400	5 650	5 600	8 000
	62	21	21	17	1	1	49 000	65 000	4 950	6 650	5 600	8 000
	72	18.25	17	15	1.5	1.5	54 000	59 500	5 500	6 050	5 300	7 100
	72	18.25	17	13	1.5	1.5	47 000	54 500	4 750	5 550	5 000	6 700
	72	24.25	23	19	1.5	1.5	70 500	83 500	7 150	8 550	5 300	7 100
	72	24.25	23	18	1.5	1.5	60 500	71 500	6 200	7 300	5 000	7 100
	72	28	28	22	1.5	1.5	86 500	108 000	8 850	11 100	5 300	7 100
	80	22.75	21	18	2	1.5	76 000	79 000	7 750	8 050	4 800	6 700
	80	22.75	21	16	2	1.5	68 000	70 500	6 900	7 200	4 800	6 300
	80	22.75	21	15	2	1.5	62 000	68 000	6 350	6 950	4 300	6 000
	80	22.75	21	15	2	1.5	62 000	68 000	6 350	6 950	4 300	6 000
	80	32.75	31	25	2	1.5	99 000	111 000	10 100	11 300	5 000	6 700

Uwaga: Przyrostek C reprezentuje łożyska stożkowe o średnim kącie. Ponieważ są one projektowane dla specjalnych zastosowań, w przypadku użycia łożysk z literą C, prosimy o konsultację z NSK.



Dynamiczne obciążenie równoważne

$$P = X F_r + Y F_a$$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	0	0.4	Y_1

Statyczne obciążenie równoważne

$$P_0 = 0.5 F_r + Y_0 F_a$$

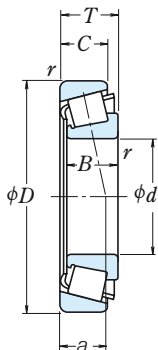
Kiedy $F_r > 0.5 F_r + Y_0 F_a$, należy przyjmować $P_0 = F_r$

Wartości e , Y_1 i Y_0 podane są w tabeli poniżej.

Oznaczenie łożyska	Grupa wymiaryowa wg ISO355	Wymiary związane z zabudową (mm)								Efektywny punkt obciążenia (mm) a	Stała e	Współczynniki obciążeń		Masa (kg) przybliżona	
		d_a min	d_b max	D_a max	D_b min	S_a min	S_b min	p.w. r_a max	p.z.			Y_1	Y_0		
HR 32906 J	2BD	34	34	44	42	44	3	3	0.3	0.3	9.2	0.32	1.9	1.0	0.074
HR 32006 XJ	4CC	39	35	49	47	53	3	4	1	1	13.5	0.43	1.4	0.77	0.172
HR 33006 J	2CE	39	35	49	48	52	3	4	1	1	13.1	0.29	2.1	1.1	0.208
HR 30206 J	3DB	39	37	56	52	58	2	3	1	1	13.9	0.37	1.6	0.88	0.238
HR 30206 C	—	39	36	56	49	59	2	5	1	1	17.8	0.68	0.88	0.49	0.221
HR 32206 J	3DC	39	36	56	51	58.5	2	4	1	1	15.4	0.37	1.6	0.88	0.297
HR 32206 C	—	39	35	56	48	59	2	5	1	1	17.8	0.55	1.1	0.60	0.293
HR 33206 J	2DE	39	35	56	52	59.5	5	5.5	1	1	16.1	0.34	1.8	0.97	0.355
HR 30306 J	2FB	41	40	63	62	66	3	4.5	1.5	1.5	15.1	0.32	1.9	1.1	0.403
HR 30306 C	—	41	38	63	59	67	3	6.5	1.5	1.5	18.5	0.55	1.1	0.60	0.383
HR 30306 DJ	(7FB)	44	40	63	55	68	3	6.5	1.5	1.5	23.1	0.83	0.73	0.40	0.393
HR 33206 J	7FB	44	40	63	55	68	3	6.5	1.5	1.5	23.1	0.83	0.73	0.40	0.393
HR 32306 J	2FD	43	38	63	59	66	3	5.5	1.5	1.5	18.0	0.32	1.9	1.1	0.57
HR 32306 CJ	5FD	43	36	63	54	68	3	5.5	1.5	1.5	22.0	0.55	1.1	0.60	0.583
HR 320/32 XJ	4CC	41	37	52	49	55	3	4	1	1	14.2	0.45	1.3	0.73	0.191
HR 330/32	—	41	37	52	50	55	2	4	1	1	13.8	0.31	1.9	1.1	0.225
HR 302/32	—	41	39	59	56	61	3	3	1	1	14.7	0.37	1.6	0.88	0.277
HR 302/32 C	—	41	39	59	54	62	3	4	1	1	16.9	0.55	1.1	0.60	0.273
HR 322/32	—	41	38	59	54	61	3	4	1	1	15.9	0.37	1.6	0.88	0.336
HR 322/32 C	—	41	39	59	51	62	3	5	1	1	20.2	0.59	1.0	0.56	0.335
HR 332/32 J	2DE	41	38	59	55	62	5	5.5	1	1	17.0	0.35	1.7	0.95	0.40
HR 303/32	—	44	42	66	64	68	3	4.5	1.5	1.5	15.9	0.33	1.8	1.0	0.435
HR 32907 J	2BD	43	40	50	50	52.5	3	2.5	0.6	0.6	10.7	0.29	2.1	1.1	0.123
HR 32007 XJ	4CC	44	40	56	54	60	4	4	1	1	15.0	0.45	1.3	0.73	0.229
HR 33007 J	2CE	44	40	56	55	59	4	4	1	1	14.1	0.31	2.0	1.1	0.267
HR 30207 J	3DB	46	43	63	62	67	3	3	1.5	1.5	15.0	0.37	1.6	0.88	0.34
HR 30207 C	—	46	44	63	59	68	3	5	1.5	1.5	19.6	0.66	0.91	0.50	0.331
HR 32207 J	3DC	46	42	63	61	67.5	3	5	1.5	1.5	17.9	0.37	1.6	0.88	0.456
HR 32207 C	—	46	42	63	58	68.5	3	6	1.5	1.5	20.6	0.55	1.1	0.60	0.442
HR 33207 J	2DE	46	41	63	61	68	5	6	1.5	1.5	18.3	0.35	1.7	0.93	0.54
HR 30307 J	2FB	47	45	71	69	74	3	4.5	2	1.5	16.7	0.32	1.9	1.1	0.538
HR 30307 C	—	47	44	71	65	74	3	6.5	2	1.5	20.3	0.55	1.1	0.60	0.518
HR 30307 DJ	7FB	51	44	71	62	77	3	7.5	2	1.5	25.2	0.83	0.73	0.40	0.519
HR 31307 J	7FB	51	44	71	62	77	3	7.5	2	1.5	25.2	0.83	0.73	0.40	0.52
HR 32307 J	2FE	49	43	71	66	74	3	7.5	2	1.5	20.7	0.32	1.9	1.1	0.765

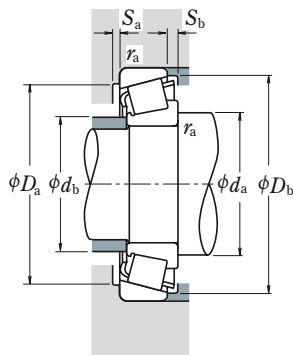
ŁOŻYSKA STOŻKOWE O WYMIARACH METRYCZNYCH

Średnica otworu 40 – 50 mm



d	D	Wymiary główne (mm)					Nośność bazowa				Prędkość graniczna		
		T	B	C	p.w. r _{min}	p.z.	(N)		(kgf)		Smar	Olej	
							C _r	C _{0r}	C _r	C _{0r}			
40	62	15	15	12	0.6	0.6	34 000	47 000	3 450	4 800	5 600	7 500	
	68	19	19	14.5	1	1	53 000	71 000	5 400	7 250	5 300	7 100	
	68	22	22	18	1	1	59 000	81 500	6 000	8 300	5 300	7 100	
	75	26	26	20.5	1.5	1.5	78 500	101 000	8 000	10 300	4 800	6 700	
	80	19.75	18	16	1.5	1.5	63 500	70 000	6 450	7 150	4 800	6 300	
	80	24.75	23	19	1.5	1.5	77 000	90 500	7 900	9 200	4 800	6 300	
	80	24.75	23	19	1.5	1.5	74 000	90 500	7 550	9 200	4 500	6 300	
	80	32	32	25	1.5	1.5	107 000	137 000	10 900	14 000	4 800	6 300	
	90	25.25	23	20	2	1.5	90 500	101 000	9 250	10 300	4 300	5 600	
	90	25.25	23	18	2	1.5	84 500	93 500	8 600	9 500	4 300	5 600	
	90	25.25	23	17	2	1.5	80 000	89 500	8 150	9 150	3 800	5 300	
	90	25.25	23	17	2	1.5	80 000	89 500	8 150	9 150	3 800	5 300	
	90	35.25	33	27	2	1.5	120 000	145 000	12 200	14 800	4 300	6 000	
	45	68	15	15	12	0.6	0.6	34 500	50 500	3 550	5 150	5 000	6 700
		75	20	20	15.5	1	1	60 000	83 000	6 150	8 450	4 500	6 300
75		24	24	19	1	1	69 000	99 000	7 050	10 100	4 800	6 300	
80		26	26	20.5	1.5	1.5	84 000	113 000	8 550	11 600	4 500	6 000	
85		20.75	19	16	1.5	1.5	68 500	79 500	6 950	8 100	4 300	6 000	
85		24.75	23	19	1.5	1.5	83 000	102 000	8 500	10 400	4 300	6 000	
85		24.75	23	19	1.5	1.5	75 500	95 500	7 700	9 750	4 300	5 600	
85		32	32	25	1.5	1.5	111 000	147 000	11 300	15 000	4 300	6 000	
95		29	26.5	20	2.5	2.5	88 500	109 000	9 050	11 100	3 600	5 000	
95		36	35	30	2.5	2.5	139 000	174 000	14 200	17 800	4 000	5 300	
100		27.25	25	22	2	1.5	112 000	127 000	11 400	12 900	3 800	5 300	
100		27.25	25	18	2	1.5	95 500	109 000	9 750	11 100	3 400	4 800	
100		27.25	25	18	2	1.5	95 500	109 000	9 750	11 100	3 400	4 800	
100		38.25	36	30	2	1.5	144 000	177 000	14 700	18 000	3 800	5 300	
50		100	36	35	30	2.5	2.5	144 000	185 000	14 600	18 800	3 800	5 000
	72	15	15	12	0.6	0.6	36 000	54 000	3 650	5 500	4 500	6 300	
	80	20	20	15.5	1	1	61 000	87 000	6 250	8 900	4 300	6 000	
	80	24	24	19	1	1	70 500	104 000	7 150	10 600	4 300	6 000	
	85	26	26	20	1.5	1.5	89 000	126 000	9 100	12 800	4 300	5 600	
	90	21.75	20	17	1.5	1.5	76 000	91 500	7 750	9 300	4 000	5 300	
	90	24.75	23	19	1.5	1.5	87 500	109 000	8 900	11 100	4 000	5 300	
	90	24.75	23	18	1.5	1.5	77 500	102 000	7 900	10 400	3 800	5 300	
	90	32	32	24.5	1.5	1.5	118 000	165 000	12 100	16 800	4 000	5 300	
	105	32	29	22	3	3	109 000	133 000	11 100	13 600	3 200	4 500	
	110	29.25	27	23	2.5	2	130 000	148 000	13 300	15 100	3 400	4 800	
	110	29.25	27	19	2.5	2	114 000	132 000	11 700	13 400	3 200	4 300	
	110	29.25	27	19	2.5	2	114 000	132 000	11 700	13 400	3 200	4 300	
	110	42.25	40	33	2.5	2	176 000	220 000	17 900	22 400	3 600	4 800	
	110	42.25	40	33	2.5	2	164 000	218 000	16 800	22 200	3 400	4 800	

Uwaga: Przyrostek C reprezentuje łożyska stożkowe o średnim kącie. Ponieważ są one projektowane dla specjalnych zastosowań, w przypadku użycia łożysk z literą C, prosimy o konsultację z NSK.



Dynamiczne obciążenie równoważne

$$P = X F_r + Y F_a$$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	0	0.4	Y_1

Statyczne obciążenie równoważne

$$P_0 = 0.5 F_r + Y_0 F_a$$

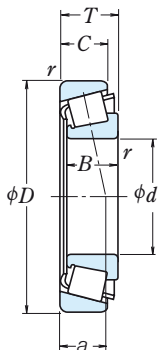
Kiedy $F_r > 0.5 F_r + Y_0 F_a$, należy przyjmować $P_0 = F_r$

Wartości e , Y_1 i Y_0 podane są w tabeli poniżej.

Oznaczenie łożyska	Grupa wymiarywa wg ISO355	Wymiary związane z zabudową (mm)						p.w. r_a	p.z. r_a	Efektywny punkt obciążenia (mm) a	Stała e	Współczynniki obciążeń		Masa (kg) przybliżona	
		d_a min	d_b max	D_a max	D_b min	S_a min	S_b min					Y_1	Y_0		
HR 32908 J	2BC	48	44	57	57	59	3	3	0.6	0.6	11.5	0.29	2.1	1.1	0.161
HR 32008 XJ	3CD	49	45	62	60	65.5	4	4.5	1	1	15.0	0.38	1.6	0.87	0.28
HR 33008 J	2BE	49	45	62	61	65	4	4	1	1	14.6	0.28	2.1	1.2	0.322
HR 33108 J	2CE	51	46	66	65	71	4	5.5	1.5	1.5	18.0	0.36	1.7	0.93	0.503
HR 30208 J	3DB	51	48	71	69	75	3	3.5	1.5	1.5	16.6	0.37	1.6	0.88	0.437
HR 32208 J	3DC	51	48	71	68	75	3	5.5	1.5	1.5	18.9	0.37	1.6	0.88	0.548
HR 32208 CJ	5DC	51	47	71	65	76	3	5.5	1.5	1.5	21.9	0.55	1.1	0.60	0.558
HR 33208 J	2DE	51	46	71	67	76	5	7	1.5	1.5	20.8	0.36	1.7	0.92	0.744
HR 30308 J	2FB	52	52	81	76	82	3	5	2	1.5	19.5	0.35	1.7	0.96	0.758
HR 30308 C	—	52	50	81	72	84	3	7	2	1.5	22.7	0.53	1.1	0.62	0.735
HR 30308 DJ	7FB	56	50	81	70	87	3	8	2	1.5	28.7	0.83	0.73	0.40	0.728
HR 31308 J	7FB	56	50	81	70	87	3	8	2	1.5	28.7	0.83	0.73	0.40	0.728
HR 32308 J	2FD	54	50	81	73	82	3	8	2	1.5	23.4	0.35	1.7	0.96	1.05
HR 32909 J	2BC	53	50	63	62	64	3	3	0.6	0.6	12.3	0.32	1.9	1.0	0.187
HR 32009 XJ	3CC	54	51	69	67	72	4	4.5	1	1	16.6	0.39	1.5	0.84	0.354
HR 33009 J	2CE	54	51	69	67	71	4	5	1	1	16.3	0.29	2.0	1.1	0.414
HR 33109 J	3CE	56	51	71	69	77	4	5.5	1.5	1.5	19.1	0.38	1.6	0.86	0.552
HR 30209 J	3DB	56	53	76	74	80	3	4.5	1.5	1.5	18.3	0.41	1.5	0.81	0.488
HR 32209 J	3DC	56	53	76	73	81	3	5.5	1.5	1.5	20.1	0.41	1.5	0.81	0.602
HR 32209 CJ	5DC	56	52	76	70	82	3	5.5	1.5	1.5	23.6	0.59	1.0	0.56	0.603
HR 33209 J	3DE	56	51	76	72	81	5	7	1.5	1.5	22.0	0.39	1.6	0.86	0.817
T 7 FC045	7FC	60	53	83	71	91	3	9	2	2	32.1	0.87	0.69	0.38	0.918
T 2 ED045	2ED	60	54	83	79	89	5	6	2	2	23.5	0.32	1.9	1.02	1.22
HR 30309 J	2FB	57	58	91	86	93	3	5	2	1.5	21.1	0.35	1.7	0.96	1.01
HR 30309 DJ	7FB	61	57	91	79	96	3	9	2	1.5	31.5	0.83	0.73	0.40	0.957
HR 31309 J	7FB	61	57	91	79	96	3	9	2	1.5	31.5	0.83	0.73	0.40	0.947
HR 32309 J	2FD	59	56	91	82	93	3	8	2	1.5	25.0	0.35	1.7	0.96	1.42
T 2 ED050	2ED	65	59	88	83	94	6	6	2	2	24.2	0.34	1.8	0.96	1.3
HR 32910 J	2BC	58	54	67	66	69	3	3	0.6	0.6	13.5	0.34	1.8	0.97	0.193
HR 32010 XJ	3CC	59	56	74	71	77	4	4.5	1	1	17.9	0.42	1.4	0.78	0.38
HR 33010 J	2CE	59	55	74	71	76	4	5	1	1	17.4	0.32	1.9	1.0	0.452
HR 33110 J	3CE	61	56	76	74	82	4	6	1.5	1.5	20.3	0.41	1.5	0.8	0.597
HR 30210 J	3DB	61	58	81	79	85	3	4.5	1.5	1.5	19.6	0.42	1.4	0.79	0.557
HR 32210 J	3DC	61	57	81	78	86	3	5.5	1.5	1.5	21.0	0.42	1.4	0.79	0.642
HR 32210 CJ	5DC	61	58	81	76	87	3	6.5	1.5	1.5	24.6	0.59	1.0	0.56	0.655
HR 33210 J	3DE	61	56	81	76	87	5	7.5	1.5	1.5	23.2	0.41	1.5	0.80	0.867
T 7 FC050	7FC	74	59	91	78	100	5	10	2.5	2.5	36.4	0.87	0.69	0.38	1.22
HR 30310 J	2FB	65	65	100	95	102	3	6	2	2	23.1	0.35	1.7	0.96	1.28
HR 30310 DJ	7FB	70	62	100	87	105	3	10	2	2	34.2	0.83	0.73	0.40	1.26
HR 31310 J	7FB	70	62	100	87	105	3	10	2	2	34.2	0.83	0.73	0.40	1.26
HR 32310 J	2FD	68	62	100	91	102	3	9	2	2	27.9	0.35	1.7	0.96	1.88
HR 32310 CJ	5FD	68	59	100	82	103	3	9	2	2	32.8	0.55	1.1	0.60	1.93

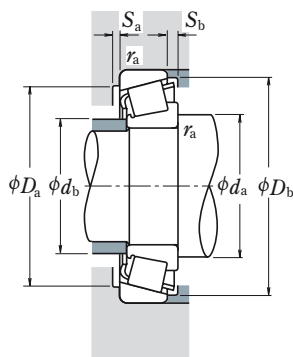
ŁOŻYSKA STOŻKOWE O WYMIARACH METRYCZNYCH

Średnica otworu 55 – 65 mm



d	D	Wymiary główne (mm)					Nośność bazowa				Prędkość graniczna	
		T	B	C	p.w. r min	p.z.	(N)	(kgf)	(obr./min)	Smar	Olej	
							C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}		
55	80	17	17	14	1	1	45 500	74 500	4 600	7 600	4 300	5 600
	90	23	23	17.5	1.5	1.5	81 500	117 000	8 300	11 900	3 800	5 300
	90	27	27	21	1.5	1.5	91 500	138 000	9 300	14 000	3 800	5 300
	95	30	30	23	1.5	1.5	112 000	158 000	11 500	16 100	3 800	5 000
	100	22.75	21	18	2	1.5	94 500	113 000	9 650	11 500	3 600	5 000
	100	26.75	25	21	2	1.5	110 000	137 000	11 200	14 000	3 600	5 000
	100	35	35	27	2	1.5	141 000	193 000	14 400	19 700	3 600	5 000
	115	34	31	23.5	3	3	126 000	164 000	12 800	16 700	3 000	4 300
	120	31.5	29	25	2.5	2	150 000	171 000	15 200	17 500	3 200	4 300
	120	31.5	29	21	2.5	2	131 000	153 000	13 400	15 600	2 800	4 000
	120	31.5	29	21	2.5	2	131 000	153 000	13 400	15 600	2 800	4 000
	120	45.5	43	35	2.5	2	204 000	258 000	20 800	26 300	3 200	4 300
	120	45.5	43	35	2.5	2	195 000	262 000	19 900	26 700	3 200	4 300
	60	85	17	17	14	1	1	49 000	84 500	5 000	8 650	3 800	5 300
95		23	23	17.5	1.5	1.5	85 500	127 000	8 700	12 900	3 600	5 000
95		27	27	21	1.5	1.5	96 000	150 000	9 800	15 300	3 600	5 000
100		30	30	23	1.5	1.5	115 000	166 000	11 700	16 900	3 400	4 800
110		23.75	22	19	2	1.5	104 000	123 000	10 600	12 500	3 400	4 500
110		29.75	28	24	2	1.5	131 000	167 000	13 400	17 000	3 400	4 500
110		38	38	29	2	1.5	166 000	231 000	16 900	23 600	3 400	4 500
125		37	33.5	26	3	3	151 000	197 000	15 400	20 100	2 800	3 800
130		33.5	31	26	3	2.5	174 000	201 000	17 700	20 500	3 000	4 000
130		33.5	31	22	3	2.5	151 000	177 000	15 400	18 100	2 600	3 800
130		33.5	31	22	3	2.5	151 000	177 000	15 400	18 100	2 600	3 800
130		48.5	46	37	3	2.5	233 000	295 000	23 700	30 000	3 000	4 000
130		48.5	46	35	3	2.5	196 000	249 000	20 000	25 400	2 800	3 800
65		90	17	17	14	1	1	49 000	86 500	5 000	8 800	3 600	5 000
	100	23	23	17.5	1.5	1.5	86 500	132 000	8 800	13 500	3 400	4 500
	100	27	27	21	1.5	1.5	97 500	156 000	9 950	15 900	3 400	4 500
	110	34	34	26.5	1.5	1.5	148 000	218 000	15 100	22 200	3 200	4 300
	120	24.75	23	20	2	1.5	122 000	151 000	12 500	15 400	3 000	4 000
	120	32.75	31	27	2	1.5	157 000	202 000	16 000	20 600	3 000	4 000
	120	41	41	32	2	1.5	202 000	282 000	20 600	28 800	3 000	4 000
	140	36	33	28	3	2.5	200 000	233 000	20 400	23 800	2 600	3 600
	140	36	33	23	3	2.5	173 000	205 000	17 700	20 900	2 400	3 400
	140	36	33	23	3	2.5	173 000	205 000	17 700	20 900	2 400	3 400
	140	51	48	39	3	2.5	267 000	340 000	27 300	35 000	2 800	3 800

Uwaga: Przyrostek C reprezentuje łożyska stożkowe o średnim kącie. Ponieważ są one projektowane dla specjalnych zastosowań, w przypadku użycia łożysk z literą C, prosimy o konsultację z NSK.



Dynamiczne obciążenie równoważne

$$P = X F_r + Y F_a$$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	0	0.4	Y_1

Statyczne obciążenie równoważne

$$P_0 = 0.5 F_r + Y_0 F_a$$

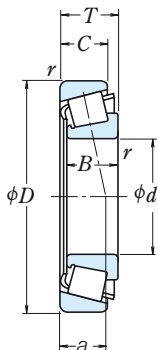
Kiedy $F_r > 0.5 F_r + Y_0 F_a$, należy przyjmować $P_0 = F_r$.

Wartości e , Y_1 i Y_0 podane są w tabeli poniżej.

Oznaczenie łożyska	Grupa wymiaryowa wg ISO355	Wymiary związane z zabudową (mm)								Efektywny punkt obciążenia (mm) a	Stała e	Współczynniki obciążeń		Masa (kg) przybliżona	
		d_a min	d_b max	D_a max	D_b min	S_a min	S_b min	p.w. r_a max	p.z. r_a max			Y_1	Y_0		
HR 32911 J	2BC	64	60	74	73	76	4	3	1	1	14.6	0.31	1.9	1.1	0.282
HR 32011 XJ	3CC	66	62	81	80	86	4	5.5	1.5	1.5	19.7	0.41	1.5	0.81	0.568
HR 33011 J	2CE	66	62	81	80	86	5	6	1.5	1.5	19.2	0.31	1.9	1.1	0.657
HR 33111 J	3CE	66	62	86	82	91	5	7	1.5	1.5	22.4	0.37	1.6	0.88	0.877
HR 30211 J	3DB	67	64	91	89	94	4	4.5	2	1.5	20.9	0.41	1.5	0.81	0.736
HR 32211 J	3DC	67	63	91	87	95	4	5.5	2	1.5	22.7	0.41	1.5	0.81	0.859
HR 33211 J	3DE	67	62	91	86	96	6	8	2	1.5	25.2	0.40	1.5	0.83	1.18
T 7 FC055	7FC	73	66	101	86	109	4	10.5	2.5	2.5	39.0	0.87	0.69	0.38	1.58
HR 30311 J	2FB	70	71	110	104	111	4	6.5	2	2	24.6	0.35	1.7	0.96	1.63
HR 30311 DJ	7FB	75	67	110	94	114	4	10.5	2	2	37.0	0.83	0.73	0.40	1.58
HR 31311 J	7FB	75	67	110	94	114	4	10.5	2	2	37.0	0.83	0.73	0.40	1.58
HR 32311 J	2FD	73	67	110	99	111	4	10.5	2	2	29.9	0.35	1.7	0.96	2.39
HR 32311 CJ	5FD	73	65	110	91	112	4	10.5	2	2	35.8	0.55	1.1	0.60	2.47
HR 32912 J	2BC	69	65	79	78	81	4	3	1	1	15.5	0.33	1.8	1.0	0.306
HR 32012 XJ	4CC	71	66	86	85	91	4	5.5	1.5	1.5	20.9	0.43	1.4	0.77	0.608
HR 33012 J	2CE	71	66	86	85	90	5	6	1.5	1.5	20.0	0.33	1.8	1.0	0.713
HR 33112 J	3CE	71	68	91	88	96	5	7	1.5	1.5	23.6	0.40	1.5	0.83	0.91
HR 30212 J	3EB	72	69	101	96	103	4	4.5	2	1.5	22.0	0.41	1.5	0.81	0.930
HR 32212 J	3EC	72	68	101	95	104	4	5.5	2	1.5	24.1	0.41	1.5	0.81	1.18
HR 33212 J	3EE	72	68	101	94	105	6	9	2	1.5	27.6	0.40	1.5	0.82	1.56
T 7 FC060	7FC	78	72	111	94	119	4	11	2.5	2.5	41.3	0.82	0.73	0.40	2.03
HR 30312 J	2FB	78	77	118	112	120	4	7.5	2.5	2	26.0	0.35	1.7	0.96	2.03
HR 30312 DJ	7FB	84	74	118	103	125	4	11.5	2.5	2	40.3	0.83	0.73	0.40	1.98
HR 31312 J	7FB	84	74	118	103	125	4	11.5	2.5	2	40.3	0.83	0.73	0.40	1.98
HR 32312 J	2FD	81	74	118	107	120	4	11.5	2.5	2	31.4	0.35	1.7	0.96	2.96
32312 C	—	81	74	116	102	125	4	13.5	2.5	2	39.9	0.58	1.0	0.57	2.86
HR 32913 J	2BC	74	70	84	82	86	4	3	1	1	16.8	0.35	1.7	0.93	0.323
HR 32013 XJ	4CC	76	71	91	90	97	4	5.5	1.5	1.5	22.4	0.46	1.3	0.72	0.646
HR 33013 J	2CE	76	71	91	90	96	5	6	1.5	1.5	21.1	0.35	1.7	0.95	0.76
HR 33113 J	3DE	76	73	101	96	106	6	7.5	1.5	1.5	26.0	0.39	1.5	0.85	1.32
HR 30213 J	3EB	77	78	111	106	113	4	4.5	2	1.5	23.8	0.41	1.5	0.81	1.18
HR 32213 J	3EC	77	75	111	104	115	4	5.5	2	1.5	27.1	0.41	1.5	0.81	1.55
HR 33213 J	3EE	77	74	111	102	115	6	9	2	1.5	29.2	0.39	1.5	0.85	2.04
HR 30313 J	2GB	83	83	128	121	130	4	8	2.5	2	27.9	0.35	1.7	0.96	2.51
HR 30313 DJ	7GB	89	80	128	111	133	4	13	2.5	2	43.2	0.83	0.73	0.40	2.43
HR 31313 J	7GB	89	80	128	111	133	4	13	2.5	2	43.2	0.83	0.73	0.40	2.43
HR 32313 J	2GD	86	80	128	116	130	4	12	2.5	2	34.0	0.35	1.7	0.96	3.6

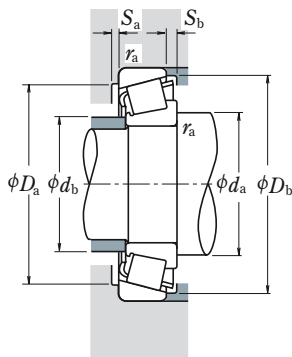
ŁOŻYSKA STOŻKOWE O WYMIARACH METRYCZNYCH

Średnica otworu 70 – 80 mm



d	Wymiary główne (mm)					Nośność bazowa				Prędkość graniczna		
	D	T	B	C	r	(N)	(kgf)	Smar	Olej			
70	100	20	20	16	1	70 000	113 000	7 150	11 500	3 200	4 500	
	110	25	25	19	1.5	104 000	158 000	10 600	16 100	3 200	4 300	
	110	31	31	25.5	1.5	127 000	204 000	12 900	20 800	3 000	4 300	
	120	37	37	29	2	177 000	262 000	18 100	26 700	3 000	4 000	
	125	26.25	24	21	2	132 000	163 000	13 500	16 700	2 800	4 000	
	125	33.25	31	27	2	157 000	205 000	16 100	20 900	2 800	4 000	
	125	41	41	32	2	209 000	299 000	21 300	30 500	2 800	4 000	
	140	39	35.5	27	3	177 000	229 000	18 000	23 400	2 400	3 400	
	150	38	35	30	3	227 000	268 000	23 200	27 400	2 400	3 400	
	150	38	35	25	3	192 000	229 000	19 600	23 300	2 200	3 200	
	150	38	35	25	3	192 000	229 000	19 600	23 300	2 200	3 200	
	150	54	51	42	3	300 000	390 000	30 500	39 500	2 600	3 400	
	150	54	51	42	3	280 000	390 000	28 600	39 500	2 400	3 400	
	75	105	20	20	16	1	72 500	120 000	7 400	12 300	3 200	4 300
		115	25	25	19	1.5	109 000	171 000	11 100	17 400	3 000	4 000
		115	31	31	25.5	1.5	133 000	220 000	13 500	22 500	3 000	4 000
125		37	37	29	2	182 000	275 000	18 600	28 100	2 800	3 800	
130		27.25	25	22	2	143 000	182 000	14 600	18 500	2 800	3 800	
130		33.25	31	27	2	165 000	219 000	16 900	22 400	2 800	3 800	
130		41	41	31	2	215 000	315 000	21 900	32 000	2 800	3 800	
160		40	37	31	3	253 000	300 000	25 800	30 500	2 400	3 200	
160		40	37	26	3	211 000	251 000	21 500	25 600	2 200	3 000	
160		40	37	26	3	211 000	251 000	21 500	25 600	2 200	3 000	
160		58	55	45	3	340 000	445 000	35 000	45 500	2 400	3 200	
160		58	55	43	3	310 000	420 000	32 000	43 000	2 200	3 200	
80	110	20	20	16	1	75 000	128 000	7 650	13 100	3 000	4 000	
	125	29	29	22	1.5	140 000	222 000	14 300	22 700	2 800	3 600	
	125	36	36	29.5	1.5	172 000	282 000	17 500	28 800	2 800	3 600	
	130	37	37	29	2	186 000	289 000	19 000	29 400	2 600	3 600	
	140	28.25	26	22	2.5	157 000	195 000	16 000	19 900	2 600	3 400	
	140	28.25	26	20	2.5	147 000	190 000	15 000	19 400	2 400	3 400	
	140	35.25	33	28	2.5	192 000	254 000	19 600	25 900	2 600	3 400	
	140	46	46	35	2.5	256 000	385 000	26 200	39 000	2 600	3 400	
	170	42.5	39	33	3	276 000	330 000	28 200	33 500	2 200	3 000	
	170	42.5	39	27	3	235 000	283 000	24 000	28 900	2 000	2 800	
	170	42.5	39	27	3	235 000	283 000	24 000	28 900	2 000	2 800	
	170	61.5	58	48	3	385 000	505 000	39 000	51 500	2 200	3 000	
170	61.5	58	48	3	365 000	530 000	37 500	54 000	2 200	3 000		

Uwaga: Przyrostek CA reprezentuje łożyska stożkowe o średnim kącie. Ponieważ są one projektowane dla specjalnych zastosowań, w przypadku użycia łożysk z literą CA, prosimy o konsultację z NSK.



Dynamiczne obciążenie równoważne

$$P = X F_r + Y F_a$$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	0	0.4	Y_1

Statyczne obciążenie równoważne

$$P_0 = 0.5 F_r + Y_0 F_a$$

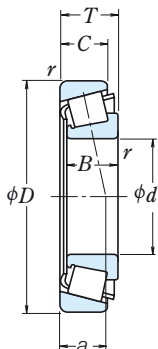
Kiedy $F_r > 0.5 F_r + Y_0 F_a$, należy przyjmować $P_0 = F_r$.

Wartości e , Y_1 i Y_0 podane są w tabeli poniżej.

Oznaczenie łożyska	Grupa wymiaryowa wg ISO355	Wymiary związane z zabudową (mm)								Efektywny punkt obciążenia (mm) a	Stała e	Współczynniki obciążeń		Masa (kg) przybliżona	
		d_a min	d_b max	D_a max	D_b min	S_a min	S_b min	p.w. r_a max	p.z.			Y_1	Y_0		
HR 32914 J	2BC	79	76	94	93	96	4	4	1	1	17.6	0.32	1.9	1.1	0.494
HR 32014 XJ	4CC	81	77	101	98	105	5	6	1.5	1.5	23.7	0.43	1.4	0.76	0.869
HR 33014 J	2CE	81	78	101	100	105	5	5.5	1.5	1.5	22.2	0.28	2.1	1.2	1.11
HR 33114 J	3DE	82	79	111	104	115	6	8	2	1.5	27.9	0.38	1.6	0.87	1.71
HR 30214 J	3EB	82	81	116	110	118	4	5	2	1.5	25.7	0.42	1.4	0.79	1.3
HR 32214 J	3EC	82	80	116	108	119	4	6	2	1.5	28.6	0.42	1.4	0.79	1.66
HR 33214 J	3EE	82	78	116	107	120	7	9	2	1.5	30.4	0.41	1.5	0.81	2.15
T 7 FC070	7FC	88	79	126	106	133	5	12	2.5	2.5	45.7	0.87	0.69	0.38	2.55
HR 30314 J	2GB	88	89	138	132	140	4	8	2.5	2	29.7	0.35	1.7	0.96	3.03
HR 30314 DJ	7GB	94	85	138	118	142	4	13	2.5	2	45.7	0.83	0.73	0.40	2.94
HR 31314 J	7GB	94	85	138	118	142	4	13	2.5	2	45.7	0.83	0.73	0.40	2.94
HR 32314 J	2GD	91	86	138	124	140	4	12	2.5	2	36.0	0.35	1.7	0.96	4.35
HR 32314 CJ	5GD	91	84	138	115	141	4	12	2.5	2	43.3	0.55	1.1	0.60	4.47
HR 32915 J	2BC	84	81	99	98	101	4	4	1	1	18.7	0.33	1.8	0.99	0.53
HR 32015 XJ	4CC	86	82	106	103	110	5	6	1.5	1.5	25.1	0.46	1.3	0.72	0.925
HR 33015 J	2CE	86	83	106	104	110	6	5.5	1.5	1.5	23.0	0.30	2.0	1.1	1.18
HR 33115 J	3DE	87	83	115	109	120	6	8	2	2	29.1	0.40	1.5	0.83	1.8
HR 30215 J	4DB	87	85	121	115	124	4	5	2	1.5	27.0	0.44	1.4	0.76	1.43
HR 32215 J	4DC	87	84	121	113	125	4	6	2	1.5	29.8	0.44	1.4	0.76	1.72
HR 33215 J	3EE	87	83	121	111	125	7	10	2	1.5	31.6	0.43	1.4	0.77	2.25
HR 30315 J	2GB	93	95	148	141	149	4	9	2.5	2	31.8	0.35	1.7	0.96	3.63
HR 30315 DJ	7GB	99	91	148	129	152	6	14	2.5	2	48.7	0.83	0.73	0.40	3.47
HR 31315 J	7GB	99	91	148	129	152	6	14	2.5	2	48.7	0.83	0.73	0.40	3.47
HR 32315 J	2GD	96	91	148	134	149	4	13	2.5	2	38.9	0.35	1.7	0.96	5.31
32315 CA	—	96	90	148	124	153	4	15	2.5	2	47.7	0.58	1.0	0.57	5.3
HR 32916 J	2BC	89	85	104	102	106	4	4	1	1	19.8	0.35	1.7	0.94	0.56
HR 32016 XJ	3CC	91	89	116	112	120	6	7	1.5	1.5	26.9	0.42	1.4	0.78	1.32
HR 33016 J	2CE	91	88	116	112	119	6	6.5	1.5	1.5	25.5	0.28	2.2	1.2	1.66
HR 33116 J	3DE	82	88	121	113	126	6	8	2	1.5	30.4	0.42	1.4	0.79	1.88
HR 30216 J	3EB	95	91	130	124	132	4	6	2	2	28.1	0.42	1.4	0.79	1.68
30216 CA	—	95	92	130	122	133	4	8	2	2	33.7	0.58	1.0	0.57	1.66
HR 32216 J	3EC	95	90	130	122	134	4	7	2	2	30.6	0.42	1.4	0.79	2.13
HR 33216 J	3EE	95	89	130	119	135	7	11	2	2	34.8	0.43	1.4	0.78	2.93
HR 30316 J	2GB	98	102	158	150	159	4	9.5	2.5	2	34.0	0.35	1.7	0.96	4.27
HR 30316 DJ	7GB	104	97	158	136	159	6	15.5	2.5	2	51.8	0.83	0.73	0.40	4.07
HR 31316 J	7GB	104	97	158	136	159	6	15.5	2.5	2	51.8	0.83	0.73	0.40	4.07
HR 32316 J	2GD	101	98	158	143	159	4	13.5	2.5	2	41.3	0.35	1.7	0.96	6.35
HR 32316 CJ	5GD	101	95	158	132	160	4	13.5	2.5	2	49.2	0.55	1.1	0.60	6.59

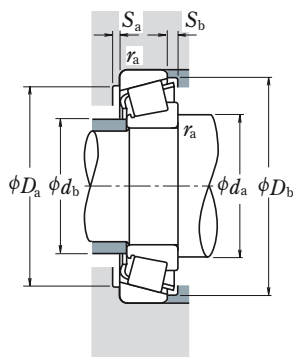
ŁOŻYSKA STOŻKOWE O WYMIARACH METRYCZNYCH

Średnica otworu 85 – 100 mm



d	Wymiary główne (mm)					p.w. r min	p.z.	Nośność bazowa				Prędkość graniczna	
	D	T	B	C	(N)			(kgf)	Smar	Olej			
					C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}					
85	120	23	23	18	1.5	1.5	93 500	157 000	9 550	16 000	2 800	3 800	
	130	29	29	22	1.5	1.5	143 000	231 000	14 600	23 600	2 600	3 600	
	130	36	36	29.5	1.5	1.5	180 000	305 000	18 400	31 000	2 600	3 600	
	140	41	41	32	2.5	2	230 000	365 000	23 500	37 000	2 400	3 400	
	150	30.5	28	24	2.5	2	184 000	233 000	18 700	23 800	2 400	3 200	
	150	30.5	28	22	2.5	2	171 000	226 000	17 500	23 000	2 200	3 200	
	150	38.5	36	30	2.5	2	210 000	277 000	21 400	28 200	2 200	3 200	
	150	49	49	37	2.5	2	281 000	415 000	28 700	42 500	2 400	3 200	
	180	44.5	41	34	4	3	310 000	375 000	31 500	38 000	2 000	2 800	
	180	44.5	41	28	4	3	261 000	315 000	26 600	32 000	1 900	2 600	
	180	44.5	41	28	4	3	261 000	315 000	26 600	32 000	1 900	2 600	
	180	63.5	60	49	4	3	410 000	535 000	42 000	54 500	2 000	2 800	
	90	125	23	23	18	1.5	1.5	97 000	167 000	9 850	17 000	2 600	3 600
		140	32	32	24	2	1.5	170 000	273 000	17 300	27 800	2 400	3 200
		140	39	39	32.5	2	1.5	220 000	360 000	22 400	37 000	2 400	3 200
		150	45	45	35	2.5	2	259 000	405 000	26 500	41 500	2 400	3 200
160		32.5	30	26	2.5	2	201 000	256 000	20 500	26 100	2 200	3 000	
160		42.5	40	34	2.5	2	256 000	350 000	26 100	35 500	2 200	3 000	
190		46.5	43	36	4	3	345 000	425 000	35 500	43 000	1 900	2 600	
190		46.5	43	30	4	3	264 000	315 000	26 900	32 000	1 800	2 400	
190		46.5	43	30	4	3	264 000	315 000	26 900	32 000	1 800	2 400	
190		67.5	64	53	4	3	450 000	590 000	46 000	60 500	2 000	2 600	
95		130	23	23	18	1.5	1.5	98 000	172 000	10 000	17 500	2 400	3 400
		145	32	32	24	2	1.5	173 000	283 000	17 600	28 900	2 400	3 200
	145	39	39	32.5	2	1.5	231 000	390 000	23 500	39 500	2 400	3 200	
	160	46	46	38	3	3	283 000	445 000	28 800	45 500	2 200	3 000	
	170	34.5	32	27	3	2.5	223 000	286 000	22 800	29 200	2 200	2 800	
	170	45.5	43	37	3	2.5	289 000	400 000	29 500	40 500	2 200	2 800	
	200	49.5	45	38	4	3	370 000	455 000	38 000	46 500	1 900	2 600	
	200	49.5	45	36	4	3	350 000	485 000	35 500	44 000	1 800	2 400	
	200	49.5	45	32	4	3	310 000	375 000	31 500	38 500	1 700	2 400	
	200	49.5	45	32	4	3	310 000	375 000	31 500	38 500	1 700	2 400	
	200	71.5	67	55	4	3	525 000	710 000	53 500	72 500	1 900	2 600	
	100	140	25	25	20	1.5	1.5	117 000	205 000	12 000	20 900	2 200	3 200
145		24	22.5	17.5	3	3	113 000	163 000	11 500	16 600	2 200	3 000	
150		32	32	24	2	1.5	176 000	294 000	17 900	30 000	2 200	3 000	
150		39	39	32.5	2	1.5	235 000	405 000	24 000	41 500	2 200	3 000	
165		52	52	40	2.5	2	315 000	515 000	32 500	52 500	2 000	2 800	
180		37	34	29	3	2.5	255 000	330 000	26 000	34 000	2 000	2 600	
180		49	46	39	3	2.5	325 000	450 000	33 000	46 000	2 000	2 600	
180		63	63	48	3	2.5	410 000	635 000	42 000	65 000	2 000	2 600	
215		51.5	47	39	4	3	425 000	525 000	43 000	53 500	1 700	2 400	
215		56.5	51	35	4	3	385 000	505 000	39 000	51 500	1 500	2 200	
215		77.5	73	60	4	3	565 000	755 000	57 500	77 000	1 700	2 400	

Uwaga: Przyrostek CA reprezentuje łożyska stożkowe o średnim kącie. Ponieważ są one projektowane dla specjalnych zastosowań, w przypadku użycia łożysk z literą CA, prosimy o konsultację z NSK.



Dynamiczne obciążenie równoważne

$$P = X F_r + Y F_a$$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	0	0.4	Y_1

Statyczne obciążenie równoważne

$$P_0 = 0.5 F_r + Y_0 F_a$$

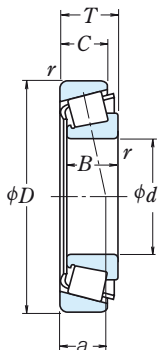
Kiedy $F_r > 0.5 F_r + Y_0 F_a$, należy przyjmować $P_0 = F_r$

Wartości e , Y_1 i Y_0 podane są w tabeli poniżej.

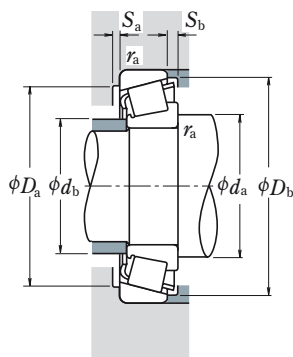
Oznaczenie łożyska	Grupa wymiarowa wg ISO355	Wymiary związane z zabudową (mm)								Efektywny punkt obciążenia (mm) a	Stała e	Współczynniki obciążeń		Masa (kg) przybliżona	
		d_a min	d_b max	D_a max	D_b min	S_a min	S_b min	p.w. r_a max	p.z. r_a max			Y_1	Y_0		
HR 32917 J	2BC	96	92	111	111	115	5	5	1.5	1.5	20.9	0.33	1.8	1.0	0.8
HR 32017 XJ	4CC	96	94	121	116	125	6	7	1.5	1.5	28.2	0.44	1.4	0.75	1.38
HR 33017 J	2CE	96	94	121	117	125	6	6.5	1.5	1.5	26.5	0.29	2.1	1.1	1.75
HR 33117 J	3DE	100	94	130	122	135	7	9	2	2	32.7	0.41	1.5	0.81	2.51
HR 30217 J	3EB	100	97	140	133	141	5	6.5	2	2	30.3	0.42	1.4	0.79	2.12
30217 CA	—	100	98	140	131	142	5	8.5	2	2	36.2	0.58	1.0	0.57	2.07
HR 32217 J	3EC	100	96	140	131	142	5	8.5	2	2	33.8	0.42	1.4	0.79	2.64
HR 33217 J	3EE	100	95	140	129	144	7	12	2	2	37.3	0.42	1.4	0.79	3.57
HR 30317 J	2GB	106	108	166	157	167	5	10.5	3	2.5	35.7	0.35	1.7	0.96	5.08
HR 30317 DJ	7GB	113	103	166	144	169	6	16.5	3	2.5	55.3	0.83	0.73	0.40	4.88
HR 31317 J	7GB	113	103	166	144	169	6	16.5	3	2.5	55.3	0.83	0.73	0.40	4.88
HR 32317 J	2GD	110	104	166	151	167	5	14.5	3	2.5	43.5	0.35	1.7	0.96	7.31
HR 32918 J	2BC	101	97	116	116	120	5	5	1.5	1.5	22.0	0.34	1.8	0.96	0.838
HR 32018 XJ	3CC	102	99	131	124	134	6	8	2	1.5	29.7	0.42	1.4	0.78	1.78
HR 33018 J	2CE	102	99	131	129	135	7	6.5	2	1.5	27.9	0.27	2.2	1.2	2.21
HR 33118 J	3DE	105	100	140	132	144	7	10	2	2	35.2	0.40	1.5	0.83	3.14
HR 30218 J	3FB	105	103	150	141	150	5	6.5	2	2	31.7	0.42	1.4	0.79	2.6
HR 32218 J	3FC	105	102	150	139	152	5	8.5	2	2	36.1	0.42	1.4	0.79	3.41
HR 30318 J	2GB	111	114	176	176	176	5	10.5	3	2.5	37.3	0.35	1.7	0.96	5.91
HR 30318 DJ	7GB	118	110	176	152	179	6	16.5	3	2.5	58.6	0.83	0.73	0.40	5.52
HR 31318 J	7GB	118	110	176	152	179	6	16.5	3	2.5	58.6	0.83	0.73	0.40	5.52
HR 32318 J	2GD	115	109	176	158	177	5	14.5	3	2.5	46.5	0.35	1.7	0.96	8.6
HR 32919 J	2BC	106	102	121	121	125	5	5	1.5	1.5	23.2	0.36	1.7	0.92	0.877
HR 32019 XJ	4CC	107	104	136	131	140	6	8	2	1.5	31.2	0.44	1.4	0.75	1.88
HR 33019 J	2CE	107	103	136	133	139	7	6.5	2	1.5	28.6	0.28	2.2	1.2	2.3
T 2 ED095	2ED	113	108	146	141	152	6	8	2.5	2.5	34.5	0.34	1.8	0.97	3.74
HR 30219 J	3FB	113	110	158	150	159	5	7.5	2.5	2	33.7	0.42	1.4	0.79	3.13
HR 32219 J	3FC	113	108	158	147	161	5	8.5	2.5	2	39.3	0.42	1.4	0.79	4.22
HR 30319 J	2GB	116	119	186	172	184	5	11.5	3	2.5	38.6	0.35	1.7	0.96	6.92
30319 CA	—	116	119	186	168	188	5	13.5	3	2.5	48.6	0.54	1.1	0.61	6.71
HR 30319 DJ	7GB	123	115	186	158	187	6	17.5	3	2.5	61.9	0.83	0.73	0.40	6.64
HR 31319 J	7GB	123	115	186	158	187	6	17.5	3	2.5	61.9	0.83	0.73	0.40	6.64
HR 32319 J	2GD	120	115	186	167	186	5	16.5	3	2.5	48.6	0.35	1.7	0.96	10.4
HR 32920 J	2CC	111	109	132	132	134	5	5	1.5	1.5	24.2	0.33	1.8	1.0	1.18
T 4 CB100	4CB	118	108	135	135	142	6	6.5	2.5	2.5	30.1	0.47	1.3	0.70	1.18
HR 32020 XJ	4CC	112	109	141	136	144	6	8	2	1.5	32.5	0.46	1.3	0.72	1.95
HR 33020 J	2CE	112	107	141	137	143	7	6.5	2	1.5	29.3	0.29	2.1	1.2	2.38
HR 33120 J	3EE	115	110	155	144	159	8	12	2	2	40.5	0.41	1.5	0.81	4.32
HR 30220 J	3FB	118	116	168	158	168	5	8	2.5	2	36.1	0.42	1.4	0.79	3.78
HR 32220 J	3FC	118	115	168	155	171	5	10	2.5	2	41.5	0.42	1.4	0.79	5.05
HR 33220 J	3FE	118	113	168	152	172	10	15	2.5	2	45.9	0.40	1.5	0.82	6.76
HR 30320 J	2GB	121	128	201	185	197	5	12.5	3	2.5	41.1	0.35	1.7	0.96	8.41
HR 31320 J	7GB	136	125	201	169	202	7	21.5	3	2.5	67.7	0.83	0.73	0.40	9.02
HR 32320 J	2GD	125	125	201	178	200	5	17.5	3	2.5	53.2	0.35	1.7	0.96	12.7

ŁOŻYSKA STOŻKOWE O WYMIARACH METRYCZNYCH

Średnica otworu 105 – 130 mm



d	Wymiary główne (mm)					p.w. r min	p.z.	Nośność bazowa				Prędkość graniczna	
	D	T	B	C	(N)			(kgf)	Smar	Olej			
105	145	25	25	20	1.5	1.5	119 000	212 000	12 100	21 600	2 200	3 000	
	160	35	35	26	2.5	2	204 000	340 000	20 800	34 500	2 000	2 800	
	160	43	43	34	2.5	2	256 000	435 000	26 100	44 000	2 000	2 800	
	190	39	36	30	3	2.5	280 000	365 000	28 500	37 500	1 900	2 600	
	190	53	50	43	3	2.5	360 000	510 000	37 000	52 000	1 900	2 600	
	225	53.5	49	41	4	3	455 000	565 000	46 500	57 500	1 600	2 200	
	225	58	53	36	4	3	415 000	540 000	42 000	55 000	1 500	2 000	
	225	81.5	77	63	4	3	670 000	925 000	68 000	94 500	1 700	2 200	
	110	150	25	25	20	1.5	1.5	123 000	224 000	12 500	22 800	2 200	2 800
		170	38	38	29	2.5	2	236 000	390 000	24 000	40 000	2 000	2 600
170		47	47	37	2.5	2	294 000	515 000	30 000	52 500	2 000	2 600	
180		56	56	43	2.5	2	365 000	610 000	37 500	62 000	1 900	2 600	
200		41	38	32	3	2.5	315 000	420 000	32 000	43 000	1 800	2 400	
200		56	53	46	3	2.5	400 000	565 000	40 500	57 500	1 800	2 400	
240		54.5	50	42	4	3	485 000	595 000	49 500	60 500	1 500	2 000	
240		63	57	38	4	3	470 000	605 000	48 000	62 000	1 400	1 900	
240		84.5	80	65	4	3	675 000	910 000	68 500	93 000	1 500	2 000	
120		165	29	29	23	1.5	1.5	161 000	291 000	16 400	29 700	1 900	2 600
	170	27	25	19.5	3	3	153 000	243 000	51 600	24 800	1 800	2 600	
	180	38	38	29	2.5	2	242 000	405 000	24 600	41 000	1 800	2 400	
	180	48	48	38	2.5	2	300 000	540 000	30 500	55 000	1 800	2 600	
	200	62	62	48	2.5	2	460 000	755 000	46 500	77 000	1 700	2 400	
	215	43.5	40	34	3	2.5	335 000	450 000	34 000	46 000	1 600	2 200	
	215	61.5	58	50	3	2.5	440 000	635 000	44 500	65 000	1 600	2 200	
	260	59.5	55	46	4	3	535 000	655 000	54 500	67 000	1 400	1 900	
	260	68	62	42	4	3	560 000	730 000	57 000	74 500	1 300	1 800	
	260	90.5	86	69	4	3	770 000	1 060 000	78 500	108 000	1 400	1 900	
130	180	32	30	26	2	1.5	167 000	281 000	17 000	28 600	1 800	2 400	
	180	32	32	25	2	1.5	200 000	365 000	20 400	37 500	1 800	2 400	
	185	29	27	21	3	3	183 000	296 000	18 600	30 000	1 700	2 400	
	200	45	45	34	2.5	2	320 000	535 000	32 500	54 500	1 600	2 200	
	200	55	55	43	2.5	2	395 000	715 000	40 500	73 000	1 700	2 200	
	230	43.75	40	34	4	3	375 000	505 000	38 000	51 500	1 500	2 000	
	230	67.75	64	54	4	3	530 000	790 000	54 000	80 500	1 500	2 000	
	280	63.75	58	49	5	4	545 000	675 000	56 000	68 500	1 300	1 800	
	280	63.75	58	49	5	4	650 000	820 000	66 000	83 500	1 300	1 800	
	280	72	66	44	5	4	625 000	820 000	63 500	83 500	1 200	1 700	
280	98.75	93	78	5	4	830 000	1 150 000	84 500	117 000	1 300	1 800		



Dynamiczne obciążenie równoważne

$$P = X F_r + Y F_a$$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	0	0.4	Y_1

Statyczne obciążenie równoważne

$$P_0 = 0.5 F_r + Y_0 F_a$$

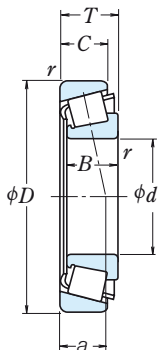
Kiedy $F_r > 0.5 F_r + Y_0 F_a$, należy przyjmować $P_0 = F_r$

Wartości e , Y_1 i Y_0 podane są w tabeli poniżej.

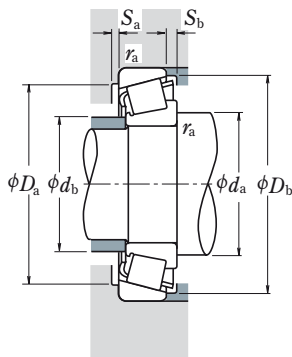
Oznaczenie łożyska	Grupa wymiarowa wg ISO355	Wymiary związane z zabudową (mm)								Efektywny punkt obciążenia (mm) a	Stała e	Współczynniki obciążeń		Masa (kg) przybliżona	
		d_a min	d_b max	D_a max	D_b min	S_a min	S_b min	p.w. r_a max	p.z.			Y_1	Y_0		
HR 32921 J	2CC	116	114	137	137	140	5	5	1.5	1.5	25.3	0.34	1.8	0.96	1.23
HR 32021 XJ	4DC	120	115	150	144	154	6	9	2	2	34.3	0.44	1.4	0.74	2.48
HR 33021 J	2DE	120	115	150	146	153	7	9	2	2	30.9	0.28	2.1	1.2	3.03
HR 30221 J	3FB	123	123	178	166	177	6	9	2.5	2	38.1	0.42	1.4	0.79	4.51
HR 32221 J	3FC	123	120	178	162	180	5	10	2.5	2	44.8	0.42	1.4	0.79	6.25
HR 30321 J	2GB	126	133	211	195	206	6	12.5	3	2.5	43.2	0.35	1.7	0.96	9.52
HR 31321 J	7GB	141	130	211	177	211	7	22	3	2.5	70.2	0.83	0.73	0.40	10
HR 32321 J	2GD	130	129	211	186	209	6	18.5	3	2.5	55.2	0.35	1.7	0.96	14.9
HR 32922 J	2CC	121	119	142	142	145	5	5	1.5	1.5	26.5	0.36	1.7	0.93	1.29
HR 32022 XJ	4DC	125	121	160	153	163	7	9	2	2	35.9	0.43	1.4	0.77	3.09
HR 33022 J	2DE	125	121	160	153	161	7	10	2	2	33.7	0.29	2.1	1.2	3.84
HR 33122 J	3EE	125	121	170	156	174	9	13	2	2	44.1	0.42	1.4	0.79	5.54
HR 33022 J	3FB	128	129	188	175	187	6	9	2.5	2	40.1	0.42	1.4	0.79	5.28
HR 32222 J	3FC	128	127	188	171	190	5	10	2.5	2	47.2	0.42	1.4	0.79	7.35
HR 30322 J	2GB	131	143	226	208	220	6	12.5	3	2.5	45.1	0.35	1.7	0.96	11
HR 31322 J	7GB	146	136	226	191	224	7	25	3	2.5	74.7	0.83	0.73	0.40	12.3
HR 32322 J	2GD	135	139	226	201	222	6	19.5	3	2.5	58.5	0.35	1.7	0.96	17.1
HR 32924 J	2CC	131	129	156	155	160	6	6	1.5	1.5	29.2	0.35	1.7	0.95	1.8
T 4 CB120	4CB	138	129	158	158	164	7	7.5	2.5	2.5	35.0	0.47	1.3	0.70	1.78
HR 32024 XJ	4DC	135	131	170	162	173	7	9	2	2	39.7	0.46	1.3	0.72	3.27
HR 33024 J	2DE	135	130	168	161	171	6	10	2	2	36.0	0.31	2.0	1.1	4.2
HR 33124 J	3FE	135	133	190	173	192	9	14	2	2	47.9	0.40	1.5	0.83	7.67
HR 30224 J	4FB	138	141	203	190	201	6	9.5	2.5	2	44.4	0.44	1.4	0.76	6.28
HR 32224 J	4FD	138	137	203	181	204	6	11.5	2.5	2	52.0	0.44	1.4	0.76	9.0
HR 30324 J	2GB	141	154	246	223	237	6	13.5	3	2.5	50.0	0.35	1.7	0.96	13.9
HR 31324 J	7GB	156	148	246	206	244	9	26	3	2.5	81.6	0.83	0.73	0.40	15.6
HR 32324 J	2GD	145	149	246	216	239	6	21.5	3	2.5	62.4	0.35	1.7	0.96	21.8
32926	—	142	141	171	168	175	6	6	2	1.5	34.7	0.36	1.7	0.92	2.25
HR 32926 J	2CC	142	140	170	168	173	6	7	2	1.5	31.4	0.34	1.8	0.97	2.46
T 4 CB130	4CB	148	141	171	171	179	8	8	2.5	2.5	37.5	0.47	1.3	0.70	2.32
HR 32026 XJ	4EC	145	144	190	179	192	8	11	2	2	43.9	0.43	1.4	0.76	5.06
HR 33026 J	2EE	145	144	188	179	192	8	12	2	2	42.4	0.34	1.8	0.97	6.25
HR 30226 J	4FB	151	151	216	205	217	7	9.5	3	2.5	45.8	0.44	1.4	0.76	7.25
HR 32226 J	4FD	151	147	216	196	219	7	13.5	3	2.5	56.9	0.44	1.4	0.76	11.3
30326	—	157	168	262	239	255	8	14.5	4	3	53.9	0.36	1.7	0.92	16.6
HR 30326 J	2GB	157	166	262	241	255	8	14.5	4	3	52.7	0.35	1.7	0.96	17.2
HR 31326 J	7GB	174	159	262	220	261	9	28	4	3	87.1	0.83	0.73	0.40	18.8
32326	—	162	165	262	233	263	8	20.5	4	3	69.2	0.36	1.7	0.92	26.6

ŁOŻYSKA STOŻKOWE O WYMIARACH METRYCZNYCH

Średnica otworu 140 – 170 mm



<i>d</i>	Wymiary główne (mm)					p.w. <i>r</i> min	p.z.	Nośność bazowa				Prędkość graniczna		
	<i>D</i>	<i>T</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	(N)			{kgf}		(obr./min)				
								<i>C_r</i>	<i>C_{0r}</i>	<i>C_r</i>	<i>C_{0r}</i>	Smar	Olej	
140	190	32	32	25	2	1.5		206 000	390 000	21 000	39 500	1 700	2 200	
	210	45	45	34	2.5	2		325 000	555 000	33 000	57 000	1 600	2 200	
	210	56	56	44	2.5	2		410 000	770 000	42 000	78 500	1 600	2 200	
	250	45.75	42	36	4	3		390 000	515 000	40 000	52 500	1 400	1 900	
	250	71.75	68	58	4	3		610 000	915 000	62 000	93 500	1 400	1 900	
	300	67.75	62	53	5	4		740 000	945 000	75 500	96 500	1 200	1 700	
	300	77	70	47	5	4		695 000	955 000	71 000	97 500	1 100	1 500	
	300	107.75	102	85	5	4		985 000	1 440 000	101 000	147 000	1 200	1 600	
	150	210	38	36	31	2.5	2		247 000	440 000	25 200	45 000	1 500	2 000
		210	38	38	30	2.5	2		281 000	520 000	28 600	53 000	1 500	2 000
225		48	48	36	3	2.5		375 000	650 000	38 000	66 500	1 400	2 000	
225		59	59	46	3	2.5		435 000	805 000	44 000	82 000	1 400	2 000	
270		49	45	38	4	3		485 000	665 000	49 000	67 500	1 300	1 800	
270		77	73	60	4	3		705 000	1 080 000	71 500	110 000	1 300	1 800	
320		72	65	55	5	4		690 000	860 000	70 000	87 500	1 100	1 500	
320		72	65	55	5	4		825 000	1 060 000	84 500	108 000	1 100	1 600	
320		82	75	50	5	4		790 000	1 100 000	80 500	112 000	1 000	1 400	
320		114	108	90	5	4		1 120 000	1 700 000	114 000	174 000	1 100	1 500	
160	220	38	38	30	2.5	2		296 000	570 000	30 000	58 000	1 400	1 900	
	240	51	51	38	3	2.5		425 000	750 000	43 500	76 500	1 300	1 800	
	290	52	48	40	4	3		530 000	730 000	54 000	74 500	1 200	1 600	
	290	84	80	67	4	3		795 000	1 120 000	81 000	125 000	1 200	1 600	
	340	75	68	58	5	4		765 000	960 000	78 000	98 000	1 000	1 400	
	340	75	68	58	5	4		870 000	1 110 000	89 000	113 000	1 100	1 400	
	340	75	68	48	5	4		675 000	875 000	69 000	89 000	950	1 300	
	340	121	114	95	5	4		1 210 000	1 770 000	123 000	181 000	1 000	1 400	
170	230	38	36	31	2.5	2.5		258 000	485 000	26 300	49 500	1 300	1 800	
	230	38	38	30	2.5	2		294 000	560 000	30 000	57 000	1 400	1 800	
	260	57	57	43	3	2.5		505 000	890 000	51 500	90 500	1 200	1 700	
	310	57	52	43	5	4		630 000	885 000	64 000	90 000	1 100	1 500	
	310	91	86	71	5	4		930 000	1 450 000	94 500	148 000	1 100	1 500	
	360	80	72	62	5	4		845 000	1 080 000	86 000	110 000	950	1 300	
	360	80	72	62	5	4		960 000	1 230 000	98 000	125 000	1 000	1 300	
	360	80	72	50	5	4		760 000	1 040 000	77 500	106 000	900	1 200	
	360	127	120	100	5	4		1 370 000	2 050 000	140 000	209 000	1 000	1 300	



Dynamiczne obciążenie równoważne

$$P = X F_r + Y F_a$$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	0	0.4	Y_1

Statyczne obciążenie równoważne

$$P_0 = 0.5 F_r + Y_0 F_a$$

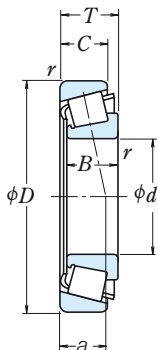
Kiedy $F_r > 0.5 F_r + Y_0 F_a$, należy przyjmować $P_0 = F_r$.

Wartości e , Y_1 i Y_0 podane są w tabeli poniżej.

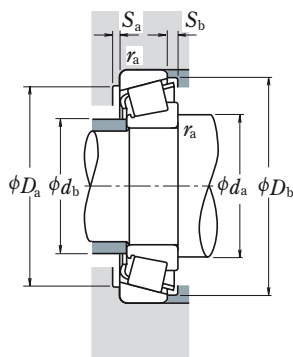
Oznaczenie łożyska	Grupa wymiarowa wg ISO355	Wymiary związane z zabudową (mm)								Efektywny punkt obciążenia (mm) a	Stała e	Współczynniki obciążeń		Masa (kg) przybliżona	
		d_a min	d_b max	D_a max	D_b min	S_a min	S_b min	p.w. r_a max	p.z.			Y_1	Y_0		
HR 32928 J	2CC	152	150	180	178	184	6	7	2	1.5	33.6	0.36	1.7	0.92	2.64
HR 32028 XJ	4DC	155	152	200	189	202	8	11	2	2	46.6	0.46	1.3	0.72	5.32
HR 33028 J	2DE	155	153	198	189	202	7	12	2	2	45.5	0.36	1.7	0.92	6.74
HR 30228 J	4FB	161	164	236	221	234	7	9.5	3	2.5	48.9	0.44	1.4	0.76	8.74
HR 32228 J	4FD	161	159	236	213	238	9	13.5	3	2.5	60.5	0.44	1.4	0.76	14.3
HR 30328 J	2GB	167	177	282	256	273	9	14.5	4	3	55.7	0.35	1.7	0.96	21.1
HR 31328 J	7GB	184	174	282	236	280	9	30	4	3	92.8	0.83	0.73	0.40	28.5
32328	—	172	177	282	246	281	9	22.5	4	3	76.4	0.37	1.6	0.88	33.9
32930	—	165	162	200	195	201	7	7	2	2	36.7	0.33	1.8	1.0	3.8
HR 32930 J	2DC	165	163	198	196	202	7	8	2	2	36.5	0.33	1.8	1.0	4.05
HR 32030 XJ	4EC	168	164	213	202	216	8	12	2.5	2	49.8	0.46	1.3	0.72	6.6
HR 33030 J	2EE	168	165	213	203	217	8	13	2.5	2	48.7	0.36	1.7	0.90	8.07
HR 30230 J	2GB	171	175	256	236	250	7	11	3	2.5	51.3	0.44	1.4	0.76	11.2
HR 32230 J	4GD	171	171	256	228	254	8	17	3	2.5	64.7	0.44	1.4	0.76	17.8
30330	—	177	193	302	275	292	8	17	4	3	61.4	0.36	1.7	0.92	24.2
HR 30330 J	2GB	177	190	302	276	292	8	17	4	3	60.0	0.35	1.7	0.96	25
HR 31330 J	7GB	194	187	302	253	300	9	32	4	3	99.3	0.83	0.73	0.40	28.5
32330	—	182	191	302	262	297	8	24	4	3	81.5	0.37	1.6	0.88	41.4
HR 32932 J	2DC	175	173	208	206	212	7	8	2	2	38.7	0.35	1.7	0.95	4.32
HR 32032 XJ	4EC	178	175	228	216	231	8	13	2.5	2	53.0	0.46	1.3	0.72	7.93
HR 30232 J	4GB	181	189	276	253	269	8	12	3	2.5	55.0	0.44	1.4	0.76	13.7
HR 32232 J	4GD	181	184	276	243	274	10	17	3	2.5	70.5	0.44	1.4	0.76	22.7
30332	—	187	205	322	293	311	10	17	4	3	64.6	0.36	1.7	0.92	28.4
HR 30332 J	2GB	187	201	322	293	310	10	17	4	3	62.9	0.35	1.7	0.96	29.2
30332 D	—	196	198	322	270	313	9	27	4	3	99.3	0.81	0.74	0.41	27.5
32332	—	192	202	322	281	319	10	26	4	3	87.1	0.37	1.6	0.88	48.3
32934	—	185	183	220	216	223	7	7	2	2	41.6	0.36	1.7	0.90	4.3
HR 32934 J	3DC	185	180	218	215	222	7	8	2	2	41.7	0.38	1.6	0.86	4.44
HR 32034 XJ	4EC	188	187	248	232	249	10	14	2.5	2	56.6	0.44	1.4	0.74	10.6
HR 30234 J	4GB	197	202	292	273	288	8	14	4	3	59.4	0.44	1.4	0.76	17.1
HR 32234 J	4GD	197	197	292	262	294	10	20	4	3	76.4	0.44	1.4	0.76	28
30334	—	197	221	342	312	332	10	18	4	3	70.1	0.37	1.6	0.90	33.5
HR 30334 J	2GB	197	214	342	310	329	10	18	4	3	67.3	0.35	1.7	0.96	34.5
30334 D	—	206	215	342	288	332	10	30	4	3	107.3	0.81	0.74	0.41	33.4
32334	—	202	213	342	297	337	10	27	4	3	91.3	0.37	1.6	0.88	57

ŁOŻYSKA STOŻKOWE O WYMIARACH METRYCZNYCH

Średnica otworu 180 – 240 mm



d	Wymiary główne (mm)				p.w. r min	p.z.	Nośność bazowa				Prędkość graniczna	
	D	T	B	C			(N)	{kgf}		(obr./min)	Smar	Olej
							C _r	C _{0r}	C _r	C _{0r}		
180	250	45	45	34	2.5	2	350 000	685 000	36 000	69 500	1 300	1 700
	280	64	64	48	3	2.5	640 000	1 130 000	65 000	115 000	1 200	1 600
	320	57	52	43	5	4	650 000	930 000	66 000	95 000	1 100	1 400
	320	91	86	71	5	4	960 000	1 540 000	98 000	157 000	1 100	1 400
	380	83	75	64	5	4	935 000	1 230 000	95 500	126 000	900	1 300
	380	83	75	53	5	4	820 000	1 120 000	83 500	114 000	850	1 200
	380	134	126	106	5	4	1 520 000	2 290 000	155 000	234 000	950	1 300
190	260	45	45	34	2.5	2	365 000	715 000	37 000	73 000	1 200	1 600
	290	64	64	48	3	2.5	650 000	1 170 000	66 000	119 000	1 100	1 500
	340	60	55	46	5	4	760 000	1 080 000	77 500	111 000	1 000	1 300
	340	97	92	75	5	4	1 110 000	1 770 000	113 000	181 000	1 000	1 400
	400	86	78	65	6	5	1 010 000	1 340 000	103 000	136 000	850	1 200
	400	140	132	109	6	5	1 660 000	2 580 000	169 000	263 000	850	1 200
200	280	51	48	41	3	2.5	410 000	780 000	42 000	80 000	1 100	1 500
	280	51	51	39	3	2.5	480 000	935 000	48 500	95 000	1 100	1 500
	310	70	70	53	3	2.5	760 000	1 370 000	77 500	139 000	1 000	1 400
	360	64	58	48	5	4	825 000	1 180 000	84 000	121 000	950	1 300
	360	104	98	82	5	4	1 210 000	1 920 000	123 000	196 000	950	1 300
	420	89	80	67	6	5	1 030 000	1 390 000	105 000	142 000	850	1 200
	420	89	80	56	6	5	965 000	1 330 000	98 500	136 000	750	1 000
	420	146	138	115	6	5	1 820 000	2 870 000	185 000	292 000	800	1 100
220	300	51	51	39	3	2.5	490 000	990 000	50 000	101 000	1 000	1 400
	340	76	76	57	4	3	885 000	1 610 000	90 500	164 000	950	1 300
	400	72	65	54	5	4	810 000	1 150 000	82 500	117 000	850	1 100
	400	114	108	90	5	4	1 340 000	2 210 000	137 000	225 000	850	1 100
	460	97	88	73	6	5	1 430 000	1 990 000	146 000	203 000	750	1 000
	460	154	145	122	6	5	2 020 000	3 200 000	206 000	325 000	750	1 000
240	320	51	51	39	3	2.5	500 000	1 040 000	51 000	107 000	950	1 300
	360	76	76	57	4	3	920 000	1 730 000	94 000	177 000	850	1 200
	440	79	72	60	5	4	990 000	1 400 000	101 000	142 000	750	1 000
	440	127	120	100	5	4	1 630 000	2 730 000	166 000	278 000	750	1 000
	500	105	95	80	6	5	1 660 000	2 340 000	169 000	238 000	670	950
	500	165	155	132	6	5	2 520 000	4 100 000	257 000	415 000	670	900



Dynamiczne obciążenie równoważne

$$P = XF_r + YF_a$$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	0	0.4	Y_1

Statyczne obciążenie równoważne

$$P_0 = 0.5F_r + Y_0F_a$$

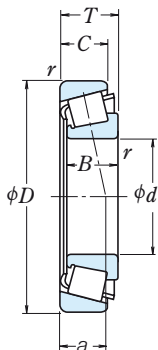
Kiedy $F_r > 0.5F_r + Y_0F_a$, należy przyjmować $P_0 = F_r$

Wartości e , Y_1 i Y_0 podane są w tabeli poniżej.

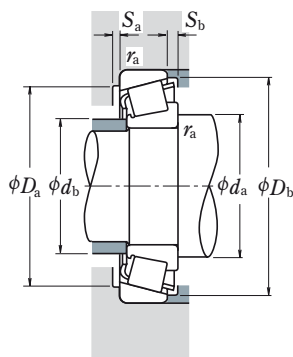
Oznaczenie łożyska	Grupa wymiaryowa wg ISO355	Wymiary związane z zabudową (mm)								Efektywny punkt obciążenia (mm) \bar{a}	Stała e	Współczynniki obciążeń		Masa (kg) przybliżona	
		d_a min	d_b max	D_a max	D_b min	S_a min	S_b min	p.w. r_a max	p.z.			Y_1	Y_0		
HR 32936 J	4DC	195	192	240	227	241	8	11	2	2	53.9	0.48	1.3	0.69	6.56
HR 32036 XJ	3FD	198	199	268	248	267	10	16	2.5	2	60.4	0.42	1.4	0.78	14.3
HR 30236 J	4GB	207	210	302	281	297	9	14	4	3	61.8	0.45	1.3	0.73	17.8
HR 32236 J	4GD	207	205	302	270	303	10	20	4	3	78.8	0.45	1.3	0.73	29.8
30336	—	207	233	362	324	345	10	19	4	3	72.4	0.36	1.7	0.92	39.3
30336 D	—	216	229	362	304	352	10	30	4	3	113.1	0.81	0.74	0.41	38.5
32336	—	212	225	362	310	353	10	28	4	3	96.6	0.37	1.6	0.88	66.8
HR 32938 J	4DC	205	201	250	237	251	8	11	2	2	55.3	0.48	1.3	0.69	6.83
HR 32038 XJ	4FD	208	209	278	258	279	10	16	2.5	2	63.3	0.44	1.4	0.75	14.9
HR 30238 J	4GB	217	223	322	302	318	9	14	4	3	64.4	0.44	1.4	0.76	21.4
HR 32238 J	4GD	217	216	322	290	323	10	22	4	3	80.5	0.44	1.4	0.76	35.2
30338	—	223	248	378	346	366	11	21	5	4	76.1	0.36	1.7	0.92	46
32338	—	229	243	378	332	375	11	31	5	4	102.7	0.37	1.6	0.88	78.9
32940	—	218	217	268	256	269	9	10	2.5	2	53.4	0.37	1.6	0.88	9.26
HR 32940 J	3EC	218	216	268	258	271	9	12	2.5	2	54.2	0.39	1.5	0.84	9.65
HR 32040 XJ	4FD	218	221	298	277	297	11	17	2.5	2	67.4	0.43	1.4	0.77	18.9
HR 30240 J	4GB	227	236	342	318	336	10	16	4	3	68.7	0.44	1.4	0.76	25.1
HR 32240 J	3GD	227	230	342	305	340	11	22	4	3	85.1	0.41	1.5	0.81	42.6
30340	—	233	253	398	346	368	11	22	5	4	81.4	0.37	1.6	0.88	52.3
30340 D	—	244	253	398	336	385	11	33	5	4	122.8	0.81	0.74	0.41	49.6
32340	—	239	253	398	346	392	11	31	5	4	106.7	0.37	1.6	0.88	90.9
HR 32944 J	3EC	238	235	288	278	293	9	12	2.5	2	59.2	0.43	1.4	0.78	10.3
HR 32044 XJ	4FD	241	244	326	303	326	12	19	3	2.5	73.6	0.43	1.4	0.77	24.4
30244	—	247	267	382	350	367	11	18	4	3	74.6	0.40	1.5	0.82	33.6
32244	—	247	260	382	340	377	12	24	4	3	93.0	0.40	1.5	0.82	57.4
30344	—	253	283	438	390	414	12	24	5	4	85.3	0.36	1.7	0.92	72.4
32344	—	259	274	438	372	421	12	32	5	4	114.9	0.37	1.6	0.88	114
HR 32948 J	4EC	258	255	308	297	314	9	12	2.5	2	65.1	0.46	1.3	0.72	11.1
HR 32048 XJ	4FD	261	262	346	321	346	12	19	3	2.5	79.1	0.46	1.3	0.72	26.2
30248	—	267	288	422	384	408	11	19	4	3	85.1	0.44	1.4	0.74	45.2
32248	—	267	285	422	374	416	12	27	4	3	102.5	0.40	1.5	0.82	78
30348	—	273	308	478	422	447	12	25	5	4	92.8	0.36	1.7	0.92	92.6
32348	—	279	301	478	410	464	12	33	5	4	123.2	0.37	1.6	0.88	145

ŁOŻYSKA STOŻKOWE O WYMIARACH METRYCZNYCH

Średnica otworu 260 – 440 mm



d	Wymiary główne (mm)					p.w. r min	p.z.	Nośność bazowa				Prędkość graniczna (obr./min)	
	D	T	B	C	(N)			{kgf}	Smar	Olej			
								C _r	C _{0r}	C _r	C _{0r}		
260	360	63.5	63.5	48	3	2.5		730 000	1 450 000	74 500	148 000	850	1 100
	400	87	87	65	5	4		1 160 000	2 160 000	118 000	220 000	800	1 100
	480	89	80	67	6	5		1 190 000	1 700 000	121 000	174 000	670	900
	480	137	130	106	6	5		1 900 000	3 300 000	194 000	335 000	670	950
	540	113	102	85	6	6		1 870 000	2 640 000	190 000	269 000	630	850
	540	176	165	136	6	6		2 910 000	4 800 000	297 000	490 000	630	850
280	380	63.5	63.5	48	3	2.5		765 000	1 580 000	78 000	162 000	800	1 100
	420	87	87	65	5	4		1 180 000	2 240 000	120 000	228 000	710	1 000
	500	89	80	67	6	5		1 240 000	1 900 000	127 000	194 000	630	850
	500	137	130	106	6	5		1 950 000	3 450 000	199 000	355 000	630	850
	580	187	175	145	6	6		3 300 000	5 400 000	335 000	550 000	560	800
300	420	76	72	62	4	3		895 000	1 820 000	91 000	186 000	710	950
	420	76	76	57	4	3		1 010 000	2 100 000	103 000	214 000	710	950
	460	100	100	74	5	4		1 440 000	2 700 000	147 000	275 000	670	900
	540	96	85	71	6	5		1 440 000	2 100 000	147 000	214 000	600	800
	540	149	140	115	6	5		2 220 000	3 700 000	226 000	380 000	600	800
320	440	76	72	63	4	3		900 000	1 880 000	92 000	192 000	970	900
	440	76	76	57	4	3		1 040 000	2 220 000	106 000	227 000	670	900
	480	100	100	74	5	4		1 510 000	2 910 000	153 000	297 000	630	850
	580	104	92	75	6	5		1 640 000	2 420 000	168 000	247 000	530	750
	580	159	150	125	6	5		2 860 000	5 050 000	292 000	515 000	530	750
	670	210	200	170	7.5	7.5		4 200 000	7 100 000	430 000	725 000	480	670
340	460	76	72	63	4	3		910 000	1 940 000	93 000	197 000	630	850
	460	76	76	57	4	3		1 050 000	2 220 000	107 000	226 000	630	850
	520	112	106	92	6	5		1 650 000	3 400 000	168 000	345 000	560	750
360	480	76	72	62	4	3		945 000	2 100 000	96 500	214 000	600	800
	480	76	76	57	4	3		1 080 000	2 340 000	110 000	239 000	560	800
	540	112	106	92	6	5		1 680 000	3 500 000	171 000	355 000	530	750
380	520	87	82	71	5	4		1 210 000	2 550 000	124 000	260 000	560	750
400	540	87	82	71	5	4		1 250 000	2 700 000	128 000	276 000	530	710
	600	125	118	100	6	5		1 960 000	4 050 000	200 000	415 000	480	670
420	560	87	82	72	5	4		1 300 000	2 810 000	132 000	287 000	500	670
	620	125	118	100	6	5		2 000 000	4 200 000	204 000	430 000	450	630
440	650	130	122	104	6	6		2 230 000	4 600 000	227 000	470 000	430	600



Dynamiczne obciążenie równoważne

$$P = X F_r + Y F_a$$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	0	0.4	Y_1

Statyczne obciążenie równoważne

$$P_0 = 0.5 F_r + Y_0 F_a$$

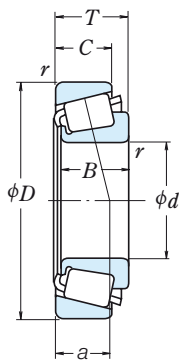
Kiedy $F_r > 0.5 F_r + Y_0 F_a$, należy przyjmować $P_0 = F_r$.

Wartości e , Y_1 i Y_0 podane są w tabeli poniżej.

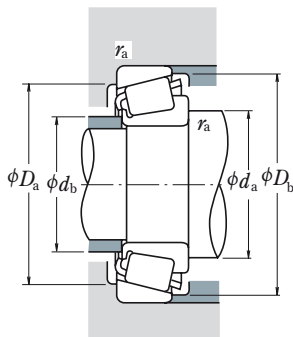
Oznaczenie łożyska	Grupa wymiaryowa wg ISO355	Wymiary związane z zabudową (mm)								Efektywny punkt obciążenia (mm) a	Stała e	Współczynniki obciążeń		Masa (kg) przybliżona	
		d_a min	d_b max	D_a max	D_b min	S_a min	S_b min	p.w. max	p.z. min			Y_1	Y_0		
HR 32952 J	3EC	278	278	348	333	347	11	15.5	2.5	2	69.8	0.41	1.5	0.81	18.6
HR 32052 XJ	4FC	287	287	382	357	383	14	22	4	3	86.3	0.43	1.4	0.76	38.5
30252	—	293	316	458	421	447	12	22	5	4	94.5	0.44	1.4	0.74	60.7
32252	—	293	305	458	394	446	14	31	5	4	116.0	0.45	1.3	0.73	103
30352	—	293	336	512	460	487	16	28	5	5	101.6	0.36	1.7	0.92	114
32352	—	293	328	512	441	495	13	40	5	5	130.5	0.37	1.6	0.88	188
HR 32956 J	4EC	298	297	368	352	368	12	15.5	2.5	2	75.3	0.43	1.4	0.76	20
HR 32056 XJ	4FC	307	305	402	374	402	14	22	4	3	91.6	0.46	1.3	0.72	40.6
30256	—	313	339	478	436	462	12	22	5	4	98.5	0.44	1.4	0.74	66.3
32256	—	313	325	478	412	467	14	31	5	4	123.0	0.47	1.3	0.70	109
32356	—	319	353	552	475	532	14	42	5	5	139.6	0.37	1.6	0.89	224
32960	—	321	326	406	386	405	13	14	3	2.5	79.3	0.37	1.6	0.88	30.5
HR 32960 J	3FD	321	324	406	387	405	13	19	3	2.5	79.9	0.39	1.5	0.84	31.4
HR 32060 XJ	4GD	327	330	442	408	439	15	26	4	3	98.4	0.43	1.4	0.76	56.6
30260	—	333	355	518	470	499	14	25	5	4	105.1	0.44	1.4	0.74	80.6
32260	—	333	352	518	458	514	15	34	5	4	131.6	0.46	1.3	0.72	132
32964	—	341	345	426	404	425	13	13	3	2.5	84.3	0.39	1.5	0.84	32
HR 32964 J	3FD	341	344	426	406	426	13	19	3	2.5	85.0	0.42	1.4	0.79	33.3
HR 32064 XJ	4GD	347	350	462	430	461	15	26	4	3	104.5	0.46	1.3	0.72	60
30264	—	353	381	558	503	533	14	29	5	4	113.7	0.44	1.4	0.74	99.3
32264	—	353	383	558	487	550	15	34	5	4	141.6	0.46	1.3	0.72	175
32364	—	383	412	634	547	616	14	42	6	6	157.5	0.37	1.6	0.88	343
32968	—	361	364	446	426	446	13	13	3	2.5	89.2	0.41	1.5	0.80	33.6
HR 32968 J	4FD	361	362	446	427	446	13	19	3	2.5	91.0	0.44	1.4	0.75	34.3
32068	—	373	386	498	464	496	3.5	22	5	4	104.4	0.37	1.6	0.89	83.7
32972	—	381	386	466	445	465	14	14	3	2.5	91.4	0.40	1.5	0.82	35.8
HR 32972 J	4FD	381	381	466	445	466	13	19	3	2.5	96.8	0.46	1.3	0.72	36.1
32072	—	393	402	518	480	514	5.5	22	5	4	108.5	0.38	1.6	0.86	86.5
32976	—	407	406	502	478	501	16	16	4	3	95.2	0.39	1.6	0.86	49.5
32980	—	427	428	522	499	524	16	16	4	3	100.8	0.40	1.5	0.82	52.7
32080	—	433	443	578	533	565	5	25	5	4	115.3	0.36	1.7	0.92	116
32984	—	447	448	542	521	544	3.5	15	4	3	106.1	0.41	1.5	0.81	54.8
32084	—	453	463	598	552	586	6.5	25	5	4	120.0	0.37	1.6	0.88	121
32088	—	473	487	622	582	616	5	26	5	5	126.3	0.36	1.7	0.92	136

ŁOŻYSKA STOŻKOWE O WYMIARACH CAŁOWYCH

Średnica otworu 12.000 – 22.225 mm



Wymiary główne (mm)							Nośność bazowa (N)				Prędkość graniczna (obr./min)		
d	D	T	B	C	p.w. r min	p.z.	C_r	C_{0r}	{kgf}		Smar	Olej	
12.000	31.991	10.008	10.785	7.938	0.8	1.3	10 300	8 900	1 050	905	13 000	18 000	
12.700	34.988	10.998	10.988	8.730	1.3	1.3	11 700	10 900	1 200	1 110	12 000	16 000	
15.000	34.988	10.998	10.988	8.730	0.8	1.3	11 700	10 900	1 200	1 110	12 000	16 000	
15.875	34.988	10.998	10.998	8.712	1.3	1.3	13 800	13 400	1 410	1 360	11 000	15 000	
	39.992	12.014	11.153	9.525	1.3	1.3	14 900	15 700	1 520	1 600	9 500	13 000	
	41.275	14.288	14.681	11.112	1.3	2.0	21 300	19 900	2 170	2 030	10 000	13 000	
	42.862	14.288	14.288	9.525	1.5	1.5	17 300	17 200	1 770	1 750	8 500	12 000	
	42.862	16.670	16.670	13.495	1.5	1.5	26 900	26 300	2 750	2 680	9 500	13 000	
16.000	44.450	15.494	14.381	11.430	1.5	1.5	23 800	23 900	2 430	2 440	8 500	11 000	
	49.225	19.845	21.539	14.288	0.8	1.3	37 500	37 000	3 800	3 800	8 500	11 000	
	47.000	21.000	21.000	16.000	1.0	2.0	35 000	36 500	3 600	3 750	9 000	12 000	
	16.993	39.992	12.014	11.153	9.525	0.8	1.3	14 900	15 700	1 520	1 600	9 500	13 000
	17.455	36.525	11.112	11.112	7.938	1.5	1.5	11 600	11 000	1 190	1 120	10 000	14 000
17.462	39.878	13.843	14.605	10.668	1.3	1.3	22 500	22 500	2 290	2 290	10 000	13 000	
	47.000	14.381	14.381	11.112	0.8	1.3	23 800	23 900	2 430	2 440	8 500	11 000	
19.050	39.992	12.014	11.153	9.525	1.0	1.3	14 900	15 700	1 520	1 600	9 500	13 000	
	45.237	15.494	16.637	12.065	1.3	1.3	28 500	28 900	2 910	2 950	9 000	12 000	
	47.000	14.381	14.381	11.112	1.3	1.3	23 800	23 900	2 430	2 440	8 500	11 000	
	49.225	18.034	19.050	14.288	1.3	1.3	37 500	37 000	3 800	3 800	8 500	11 000	
	49.225	19.845	21.539	14.288	1.2	1.3	37 500	37 000	3 800	3 800	8 500	11 000	
19.990	49.225	21.209	19.050	17.462	1.3	1.5	37 500	37 000	3 800	3 800	8 500	11 000	
	49.225	23.020	21.539	17.462	C1.5	3.5	37 500	37 000	3 800	3 800	8 500	11 000	
	53.975	22.225	21.839	15.875	1.5	2.3	40 500	39 500	4 150	4 000	7 500	10 000	
	47.000	14.381	14.381	11.112	1.5	1.3	23 800	23 900	2 430	2 440	8 500	11 000	
	20.000	51.994	15.011	14.260	12.700	1.5	1.3	26 000	27 900	2 650	2 840	7 500	10 000
20.625	49.225	23.020	21.539	17.462	1.5	1.5	37 500	37 000	3 800	3 800	8 500	11 000	
20.638	49.225	19.845	19.845	15.875	1.5	1.5	36 000	37 000	3 650	3 750	8 000	11 000	
	21.430	50.005	17.526	18.288	13.970	1.3	1.3	38 500	40 000	3 950	4 100	8 000	11 000
22.000	45.237	15.494	16.637	12.065	1.3	1.3	29 200	33 500	2 980	3 400	8 500	11 000	
	45.975	15.494	16.637	12.065	1.3	1.3	29 200	33 500	2 980	3 400	8 500	11 000	
22.225	50.005	13.495	14.260	9.525	1.3	1.0	26 000	27 900	2 650	2 840	7 500	10 000	
	50.005	17.526	18.288	13.970	1.3	1.3	38 500	40 000	3 950	4 100	8 000	11 000	
	52.388	19.368	20.168	14.288	1.5	1.5	40 500	43 000	4 100	4 400	7 500	10 000	
	53.975	19.368	20.168	14.288	1.5	1.5	40 500	43 000	4 100	4 400	7 500	10 000	
	56.896	19.368	19.837	15.875	1.3	1.3	38 000	40 500	3 900	4 150	7 100	9 500	
	57.150	22.225	22.225	17.462	0.8	1.5	48 000	50 000	4 850	5 100	7 100	9 500	



Dynamiczne obciążenie równoważne

$$P = XF_r + YF_a$$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	0	0.4	Y_1

Statyczne obciążenie równoważne

$$P_0 = 0.5F_r + Y_0F_a$$

Kiedy $F_r > 0.5F_r + Y_0F_a$, należy przyjmować $P_0 = F_r$

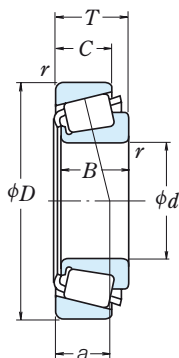
Wartości e , Y_1 i Y_0 podane są w tabeli poniżej.

Oznaczenie łożyska		Wymiary związane z zabudową (mm)					Efektywny punkt obciążenia (mm) \bar{a}	Stała e	Współczynniki obciążeń		Masa (kg)		
Pierścieni wewnętrzny	Pierścieni zewnętrzny	d_a	d_b	D_a	D_b	p.w. r_a max			p.z.	Y_1	Y_0	p.w.	p.z.
*A 2047	A 2126	16.5	15.5	26	29	0.8	1.3	6.8	0.41	1.5	0.81	0.023	0.017
A 4050	A 4138	18.5	17	29	32	1.3	1.3	8.2	0.45	1.3	0.73	0.033	0.022
*A 4059	A 4138	19.5	19	29	32	0.8	1.3	8.2	0.45	1.3	0.73	0.029	0.022
L 21549	L 21511	21.5	19.5	29	32.5	1.3	1.3	7.7	0.32	1.9	1.0	0.031	0.018
A 6062	A 6157	22	20.5	34	37	1.3	1.3	10.3	0.53	1.1	0.63	0.044	0.031
03062	03162	21.5	20	34	37.5	1.3	2	9.1	0.31	1.9	1.1	0.061	0.035
11590	11520	24.5	22.5	34.5	39.5	1.5	1.5	13.0	0.70	0.85	0.47	0.061	0.040
17580	17520	23	21	36.5	39	1.5	1.5	10.6	0.33	1.8	1.0	0.075	0.048
05062	05175	23.5	21	38	42	1.5	1.5	11.2	0.36	1.7	0.93	0.081	0.039
09062	09195	22	21.5	42	44.5	0.8	1.3	10.7	0.27	2.3	1.2	0.139	0.065
*HM 81649	**HM 81610	27.5	23	37.5	43	1	2	14.9	0.55	1.1	0.60	0.115	0.082
A 6067	A 6157	22	21	34	37	0.8	1.3	10.3	0.53	1.1	0.63	0.042	0.031
A 5069	A 5144	23.5	21.5	30	33.5	1.5	1.5	8.9	0.49	1.2	0.68	0.030	0.020
† LM 11749	† LM 11710	23	21.5	34	37	1.3	1.3	8.7	0.29	2.1	1.2	0.055	0.028
05068	05185	23	22.5	40.5	42.5	0.8	1.3	10.1	0.36	1.7	0.93	0.082	0.047
A 6075	A 6157	24	23	34	37	1	1.3	10.3	0.53	1.1	0.63	0.037	0.031
† LM 11949	† LM 11910	25	23.5	39.5	41.5	1.3	1.3	9.5	0.30	2.0	1.1	0.081	0.044
05075	05185	25	23.5	40.5	42.5	1.3	1.3	10.1	0.36	1.7	0.93	0.077	0.047
09067	09195	25.5	24	42	44.5	1.3	1.3	10.7	0.27	2.3	1.2	0.115	0.065
09078	09195	25.5	24	42	44.5	1.2	1.3	10.7	0.27	2.3	1.2	0.124	0.065
09067	09196	25.5	24	41.5	44.5	1.3	1.5	13.8	0.27	2.3	1.2	0.115	0.085
09074	09194	26	24	39	44.5	1.5	3.5	13.8	0.27	2.3	1.2	0.124	0.082
21075	21212	31.5	26	43	50	1.5	2.3	16.3	0.59	1.0	0.56	0.156	0.097
05079	05185	26.5	24	40.5	42.5	1.5	1.3	10.1	0.36	1.7	0.93	0.073	0.047
07079	07204	27.5	27	45	48	1.5	1.3	12.1	0.40	1.5	0.82	0.105	0.061
09081	09196	27.5	25.5	41.5	44.5	1.5	1.5	13.8	0.27	2.3	1.2	0.115	0.085
12580	12520	28.5	26	42.5	45.5	1.5	1.5	12.9	0.32	1.9	1.0	0.114	0.067
† M 12649	† M 12610	27.5	25.5	44	46	1.3	1.3	10.9	0.28	2.2	1.2	0.115	0.059
*† LM 12749	† LM 12710	27.5	26	39.5	42.5	1.3	1.3	10.0	0.31	2.0	1.1	0.078	0.038
*† LM 12749	† LM 12711	27.5	26	40	42.5	1.3	1.3	10.0	0.31	2.0	1.1	0.078	0.043
07087	07196	28.5	27	44.5	47	1.3	1	10.6	0.40	1.5	0.82	0.097	0.035
† M 12648	† M 12610	28.5	26.5	44	46	1.3	1.3	10.9	0.28	2.2	1.2	0.111	0.059
1380	1328	29.5	27	45	48.5	1.5	1.5	11.3	0.29	2.1	1.1	0.137	0.067
1380	1329	29.5	27	46	49	1.5	1.5	11.3	0.29	2.1	1.1	0.137	0.082
1755	1729	29	27.5	49	51	1.3	1.3	12.2	0.31	2.0	1.1	0.152	0.102
1280	1220	29.5	29	49	52	0.8	1.5	15.1	0.35	1.7	0.95	0.183	0.106

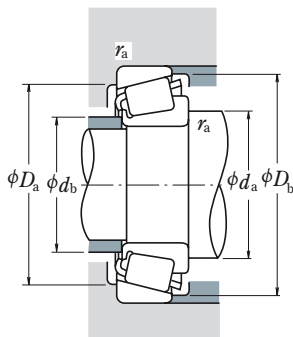
- Przypisy:**
- * Podana jest maksymalna średnica otworu a jej tolerancja jest ujemna (patrz Tabela 8.4.1 na stronie A68).
 - ** Podana jest maksymalna średnica zewnętrzna a jej tolerancja jest ujemna (patrz Tabela 8.4.2 na stronach A68 i A69).
 - † Tolerancje dla średnicy otworu i całkowitej szerokości łożyska są różne od standardu (patrz Tabela 5 na stronie B110).
 - *† Tolerancja dla średnicy otworu wynosi 0 do -20 μm, a dla całkowitej szerokości łożyska wynosi +356 do 0 μm.

ŁOŻYSKA STOŻKOWE O WYMIARACH CAŁOWYCH

Średnica otworu 22.606 – 28.575 mm



<i>d</i>	Wymiary główne (mm)					Nośność bazowa				Prędkość graniczna		
	<i>D</i>	<i>T</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	p.w. <i>r</i> _{min}	p.z.	(N)		{kgf}		(obr./min)	
							<i>C_r</i>	<i>C_{0r}</i>	<i>C_r</i>	<i>C_{0r}</i>	Smar	Olej
22.606	47.000	15.500	15.500	12.000	1.5	1.0	26 300	30 000	2 680	3 100	8 000	11 000
23.812	50.292	14.224	14.732	10.668	1.5	1.3	27 600	32 000	2 820	3 250	7 100	10 000
	56.896	19.368	19.837	15.875	0.8	1.3	38 000	40 500	3 900	4 150	7 100	9 500
24.000	55.000	25.000	25.000	21.000	2.0	2.0	49 500	55 000	5 050	5 650	7 100	9 500
24.981	51.994	15.011	14.260	12.700	1.5	1.3	26 000	27 900	2 650	2 840	7 500	10 000
	52.001	15.011	14.260	12.700	1.5	2.0	26 000	27 900	2 650	2 840	7 500	10 000
	62.000	16.002	16.566	14.288	1.5	1.5	37 000	39 500	3 750	4 000	6 300	8 500
25.000	50.005	13.495	14.260	9.525	1.5	1.0	26 000	27 900	2 650	2 840	7 500	10 000
	51.994	15.011	14.260	12.700	1.5	1.3	26 000	27 900	2 650	2 840	7 500	10 000
25.400	50.005	13.495	14.260	9.525	3.3	1.0	26 000	27 900	2 650	2 840	7 500	10 000
	50.005	13.495	14.260	9.525	1.0	1.0	26 000	27 900	2 650	2 840	7 500	10 000
	50.292	14.224	14.732	10.668	1.3	1.3	27 600	32 000	2 820	3 250	7 100	10 000
	57.150	17.462	17.462	13.495	1.3	1.5	39 500	45 500	4 050	4 650	6 700	9 000
	57.150	19.431	19.431	14.732	1.5	1.5	42 500	49 000	4 300	5 000	6 700	9 000
	59.530	23.368	23.114	18.288	0.8	1.5	50 000	58 000	5 100	5 900	6 300	9 000
	62.000	19.050	20.638	14.288	0.8	1.3	46 000	53 000	4 700	5 400	6 000	8 000
	63.500	20.638	20.638	15.875	3.5	1.5	46 000	53 000	4 700	5 400	6 000	8 000
	64.292	21.433	21.433	16.670	1.5	1.5	51 000	64 500	5 200	6 600	5 600	8 000
	65.088	22.225	21.463	15.875	1.5	1.5	45 000	47 500	4 600	4 850	5 600	8 000
	68.262	22.225	22.225	17.462	0.8	1.5	55 000	64 000	5 600	6 550	5 600	7 500
	72.233	25.400	25.400	19.842	0.8	2.3	63 500	83 500	6 500	8 500	5 000	7 100
72.626	24.608	24.257	17.462	2.3	1.5	60 000	58 000	6 100	5 900	5 600	7 500	
26.988	50.292	14.224	14.732	10.668	3.5	1.3	27 600	32 000	2 820	3 250	7 100	10 000
	57.150	19.845	19.355	15.875	3.3	1.5	40 000	44 500	4 100	4 500	6 700	9 000
	60.325	19.842	17.462	15.875	3.5	1.5	39 500	45 500	4 050	4 650	6 700	9 000
	62.000	19.050	20.638	14.288	0.8	1.3	46 000	53 000	4 700	5 400	6 000	8 000
28.575	57.150	19.845	19.355	15.875	3.5	1.5	40 000	44 500	4 100	4 500	6 700	9 000
	59.131	15.875	16.764	11.811	spec.	1.3	34 500	41 500	3 550	4 200	6 300	8 500
	62.000	19.050	20.638	14.288	3.5	1.3	46 000	53 000	4 700	5 400	6 000	8 000
	62.000	19.050	20.638	14.288	0.8	1.3	46 000	53 000	4 700	5 400	6 000	8 000
	64.292	21.433	21.433	16.670	1.5	1.5	51 000	64 500	5 200	6 600	5 600	8 000
	68.262	22.225	22.225	17.462	0.8	1.5	55 000	64 000	5 600	6 550	5 600	7 500
	72.626	24.608	24.257	17.462	4.8	1.5	60 000	58 000	6 100	5 900	5 600	7 500
	72.626	24.608	24.257	17.462	1.5	1.5	60 000	58 000	6 100	5 900	5 600	7 500
	73.025	22.225	22.225	17.462	0.8	3.3	54 500	64 500	5 550	6 600	5 300	7 100



Dynamiczne obciążenie równoważne

$$P = X F_r + Y F_a$$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	0	0.4	Y_1

Statyczne obciążenie równoważne

$$P_0 = 0.5 F_r + Y_0 F_a$$

Kiedy $F_r > 0.5 F_r + Y_0 F_a$, należy przyjmować $P_0 = F_r$.

Wartości e , Y_1 i Y_0 podane są w tabeli poniżej.

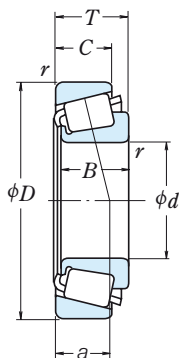
Oznaczenie łożyska		Wymiary związane z zabudową (mm)					Efektywny punkt obciążenia (mm) a	Stała e	Współczynniki obciążeń		Masa (kg)		
Pierścieni wewnętrzny	Pierścieni zewnętrzny	d_a	d_b	D_a	D_b	p.w. r_a			p.z. max	Y_1	Y_0	przybliżona p.w.	p.z.
LM 72849	LM 72810	29	27	40.5	44.5	1.5	1	12.2	0.47	1.3	0.70	0.086	0.046
† L 44640	† L 44610	30.5	28.5	44.5	47	1.5	1.3	10.9	0.37	1.6	0.88	0.097	0.039
1779	1729	29.5	28.5	49	51	0.8	1.3	12.2	0.31	2.0	1.1	0.143	0.102
▲JHM 33449	▲JHM 33410	35	30	47	52	2	2	15.8	0.35	1.7	0.93	0.181	0.107
07098	07204	31	29	45	48	1.5	1.3	12.1	0.40	1.5	0.82	0.085	0.061
07098	07205	31	29	44.5	48	1.5	2	12.1	0.40	1.5	0.82	0.085	0.061
17098	17244	33	30.5	54	57	1.5	1.5	12.8	0.38	1.6	0.86	0.165	0.091
07097	07196	31	29	44.5	47	1.5	1	10.6	0.40	1.5	0.82	0.085	0.035
07097	07204	31	29	45	48	1.5	1.3	12.1	0.40	1.5	0.82	0.085	0.061
07100 SA	07196	35	29.5	44.5	47	3.3	1	10.6	0.40	1.5	0.82	0.082	0.035
07100	07196	30.5	29.5	44.5	47	1	1	10.6	0.40	1.5	0.82	0.084	0.035
† L 44643	† L 44610	31.5	29.5	44.5	47	1.3	1.3	10.9	0.37	1.6	0.88	0.090	0.039
15578	15520	32.5	30.5	51	53	1.3	1.5	12.4	0.35	1.7	0.95	0.151	0.070
M 84548	M 84510	36	33	48.5	54	1.5	1.5	16.1	0.55	1.1	0.60	0.156	0.089
M 84249	M 84210	36	32.5	49.5	56	0.8	1.5	18.3	0.55	1.1	0.60	0.194	0.13
15101	15245	32.5	31.5	55	58	0.8	1.3	13.3	0.35	1.7	0.94	0.222	0.081
15100	15250 X	38	31.5	55	59	3.5	1.5	14.9	0.35	1.7	0.94	0.22	0.113
M 86643	M 86610	38	36.5	54	61	1.5	1.5	17.7	0.55	1.1	0.60	0.246	0.128
23100	23256	39	34.5	53	61	1.5	1.5	20.0	0.73	0.82	0.45	0.214	0.142
02473	02420	34.5	33.5	59	63	0.8	1.5	16.9	0.42	1.4	0.79	0.28	0.152
HM 88630	HM 88610	39.5	39.5	60	69	0.8	2.3	20.7	0.55	1.1	0.60	0.398	0.188
41100	41286	41	36.5	61	68	2.3	1.5	20.7	0.60	1.0	0.55	0.32	0.177
† L 44649	† L 44610	37.5	31	44.5	47	3.5	1.3	10.9	0.37	1.6	0.88	0.081	0.039
1997 X	1922	37.5	31.5	51	53.5	3.3	1.5	13.9	0.33	1.8	1.0	0.152	0.077
15580	15523	38.5	32	51	54	3.5	1.5	14.7	0.35	1.7	0.95	0.141	0.123
15106	15245	33.5	33	55	58	0.8	1.3	13.3	0.35	1.7	0.94	0.211	0.081
1988	1922	39.5	33.5	51	53.5	3.5	1.5	13.9	0.33	1.8	1.0	0.141	0.077
† LM 67043	† LM 67010	40	33.5	52	56	3.5	1.3	12.6	0.41	1.5	0.80	0.147	0.062
15112	15245	40	34	55	58	3.5	1.3	13.3	0.35	1.7	0.94	0.199	0.081
15113	15245	34.5	34	55	58	0.8	1.3	13.3	0.35	1.7	0.94	0.20	0.081
M 86647	M 86610	40	38	54	61	1.5	1.5	17.7	0.55	1.1	0.60	0.223	0.128
02474	02420	36.5	36	59	63	0.8	1.5	16.9	0.42	1.4	0.79	0.257	0.152
41125	41286	48	36.5	61	68	4.8	1.5	20.7	0.60	1.0	0.55	0.292	0.177
41126	41286	41.5	36.5	61	68	1.5	1.5	20.7	0.60	1.0	0.55	0.295	0.177
02872	02820	37.5	37	62	68	0.8	3.3	18.3	0.45	1.3	0.73	0.321	0.16

Przypisy: † Tolerancje dla średnicy otworu i całkowitej szerokości łożyska są różne od standardu (patrz Tabela 5 na stronie B110).

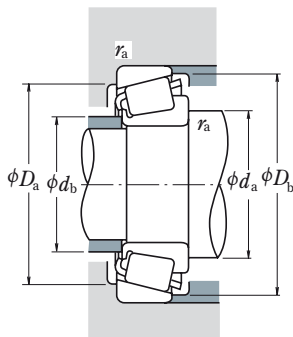
▲ Tolerancje są podane w Tabeli 2, 3 i 4 na stronach B109 i B110.

ŁOŻYSKA STOŻKOWE O WYMIARACH CAŁOWYCH

Średnica otworu 29.000 – 32.000 mm



<i>d</i>	Wymiary główne (mm)					p.w.		Nośność bazowa				Prędkość graniczna	
	<i>D</i>	<i>T</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>r</i>	<i>r</i>	(N)	{kgf}		(obr./min)			
					min	p.z.	<i>C_r</i>	<i>C_{0r}</i>	<i>C_r</i>	<i>C_{0r}</i>	Smar	Olej	
29.000	50.292	14.224	14.732	10.668	3.5	1.3	26 800	34 000	2 730	3 500	7 100	9 500	
29.367	66.421	23.812	25.433	19.050	3.5	1.3	65 000	73 000	6 600	7 450	6 000	8 000	
30.000	62.000	16.002	16.566	14.288	1.5	1.5	37 000	39 500	3 750	4 000	6 300	8 500	
	62.000	19.050	20.638	14.288	1.3	1.3	46 000	53 000	4 700	5 400	6 000	8 000	
	63.500	20.638	20.638	15.875	1.3	1.3	46 000	53 000	4 700	5 400	6 000	8 000	
	72.000	19.000	18.923	15.875	1.5	1.5	52 000	56 000	5 300	5 700	5 600	7 500	
30.112	62.000	19.050	20.638	14.288	0.8	1.3	46 000	53 000	4 700	5 400	6 000	8 000	
30.162	58.738	14.684	15.080	10.716	3.5	1.0	28 800	33 500	2 940	3 450	6 000	8 000	
	64.292	21.433	21.433	16.670	1.5	1.5	51 000	64 500	5 200	6 600	5 600	8 000	
	68.262	22.225	22.225	17.462	2.3	1.5	55 500	70 500	5 650	7 200	5 300	7 500	
	69.850	23.812	25.357	19.050	2.3	1.3	71 000	84 000	7 200	8 550	5 600	7 500	
	69.850	23.812	25.357	19.050	0.8	1.3	71 000	84 000	7 200	8 550	5 600	7 500	
	76.200	24.608	24.074	16.670	1.5	C3.3	67 500	69 500	6 850	7 100	5 000	6 700	
30.213	62.000	19.050	20.638	14.288	3.5	1.3	46 000	53 000	4 700	5 400	6 000	8 000	
	62.000	19.050	20.638	14.288	0.8	1.3	46 000	53 000	4 700	5 400	6 000	8 000	
	62.000	19.050	20.638	14.288	1.5	1.3	46 000	53 000	4 700	5 400	6 000	8 000	
30.955	64.292	21.433	21.433	16.670	1.5	1.5	51 000	64 500	5 200	6 600	5 600	8 000	
31.750	58.738	14.684	15.080	10.716	1.0	1.0	28 800	33 500	2 940	3 450	6 000	8 000	
	59.131	15.875	16.764	11.811	spec.	1.3	34 500	41 500	3 550	4 200	6 300	8 500	
	62.000	18.161	19.050	14.288	spec.	1.3	46 000	53 000	4 700	5 400	6 000	8 000	
	62.000	19.050	20.638	14.288	0.8	1.3	46 000	53 000	4 700	5 400	6 000	8 000	
	62.000	19.050	20.638	14.288	3.5	1.3	46 000	53 000	4 700	5 400	6 000	8 000	
	63.500	20.638	20.638	15.875	0.8	1.3	46 000	53 000	4 700	5 400	6 000	8 000	
	68.262	22.225	22.225	17.462	3.5	1.5	55 000	64 000	5 600	6 550	5 600	7 500	
	68.262	22.225	22.225	17.462	1.5	1.5	55 500	70 500	5 650	7 200	5 300	7 500	
	69.012	19.845	19.583	15.875	3.5	1.3	47 000	56 000	4 800	5 700	5 600	7 500	
	69.012	26.982	26.721	15.875	4.3	3.3	47 000	56 000	4 800	5 700	5 600	7 500	
	69.850	23.812	25.357	19.050	0.8	1.3	71 000	84 000	7 200	8 550	5 600	7 500	
	69.850	23.812	25.357	19.050	3.5	1.3	71 000	84 000	7 200	8 550	5 600	7 500	
72.626	30.162	29.997	23.812	0.8	3.3	79 500	90 000	8 100	9 200	5 300	7 500		
73.025	29.370	27.783	23.020	1.3	3.3	74 000	100 000	7 550	10 200	5 000	7 100		
80.000	21.000	22.403	17.826	0.8	1.3	68 500	75 500	6 950	7 700	4 500	6 300		
32.000	72.233	25.400	25.400	19.842	3.3	2.3	63 500	83 500	6 500	8 500	5 000	7 100	



Dynamiczne obciążenie równoważne

$$P = X F_r + Y F_a$$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	0	0.4	Y_1

Statyczne obciążenie równoważne

$$P_0 = 0.5 F_r + Y_0 F_a$$

Kiedy $F_r > 0.5 F_r + Y_0 F_a$, należy przyjmować $P_0 = F_r$.

Wartości e , Y_1 i Y_0 podane są w tabeli poniżej.

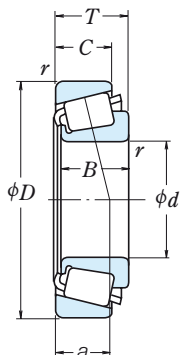
Oznaczenie łożyska		Wymiary związane z zabudową (mm)						Efektywny punkt obciążenia (mm) \bar{a}	Stała e	Współczynniki obciążeń		Masa (kg)	
Pierścieni wewnętrzny	Pierścieni zewnętrzny	d_a	d_b	D_a	D_b	p.w. r_a max	p.z.			Y_1	Y_0	p.w.	p.z.
† L 45449	† L 45410	39.5	33	44.5	48	3.5	1.3	10.8	0.37	1.6	0.89	0.079	0.036
2690	2631	41	35	58	60	3.5	1.3	14.3	0.25	2.4	1.3	0.242	0.165
* 17118	17244	37	34.5	54	57	1.5	1.5	12.8	0.38	1.6	0.86	0.136	0.091
* 15117	15245	36.5	35	55	58	1.3	1.3	13.3	0.35	1.7	0.94	0.189	0.081
* 15117	15250	36.5	35	56	59	1.3	1.3	14.9	0.35	1.7	0.94	0.189	0.113
* 26118	26283	38	36	62	65	1.5	1.5	14.8	0.36	1.7	0.92	0.225	0.163
15116	15245	36	35.5	55	58	0.8	1.3	13.3	0.35	1.7	0.94	0.189	0.081
08118	08231	41.5	35	52	55	3.5	1	13.3	0.47	1.3	0.70	0.12	0.057
M 86649	M 86610	41	38	54	61	1.5	1.5	17.7	0.55	1.1	0.60	0.211	0.128
M 88043	M 88010	43.5	39.5	58	65	2.3	1.5	19.1	0.55	1.1	0.60	0.263	0.146
2558	2523	40	36.5	61	64	2.3	1.3	14.5	0.27	2.2	1.2	0.297	0.169
2559	2523	37	36.5	61	64	0.8	1.3	14.5	0.27	2.2	1.2	0.298	0.169
43118	43300	45	42	64	73	1.5	3.3	22.9	0.67	0.90	0.49	0.383	0.146
15118	15245	41.5	35.5	55	58	3.5	1.3	13.3	0.35	1.7	0.94	0.186	0.081
15120	15245	36	35.5	55	58	0.8	1.3	13.3	0.35	1.7	0.94	0.188	0.081
15119	15245	37.5	35.5	55	58	1.5	1.3	13.3	0.35	1.7	0.94	0.188	0.081
M 86648 A	M 86610	42	38	54	61	1.5	1.5	17.7	0.55	1.1	0.60	0.205	0.128
08125	08231	37.5	36	52	55	1	1	13.3	0.47	1.3	0.70	0.113	0.057
† LM 67048	† LM 67010	42.5	36	52	56	3.5	1.3	12.6	0.41	1.5	0.80	0.127	0.062
15123	15245	42.5	36.5	55	58	3.5	1.3	13.3	0.35	1.7	0.94	0.165	0.081
15126	15245	37	36.5	55	58	0.8	1.3	13.3	0.35	1.7	0.94	0.176	0.081
15125	15245	42.5	36.5	55	58	3.5	1.3	13.3	0.35	1.7	0.94	0.174	0.081
15126	15250	37	36.5	56	59	0.8	1.3	14.9	0.35	1.7	0.94	0.176	0.113
02475	02420	44.5	38.5	59	63	3.5	1.5	16.9	0.42	1.4	0.79	0.229	0.152
M 88046	M 88010	43	40.5	58	65	1.5	1.5	19.1	0.55	1.1	0.60	0.25	0.146
14125 A	14276	44	37.5	60	63	3.5	1.3	15.3	0.38	1.6	0.86	0.219	0.135
14123 A	14274	41.5	37.5	59	63	4.3	3.3	15.1	0.38	1.6	0.87	0.289	0.132
2580	2523	38.5	37.5	61	64	0.8	1.3	14.5	0.27	2.2	1.2	0.282	0.169
2582	2523	44	37.5	61	64	3.5	1.3	14.5	0.27	2.2	1.2	0.28	0.169
3188	3120	39.5	39.5	61	67	0.8	3.3	19.6	0.33	1.8	0.99	0.368	0.225
HM 88542	HM 88510	45.5	42.5	59	70	1.3	3.3	23.5	0.55	1.1	0.60	0.379	0.242
346	332	40	39.5	73	75	0.8	1.3	14.6	0.27	2.2	1.2	0.419	0.146
*HM 88638	HM 88610	48.5	42.5	60	69	3.3	2.3	20.7	0.55	1.1	0.60	0.337	0.188

Przypisy: * Podana jest maksymalna średnica otworu, a jej tolerancja jest ujemna (patrz Tabela 8.4.1 na stronie A68).

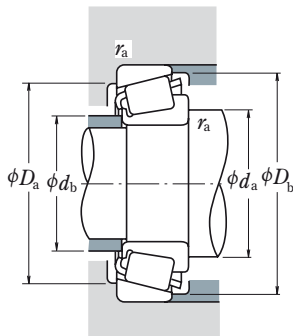
† Tolerancje dla średnicy otworu i całkowitej szerokości łożyska są różne od standardu (patrz Tabela 5 na stronie B110).

ŁOŻYSKA STOŻKOWE O WYMIARACH CAŁOWYCH

Średnica otworu 33.338 – 35.000 mm



<i>d</i>	Wymiary główne (mm)					p.w.	p.z.	Nośność bazowa (N)				Prędkość graniczna (obr./min)	
	<i>D</i>	<i>T</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>r</i> _{min}			<i>C_r</i>	<i>C_{0r}</i>	{kgf}		Smar	Olej
33.338	66.675	20.638	20.638	15.875	3.5	1.5	46 000	53 500	4 650	5 450	5 600	7 500	
	68.262	22.225	22.225	17.462	0.8	1.5	55 500	70 500	5 650	7 200	5 300	7 500	
	69.012	19.845	19.583	15.875	3.5	3.3	47 000	56 000	4 800	5 700	5 600	7 500	
	69.012	19.845	19.583	15.875	0.8	1.3	47 000	56 000	4 800	5 700	5 600	7 500	
	69.850	23.812	25.357	19.050	3.5	1.3	71 000	84 000	7 200	8 550	5 600	7 500	
	72.000	19.000	18.923	15.875	3.5	1.5	52 000	56 000	5 300	5 700	5 600	7 500	
	72.626	30.162	29.997	23.812	0.8	3.3	79 500	90 000	8 100	9 200	5 300	7 500	
	73.025	29.370	27.783	23.020	0.8	3.3	74 000	100 000	7 550	10 200	5 000	7 100	
	76.200	29.370	28.575	23.020	3.8	0.8	78 500	106 000	8 000	10 800	4 800	6 700	
	76.200	29.370	28.575	23.020	0.8	3.3	78 500	106 000	8 000	10 800	4 800	6 700	
	79.375	25.400	24.074	17.462	3.5	1.5	67 500	69 500	6 850	7 100	5 000	6 700	
	34.925	65.088	18.034	18.288	13.970	spec.	1.3	47 500	57 500	4 850	5 900	5 600	7 500
65.088		20.320	18.288	16.256	spec.	1.3	47 500	57 500	4 850	5 900	5 600	7 500	
66.675		20.638	20.638	16.670	3.5	2.3	53 000	62 500	5 400	6 400	5 600	7 500	
69.012		19.845	19.583	15.875	3.5	1.3	47 000	56 000	4 800	5 700	5 600	7 500	
69.012		19.845	19.583	15.875	1.5	1.3	47 000	56 000	4 800	5 700	5 600	7 500	
72.233		25.400	25.400	19.842	2.3	2.3	63 500	83 500	6 500	8 500	5 000	7 100	
73.025		22.225	22.225	17.462	0.8	3.3	54 500	64 500	5 550	6 600	5 300	7 100	
73.025		22.225	23.812	17.462	3.5	3.3	63 500	77 000	6 500	7 850	5 300	7 100	
73.025		23.812	24.608	19.050	1.5	0.8	71 000	86 000	7 250	8 750	5 300	7 100	
73.025		23.812	24.608	19.050	3.5	2.3	71 000	86 000	7 250	8 750	5 300	7 100	
76.200		29.370	28.575	23.020	0.8	0.8	78 500	106 000	8 000	10 800	4 800	6 700	
76.200		29.370	28.575	23.020	3.5	0.8	78 500	106 000	8 000	10 800	4 800	6 700	
34.976	68.262	15.875	16.520	11.908	1.5	1.5	45 000	53 500	4 600	5 450	5 300	7 100	
	72.085	22.385	19.583	18.415	1.3	2.3	47 000	56 000	4 800	5 700	5 600	7 500	
	80.000	21.006	20.940	15.875	1.5	1.5	56 500	64 500	5 750	6 600	5 000	6 700	
	59.131	15.875	16.764	11.938	spec.	1.3	35 000	47 000	3 550	4 750	6 000	8 000	
	59.975	15.875	16.764	11.938	spec.	1.3	35 000	47 000	3 550	4 750	6 000	8 000	
	62.000	16.700	17.000	13.600	spec.	1.0	38 000	50 000	3 900	5 100	5 600	8 000	
	62.000	16.700	17.000	13.600	spec.	1.5	38 000	50 000	3 900	5 100	5 600	8 000	
	65.987	20.638	20.638	16.670	3.5	2.3	53 000	62 500	5 400	6 400	5 600	7 500	
35.000	73.025	26.988	26.975	22.225	3.5	0.8	75 500	88 500	7 650	9 050	5 300	7 500	



Dynamiczne obciążenie równoważne

$$P = X F_r + Y F_a$$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	0	0.4	Y_1

Statyczne obciążenie równoważne

$$P_0 = 0.5 F_r + Y_0 F_a$$

Kiedy $F_r > 0.5 F_r + Y_0 F_a$, należy przyjmować $P_0 = F_r$.

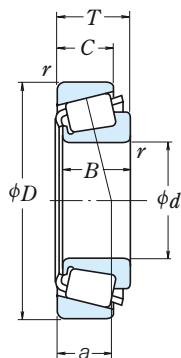
Wartości e , Y_1 i Y_0 podane są w tabeli poniżej.

Oznaczenie łożyska		Wymiary związane z zabudową (mm)					Efektywny punkt obciążenia (mm) α	Stała e	Współczynniki obciążeń		Masa (kg)		
Pierścieni wewnętrzny	Pierścieni zewnętrzny	d_a	d_b	D_a	D_b	p.w. r_a max			p.z.	Y_1	Y_0	p.w.	p.z.
1680	1620	44.5	38.5	58	61	3.5	1.5	15.2	0.37	1.6	0.89	0.196	0.121
M 88048	M 88010	42.5	41	58	65	0.8	1.5	19.0	0.55	1.1	0.60	0.236	0.146
14130	14274	45	38.5	59	63	3.5	3.3	15.3	0.38	1.6	0.86	0.207	0.132
14131	14276	39.5	38.5	60	63	0.8	1.3	15.3	0.38	1.6	0.86	0.209	0.135
2585	2523	45	39	61	64	3.5	1.3	14.5	0.27	2.2	1.2	0.263	0.169
26131	26283	44.5	38.5	62	65	3.5	1.5	14.7	0.36	1.7	0.92	0.20	0.163
3197	3120	41.5	40.5	61	67	0.8	3.3	19.6	0.33	1.8	0.99	0.348	0.225
HM 88547	HM 88510	45.5	42.5	59	70	0.8	3.3	23.5	0.55	1.1	0.60	0.362	0.242
HM 89444	HM 89411	53	44.5	65	73	3.8	0.8	23.6	0.55	1.1	0.60	0.419	0.261
HM 89443	HM 89410	46.5	44.5	62	73	0.8	3.3	23.6	0.55	1.1	0.60	0.421	0.257
43131	43312	51	42	67	74	3.5	1.5	23.7	0.67	0.90	0.49	0.348	0.22
† LM 48548	† LM 48510	46	40	58	61	3.5	1.3	14.1	0.38	1.6	0.88	0.172	0.087
† LM 48548	† LM 48511	46	40	58	61	3.5	1.3	16.4	0.38	1.6	0.88	0.172	0.108
M 38549	M 38510	46.5	40	58	62	3.5	2.3	15.2	0.35	1.7	0.94	0.194	0.112
14138 A	14276	46	40	60	63	3.5	1.3	15.3	0.38	1.6	0.86	0.194	0.135
14137 A	14276	42	40	60	63	1.5	1.3	15.1	0.38	1.6	0.86	0.196	0.135
HM 88649	HM 88610	48.5	42.5	60	69	2.3	2.3	20.7	0.55	1.1	0.60	0.307	0.188
02878	02820	42.5	42	62	68	0.8	3.3	18.3	0.45	1.3	0.73	0.266	0.16
2877	2820	47	41.5	63	68	3.5	3.3	16.1	0.37	1.6	0.90	0.291	0.15
25877	25821	43	40.5	65	68	1.5	0.8	15.7	0.29	2.1	1.1	0.306	0.167
25878	25820	47	40.5	64	68	3.5	2.3	15.7	0.29	2.1	1.1	0.304	0.165
HM 89446 A	HM 89411	47.5	44.5	65	73	0.8	0.8	23.6	0.55	1.1	0.60	0.403	0.261
HM 89446	HM 89411	53	44.5	65	73	3.5	0.8	23.6	0.55	1.1	0.60	0.40	0.261
HM 89446	HM 89410	53	44.5	62	73	3.5	3.3	23.6	0.55	1.1	0.60	0.40	0.257
31594	31520	46	43.5	64	72	1.5	3.3	21.6	0.40	1.5	0.82	0.404	0.235
3478	3420	50	43.5	67	74	3.5	3.3	20.0	0.37	1.6	0.90	0.448	0.259
19138	19268	42.5	40.5	61	65	1.5	1.5	14.5	0.44	1.4	0.74	0.196	0.073
14139	14283	41.5	40	60	65	1.3	2.3	17.7	0.38	1.6	0.87	0.198	0.21
28138	28315	43.5	41	69	73	1.5	1.5	16.0	0.40	1.5	0.82	0.308	0.199
*† L 68149	† L 68110	45.5	39	52	56	3.5	1.3	13.2	0.42	1.4	0.79	0.117	0.056
*† L 68149	† L 68111	45.5	39	53	56	3.5	1.3	13.2	0.42	1.4	0.79	0.117	0.064
* LM 78349	** LM 78310	46	40	55	59	3.5	1	14.4	0.44	1.4	0.74	0.137	0.074
* LM 78349	** LM 78310 A	46	40	54	59	3.5	1.5	14.4	0.44	1.4	0.74	0.138	0.073
M 38547	M 38511	46	39.5	59	61	3.5	2.3	15.2	0.35	1.7	0.94	0.193	0.103
23691	23621	49	42	63	68	3.5	0.8	18.1	0.37	1.6	0.89	0.309	0.212

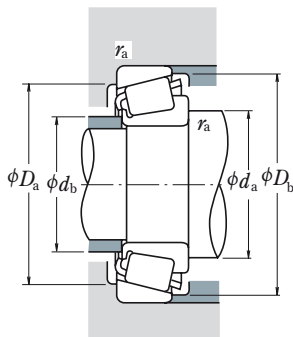
- Przypisy:**
- * Podana jest maksymalna średnica otworu, a jej tolerancja jest ujemna (patrz Tabela 8.4.1 na stronie A68).
 - ** Podana jest maksymalna średnica zewnętrzna, a jej tolerancja jest ujemna (patrz Tabela 8.4.2 na stronach A68 i A69).
 - † Tolerancje dla średnicy otworu i całkowitej szerokości łożyska są różne od standardu (patrz Tabela 5 na stronie B110).
 - *† Tolerancja dla średnicy otworu wynosi 0 do -20 μm, a dla całkowitej szerokości łożyska wynosi +35 do 0 μm.

ŁOŻYSKA STOŻKOWE O WYMIARACH CAŁOWYCH

Średnica otworu 35.717 – 41.275 mm



<i>d</i>	Wymiary główne (mm)					p.w. <i>r</i> min	p.z.	Nośność bazowa (N)				Prędkość graniczna (obr./min)	
	<i>D</i>	<i>T</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>C_r</i>			<i>C_{0r}</i>	{kgf}		Smar	Olej	
35.717	72.233	25.400	25.400	19.842	3.5	2.3	63 500	83 500	6 500	8 500	5 000	7 100	
36.487	73.025	23.812	24.608	19.050	1.5	0.8	71 000	86 000	7 250	8 750	5 300	7 100	
36.512	76.200	29.370	28.575	23.020	3.5	3.3	78 500	106 000	8 000	10 800	4 800	6 700	
	79.375	29.370	29.771	23.812	0.8	3.3	88 000	106 000	8 950	10 800	4 800	6 700	
	88.501	25.400	23.698	17.462	2.3	1.5	73 000	81 000	7 450	8 250	4 000	5 600	
	93.662	31.750	31.750	26.195	1.5	3.3	110 000	142 000	11 200	14 400	4 000	5 600	
38.000	63.000	17.000	17.000	13.500	spec.	1.3	38 500	52 000	3 900	5 300	5 600	7 500	
38.100	63.500	12.700	11.908	9.525	1.5	0.8	24 100	30 500	2 460	3 100	5 300	7 100	
	65.088	18.034	18.288	13.970	2.3	1.3	42 500	55 000	4 300	5 650	5 300	7 500	
	65.088	18.034	18.288	13.970	spec.	1.3	42 500	55 000	4 300	5 650	5 300	7 500	
	65.088	19.812	18.288	15.748	2.3	1.3	42 500	55 000	4 300	5 650	5 300	7 500	
	68.262	15.875	16.520	11.908	1.5	1.5	45 000	53 500	4 600	5 450	5 300	7 100	
	69.012	19.050	19.050	15.083	2.0	2.3	49 000	61 000	4 950	6 250	5 300	7 100	
	69.012	19.050	19.050	15.083	3.5	0.8	49 000	61 000	4 950	6 250	5 300	7 100	
	72.238	20.638	20.638	15.875	3.5	1.3	48 500	59 500	4 950	6 050	5 300	7 100	
	73.025	23.812	25.654	19.050	3.5	0.8	73 500	91 000	7 500	9 300	5 000	6 700	
	76.200	23.812	25.654	19.050	3.5	3.3	73 500	91 000	7 500	9 300	5 000	6 700	
	76.200	23.812	25.654	19.050	3.5	0.8	73 500	91 000	7 500	9 300	5 000	6 700	
	79.375	29.370	29.771	23.812	3.5	3.3	88 000	106 000	8 950	10 800	4 800	6 700	
	80.035	24.608	23.698	18.512	0.8	1.5	69 000	84 500	7 000	8 600	4 500	6 300	
	82.550	29.370	28.575	23.020	0.8	3.3	87 000	117 000	8 850	11 900	4 500	6 000	
88.501	25.400	23.698	17.462	2.3	1.5	73 000	81 000	7 450	8 250	4 000	5 600		
88.501	26.988	29.083	22.225	3.5	1.5	96 500	109 000	9 800	11 100	4 500	6 000		
95.250	30.958	28.301	20.638	1.5	0.8	87 500	97 000	8 950	9 850	3 600	5 300		
39.688	73.025	25.654	22.098	21.336	0.8	2.3	62 500	80 000	6 400	8 150	5 000	6 700	
	76.200	23.812	25.654	19.050	3.5	3.3	73 500	91 000	7 500	9 300	5 000	6 700	
	80.167	29.370	30.391	23.812	0.8	3.3	92 500	108 000	9 450	11 000	4 800	6 300	
40.000	80.000	21.000	22.403	17.826	3.5	1.3	68 500	75 500	6 950	7 700	4 500	6 300	
	80.000	21.000	22.403	17.826	0.8	1.3	68 500	75 500	6 950	7 700	4 500	6 300	
	88.501	25.400	23.698	17.462	2.3	1.5	73 000	81 000	7 450	8 250	4 000	5 600	
41.000	68.000	17.500	18.000	13.500	spec.	1.5	43 500	58 000	4 450	5 950	5 300	7 100	
41.275	73.025	16.667	17.462	12.700	3.5	1.5	44 500	54 000	4 550	5 500	4 800	6 700	
	73.431	19.558	19.812	14.732	3.5	0.8	54 500	67 000	5 550	6 850	4 800	6 700	
	73.431	21.430	19.812	16.604	3.5	0.8	54 500	67 000	5 550	6 850	4 800	6 700	



Dynamiczne obciążenie równoważne

$$P = X F_r + Y F_a$$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	0	0.4	Y_1

Statyczne obciążenie równoważne

$$P_0 = 0.5 F_r + Y_0 F_a$$

Kiedy $F_r > 0.5 F_r + Y_0 F_a$, należy przyjmować $P_0 = F_r$.

Wartości e , Y_1 i Y_0 podane są w tabeli poniżej.

Oznaczenie łożyska		Wymiary związane z zabudową (mm)						Efektywny punkt obciążenia (mm) α	Stała e	Współczynniki obciążeń		Masa (kg)	
Pierścieni wewnętrzny	Pierścieni zewnętrzny	d_a	d_b	D_a	D_b	p.w. r_a max	p.z.			Y_1	Y_0	p.w.	p.z.
HM 88648	HM 88610	52	43	60	69	3.5	2.3	20.7	0.55	1.1	0.60	0.298	0.188
25880	25821	44	42	65	68	1.5	0.8	15.7	0.29	2.1	1.1	0.291	0.167
HM 89449	HM 89410	54	44.5	62	73	3.5	3.3	23.6	0.55	1.1	0.60	0.38	0.257
3479	3420	45.5	44.5	67	74	0.8	3.3	20.0	0.37	1.6	0.90	0.429	0.259
44143	44348	54	50	75	84	2.3	1.5	27.9	0.78	0.77	0.42	0.502	0.245
46143	46368	48.5	46.5	79	87	1.5	3.3	24.0	0.40	1.5	0.82	0.765	0.405
▲ JL 69349	▲ JL 69310	49	42.5	56	60	3.5	1.3	14.6	0.42	1.4	0.79	0.132	0.071
13889	13830	45	42.5	59	60	1.5	0.8	11.9	0.35	1.7	0.95	0.109	0.046
LM 29749	LM 29710	46	42.5	59	62	2.3	1.3	13.7	0.33	1.8	0.99	0.16	0.079
LM 29748	LM 29710	49	42.5	59	62	3.5	1.3	13.7	0.33	1.8	0.99	0.158	0.079
LM 29749	LM 29711	46	42.5	58	62	2.3	1.3	15.5	0.33	1.8	0.99	0.16	0.094
19150	19268	45	43	61	65	1.5	1.5	14.5	0.44	1.4	0.74	0.173	0.073
13687	13621	46.5	43	61	65	2	2.3	15.8	0.40	1.5	0.82	0.193	0.104
13685	13620	49.5	43	62	65	3.5	0.8	15.8	0.40	1.5	0.82	0.191	0.105
16150	16284	49.5	43	63	67	3.5	1.3	16.0	0.40	1.5	0.82	0.212	0.146
2788	2735 X	50	43.5	66	69	3.5	0.8	15.9	0.30	2.0	1.1	0.312	0.135
2788	2720	50	43.5	66	70	3.5	3.3	15.9	0.30	2.0	1.1	0.312	0.187
2788	2729	50	43.5	68	70	3.5	0.8	15.9	0.30	2.0	1.1	0.312	0.191
3490	3420	52	45.5	67	74	3.5	3.3	20.0	0.37	1.6	0.90	0.404	0.259
27880	27820	48	47	68	75	0.8	1.5	21.5	0.56	1.1	0.59	0.362	0.209
HM 801346	HM 801310	51	49	68	78	0.8	3.3	24.2	0.55	1.1	0.60	0.483	0.282
44150	44348	55	51	75	84	2.3	1.5	27.9	0.78	0.77	0.42	0.484	0.245
418	414	51	44.5	77	80	3.5	1.5	17.1	0.26	2.3	1.3	0.50	0.329
53150	53375	55	53	81	89	1.5	0.8	30.7	0.74	0.81	0.45	0.665	0.365
M 201047	M 201011	45.5	48	64	69	0.8	2.3	19.7	0.33	1.8	0.99	0.266	0.169
2789	2720	52	45	66	70	3.5	3.3	15.9	0.30	2.0	1.1	0.292	0.187
3386	3320	46.5	45.5	70	75	0.8	3.3	18.4	0.27	2.2	1.2	0.442	0.217
344	332	52	45.5	73	75	3.5	1.3	14.5	0.27	2.2	1.2	0.338	0.146
344 A	332	46	45.5	73	75	0.8	1.3	14.5	0.27	2.2	1.2	0.339	0.146
44157	44348	56	51	75	84	2.3	1.5	27.9	0.78	0.77	0.42	0.463	0.245
* LM 300849	** LM 300811	52	45	61	65	3.5	1.5	13.9	0.35	1.7	0.95	0.16	0.082
18590	18520	53	46	66	69	3.5	1.5	14.0	0.35	1.7	0.94	0.199	0.086
LM 501349	LM 501310	53	46.5	67	70	3.5	0.8	16.3	0.40	1.5	0.83	0.226	0.108
LM 501349	LM 501314	53	46.5	66	70	3.5	0.8	18.2	0.40	1.5	0.83	0.226	0.129

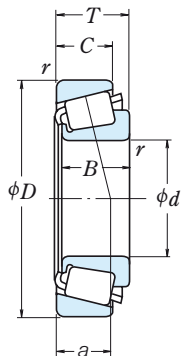
Przypisy: * Podana jest maksymalna średnica otworu, a jej tolerancja jest ujemna (patrz Tabela 8.4.1 na stronie A68).

** Podana jest maksymalna średnica zewnętrzna, a jej tolerancja jest ujemna (patrz Tabela 8.4.2 na stronach A68 i A69).

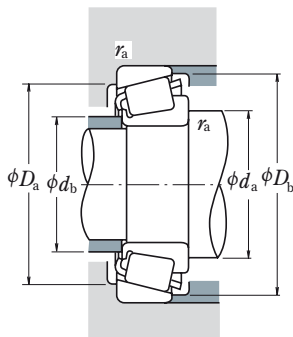
▲ Tolerancje są podane w Tabeli 2, 3 i 4 na stronach B109 i B110.

ŁOŻYSKA STOŻKOWE O WYMIARACH CAŁOWYCH

Średnica otworu 41.275 – 44.450 mm



<i>d</i>	Wymiary główne (mm)					Nośność bazowa				Prędkość graniczna		
	<i>D</i>	<i>T</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	p.w. <i>r</i> min	p.z.	(N)	(kgf)		(obr./min)		
							<i>C_r</i>	<i>C_{0r}</i>	<i>C_r</i>	<i>C_{0r}</i>	Smar	Olej
41.275	76.200	18.009	17.384	14.288	1.5	1.5	42 500	51 000	4 350	5 200	4 500	6 300
	76.200	22.225	23.020	17.462	3.5	0.8	66 000	82 000	6 700	8 400	4 800	6 700
	76.200	25.400	23.020	20.638	3.5	2.3	66 000	82 000	6 700	8 400	4 800	6 700
	79.375	23.812	25.400	19.050	3.5	0.8	77 000	98 500	7 850	10 000	4 800	6 300
	80.000	21.000	22.403	17.826	0.8	1.3	68 500	75 500	6 950	7 700	4 500	6 300
	80.000	21.000	22.403	17.826	3.5	1.3	68 500	75 500	6 950	7 700	4 500	6 300
	80.167	25.400	25.400	20.638	3.5	3.3	77 000	98 500	7 850	10 000	4 800	6 300
	82.550	26.543	25.654	20.193	3.5	3.3	78 500	102 000	8 000	10 400	4 300	6 000
	85.725	30.162	30.162	23.812	3.5	3.3	91 000	115 000	9 300	11 700	4 300	6 000
	87.312	30.162	30.886	23.812	0.8	3.3	96 000	120 000	9 800	12 200	4 300	6 000
	88.501	25.400	23.698	17.462	2.3	1.5	73 000	81 000	7 450	8 250	4 000	5 600
	88.900	30.162	29.370	23.020	3.5	3.3	96 500	129 000	9 800	13 200	4 000	5 600
	88.900	30.162	29.370	23.020	0.8	3.3	96 500	129 000	9 800	13 200	4 000	5 600
	90.488	39.688	40.386	33.338	3.5	3.3	139 000	180 000	14 200	18 400	4 300	5 600
	93.662	31.750	31.750	26.195	0.8	3.3	110 000	142 000	11 200	14 400	4 000	5 600
95.250	30.162	29.370	23.020	3.5	3.3	106 000	143 000	10 800	14 500	3 800	5 300	
98.425	30.958	28.301	20.638	1.5	0.8	87 500	97 000	8 950	9 850	3 600	5 300	
42.862	76.992	17.462	17.145	11.908	1.5	1.5	44 000	54 000	4 450	5 500	4 500	6 000
	82.550	19.842	19.837	15.080	2.3	1.5	58 500	69 000	5 950	7 050	4 500	6 300
	82.931	23.812	25.400	19.050	2.3	0.8	76 500	99 000	7 800	10 100	4 500	6 000
	82.931	26.988	25.400	22.225	2.3	2.3	76 500	99 000	7 800	10 100	4 500	6 000
42.875	76.200	25.400	25.400	20.638	3.5	1.5	77 000	98 500	7 850	10 000	4 800	6 300
	80.000	21.000	22.403	17.826	3.5	1.3	68 500	75 500	6 950	7 700	4 500	6 300
	82.931	26.988	25.400	22.225	3.5	2.3	76 500	99 000	7 800	10 100	4 500	6 000
	83.058	23.812	25.400	19.050	3.5	3.3	76 500	99 000	7 800	10 100	4 500	6 000
43.000	74.988	19.368	19.837	14.288	1.5	1.3	52 500	68 000	5 350	6 900	4 800	6 300
44.450	80.962	19.050	17.462	14.288	0.3	1.5	45 000	57 000	4 600	5 800	4 300	6 000
	82.931	23.812	25.400	19.050	3.5	0.8	76 500	99 000	7 800	10 100	4 500	6 000
	83.058	23.812	25.400	19.050	3.5	3.3	76 500	99 000	7 800	10 100	4 500	6 000
	87.312	30.162	30.886	23.812	3.5	3.3	96 000	120 000	9 800	12 200	4 300	6 000
	88.900	30.162	29.370	23.020	3.5	3.3	96 500	129 000	9 800	13 200	4 000	5 600
	93.264	30.162	30.302	23.812	3.5	3.2	103 000	136 000	10 500	13 900	3 800	5 300
	93.662	31.750	31.750	25.400	0.8	3.3	120 000	147 000	12 200	15 000	4 000	5 600
	93.662	31.750	31.750	25.400	3.5	3.3	120 000	147 000	12 200	15 000	4 000	5 600
	93.662	31.750	31.750	26.195	3.5	3.3	110 000	142 000	11 200	14 400	4 000	5 600
	95.250	27.783	29.901	22.225	3.5	2.3	106 000	126 000	10 800	12 900	4 300	5 600



Dynamiczne obciążenie równoważne

$$P = X F_r + Y F_a$$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	0	0.4	Y_1

Statyczne obciążenie równoważne

$$P_0 = 0.5 F_r + Y_0 F_a$$

Kiedy $F_r > 0.5 F_r + Y_0 F_a$, należy przyjmować $P_0 = F_r$

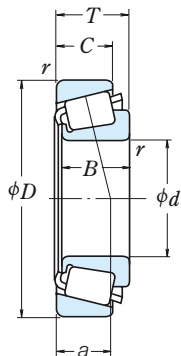
Wartości e , Y_1 i Y_0 podane są w tabeli poniżej.

Oznaczenie łożyska		Wymiary związane z zabudową (mm)					Efektywny punkt obciążenia (mm) α	Stała e	Współczynniki obciążeń		Masa (kg)		
Pierścieni wewnętrzny	Pierścieni zewnętrzny	d_a	d_b	D_a	D_b	p.w. r_a			p.z. r_a	Y_1	Y_0	p.w.	p.z.
11162	11300	49	46.5	67	71	1.5	1.5	17.4	0.49	1.2	0.68	0.212	0.129
24780	24720	53	47.5	68	72	3.5	0.8	17.0	0.39	1.5	0.84	0.279	0.15
24780	24721	54	47	66	72	3.5	2.3	20.2	0.39	1.5	0.84	0.279	0.189
26882	26822	54	47	71	74	3.5	0.8	16.4	0.32	1.9	1.0	0.349	0.186
336	332	47	46	73	75	0.8	1.3	14.5	0.27	2.2	1.2	0.325	0.146
342	332	53	46	73	75	3.5	1.3	14.5	0.27	2.2	1.2	0.323	0.146
26882	26820	54	47	69	74	3.5	3.3	18.0	0.32	1.9	1.0	0.349	0.219
M 802048	M 802011	57	51	70	79	3.5	3.3	22.9	0.55	1.1	0.60	0.406	0.23
3877	3820	57	50	73	81	3.5	3.3	21.8	0.40	1.5	0.82	0.506	0.285
3576	3525	49	48	75	81	0.8	3.3	19.5	0.31	2.0	1.1	0.532	0.304
44162	44348	57	51	75	84	2.3	1.5	28.0	0.78	0.77	0.42	0.447	0.245
HM 803146	HM 803110	60	53	74	85	3.5	3.3	25.6	0.55	1.1	0.60	0.579	0.322
HM 803145	HM 803110	54	53	74	85	0.8	3.3	25.6	0.55	1.1	0.60	0.582	0.322
4388	4335	57	51	77	85	3.5	3.3	24.6	0.28	2.1	1.2	0.789	0.459
46162	46368	52	51	79	87	0.8	3.3	24.0	0.40	1.5	0.82	0.695	0.405
HM 804840	HM 804810	61	54	81	91	3.5	3.3	26.1	0.55	1.1	0.60	0.726	0.354
53162	53387	57	53	82	91	1.5	0.8	30.7	0.74	0.81	0.45	0.618	0.442
12168	12303	51	48.5	68	73	1.5	1.5	17.7	0.51	1.2	0.65	0.228	0.098
22168	22325	52	48.5	73	76	2.3	1.5	17.6	0.43	1.4	0.77	0.283	0.176
25578	25520	53	49.5	74	77	2.3	0.8	17.6	0.33	1.8	0.99	0.383	0.203
25578	25523	53	49.5	72	77	2.3	2.3	20.8	0.33	1.8	0.99	0.383	0.248
26884	26823	55	48.5	69	73	3.5	1.5	18.0	0.32	1.9	1.0	0.337	0.136
342 S	332	54	47.5	73	75	3.5	1.3	14.5	0.27	2.2	1.2	0.305	0.146
25577	25523	55	49	72	77	3.5	2.3	20.8	0.33	1.8	0.99	0.381	0.248
25577	25521	55	49	72	77	3.5	3.3	17.6	0.33	1.8	0.99	0.381	0.201
* 16986	16929	51	48.5	67	71	1.5	1.3	17.2	0.44	1.4	0.74	0.24	0.106
13175	13318	50	50	72	76	0.3	1.5	20.1	0.53	1.1	0.63	0.252	0.144
25580	25520	57	50	74	77	3.5	0.8	17.6	0.33	1.8	0.99	0.359	0.203
25580	25521	56	51	72	78	3.5	3.3	17.6	0.33	1.8	0.99	0.359	0.201
3578	3525	57	51	75	81	3.5	3.3	19.5	0.31	2.0	1.1	0.477	0.304
HM 803149	HM 803110	62	53	74	85	3.5	3.3	25.6	0.55	1.1	0.60	0.528	0.322
3782	3720	58	52	82	88	3.5	3.2	22.4	0.34	1.8	0.97	0.678	0.292
49176	49368	54	53	82	87	0.8	3.3	21.6	0.36	1.7	0.92	0.648	0.371
49175	49368	59	53	82	87	3.5	3.3	21.6	0.36	1.7	0.92	0.645	0.371
46176	46368	60	54	79	87	3.5	3.3	24.0	0.40	1.5	0.82	0.635	0.405
438	432	57	51	83	87	3.5	2.3	18.6	0.28	2.1	1.2	0.555	0.384

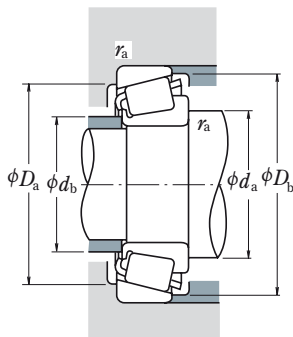
Przypis: * Podana jest maksymalna średnica otworu, a jej tolerancja jest ujemna (patrz Tabela 8.4.1 na stronie A68).

ŁOŻYSKA STOŻKOWE O WYMIARACH CAŁOWYCH

Średnica otworu 44.450 – 47.625 mm



<i>d</i>	Wymiary główne (mm)					Nośność bazowa				Prędkość graniczna		
	<i>D</i>	<i>T</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	p.w.	p.z.	(N)		(kgf)		(obr./min)	
					<i>r</i> min	<i>r</i> p.z.	<i>C_r</i>	<i>C_{0r}</i>	<i>C_r</i>	<i>C_{0r}</i>	Smar	olej
44.450	95.250	30.162	29.370	23.020	3.5	3.3	106 000	143 000	10 800	14 500	3 800	5 300
	95.250	30.958	28.301	20.638	3.5	0.8	87 500	97 000	8 950	9 850	3 600	5 300
	95.250	30.958	28.301	20.638	1.3	0.8	87 500	97 000	8 950	9 850	3 600	5 300
	95.250	30.958	28.301	20.638	2.0	0.8	87 500	97 000	8 950	9 850	3 600	5 300
	95.250	30.958	28.301	22.225	1.3	0.8	100 000	122 000	10 200	12 500	3 600	5 000
	95.250	30.958	28.575	22.225	3.5	0.8	100 000	122 000	10 200	12 500	3 600	5 000
	98.425	30.958	28.301	20.638	3.5	0.8	87 500	97 000	8 950	9 850	3 600	5 300
	103.188	43.658	44.475	36.512	1.3	3.3	178 000	238 000	18 100	24 300	3 800	5 000
	104.775	36.512	36.512	28.575	3.5	3.3	139 000	192 000	14 200	19 600	3 400	4 800
	107.950	27.783	29.317	22.225	3.5	0.8	116 000	149 000	11 800	15 200	3 400	4 800
44.983	111.125	30.162	26.909	20.638	3.5	3.3	92 500	110 000	9 450	11 200	3 200	4 300
	114.300	44.450	44.450	34.925	3.5	3.3	172 000	205 000	17 500	20 900	3 600	4 800
	82.931	23.812	25.400	19.050	1.5	0.8	76 500	99 000	7 800	10 100	4 500	6 000
	93.264	20.638	22.225	15.082	0.8	1.3	77 000	93 000	7 900	9 500	3 800	5 300
	79.985	19.842	20.638	15.080	2.0	1.3	62 000	78 500	6 300	8 000	4 500	6 000
	73.431	19.558	19.812	15.748	3.5	0.8	53 500	75 000	5 450	7 650	4 800	6 300
	77.788	19.842	19.842	15.080	3.5	0.8	56 000	71 000	5 700	7 250	4 500	6 300
	77.788	21.430	19.842	16.667	3.5	0.8	56 000	71 000	5 700	7 250	4 500	6 300
	82.931	23.812	25.400	19.050	3.5	0.8	76 500	99 000	7 800	10 100	4 500	6 000
	82.931	26.988	25.400	22.225	3.5	2.3	76 500	99 000	7 800	10 100	4 500	6 000
45.000	75.000	18.000	18.000	14.000	2.3	1.5	51 000	71 500	5 200	7 300	4 500	6 300
	79.375	17.462	17.462	13.495	2.8	1.5	46 000	57 000	4 700	5 800	4 500	6 000
	80.962	19.050	17.462	14.288	0.8	1.5	45 000	57 000	4 600	5 800	4 300	6 000
	85.000	20.638	21.692	17.462	2.3	1.3	71 500	81 500	7 300	8 300	4 300	6 000
	85.000	25.400	25.608	20.638	3.5	1.3	79 500	105 000	8 100	10 700	4 300	6 000
	95.250	27.783	29.901	22.225	3.5	0.8	106 000	126 000	10 800	12 900	4 300	5 600
	88.900	20.638	22.225	16.513	3.5	1.3	73 000	85 000	7 450	8 650	4 000	5 600
	88.900	25.400	25.400	19.050	3.5	3.3	86 000	107 000	8 750	10 900	4 000	5 600
	95.250	30.162	29.370	23.020	3.5	3.3	106 000	143 000	10 800	14 500	3 800	5 300
	101.600	34.925	36.068	26.988	3.5	3.3	137 000	169 000	14 000	17 200	3 800	5 000
45.230	111.125	30.162	26.909	20.638	3.5	3.3	92 500	110 000	9 450	11 200	3 200	4 300
	112.712	30.162	26.909	20.638	3.5	3.3	92 500	110 000	9 450	11 200	3 200	4 300
	117.475	33.338	31.750	23.812	3.5	3.3	137 000	156 000	13 900	15 900	3 200	4 300
	123.825	36.512	32.791	25.400	3.5	3.3	143 000	160 000	14 600	16 400	3 000	4 000
	82.931	23.812	25.400	19.050	3.5	0.8	76 500	99 000	7 800	10 100	4 500	6 000
	93.264	20.638	22.225	15.082	0.8	1.3	77 000	93 000	7 900	9 500	3 800	5 300
	79.985	19.842	20.638	15.080	2.0	1.3	62 000	78 500	6 300	8 000	4 500	6 000
	73.431	19.558	19.812	15.748	3.5	0.8	53 500	75 000	5 450	7 650	4 800	6 300
	77.788	19.842	19.842	15.080	3.5	0.8	56 000	71 000	5 700	7 250	4 500	6 300
	77.788	21.430	19.842	16.667	3.5	0.8	56 000	71 000	5 700	7 250	4 500	6 300
82.931	23.812	25.400	19.050	3.5	0.8	76 500	99 000	7 800	10 100	4 500	6 000	
82.931	26.988	25.400	22.225	3.5	2.3	76 500	99 000	7 800	10 100	4 500	6 000	
75.000	18.000	18.000	14.000	2.3	1.5	51 000	71 500	5 200	7 300	4 500	6 300	
79.375	17.462	17.462	13.495	2.8	1.5	46 000	57 000	4 700	5 800	4 500	6 000	
80.962	19.050	17.462	14.288	0.8	1.5	45 000	57 000	4 600	5 800	4 300	6 000	
85.000	20.638	21.692	17.462	2.3	1.3	71 500	81 500	7 300	8 300	4 300	6 000	
85.000	25.400	25.608	20.638	3.5	1.3	79 500	105 000	8 100	10 700	4 300	6 000	
95.250	27.783	29.901	22.225	3.5	0.8	106 000	126 000	10 800	12 900	4 300	5 600	
88.900	20.638	22.225	16.513	3.5	1.3	73 000	85 000	7 450	8 650	4 000	5 600	
88.900	25.400	25.400	19.050	3.5	3.3	86 000	107 000	8 750	10 900	4 000	5 600	
95.250	30.162	29.370	23.020	3.5	3.3	106 000	143 000	10 800	14 500	3 800	5 300	
101.600	34.925	36.068	26.988	3.5	3.3	137 000	169 000	14 000	17 200	3 800	5 000	
111.125	30.162	26.909	20.638	3.5	3.3	92 500	110 000	9 450	11 200	3 200	4 300	
112.712	30.162	26.909	20.638	3.5	3.3	92 500	110 000	9 450	11 200	3 200	4 300	
117.475	33.338	31.750	23.812	3.5	3.3	137 000	156 000	13 900	15 900	3 200	4 300	
123.825	36.512	32.791	25.400	3.5	3.3	143 000	160 000	14 600	16 400	3 000	4 000	



Dynamiczne obciążenie równoważne

$$P = X F_r + Y F_a$$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	0	0.4	Y_1

Statyczne obciążenie równoważne

$$P_0 = 0.5 F_r + Y_0 F_a$$

Kiedy $F_r > 0.5 F_r + Y_0 F_a$, należy przyjmować $P_0 = F_r$

Wartości e , Y_1 i Y_0 podane są w tabeli poniżej.

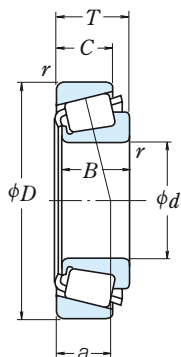
Oznaczenie łożyska		Wymiary związane z zabudową (mm)						Efektywny punkt obciążenia (mm) a	Stała e	Współczynniki obciążeń		Masa (kg)	
Pierścieni wewnętrzny	Pierścieni zewnętrzny	d_a	d_b	D_a	D_b	p.w. r_a max	p.z.			Y_1	Y_0	przybliżona p.w.	p.z.
HM 804843	HM 804810	63	57	81	91	3.5	3.3	26.1	0.55	1.1	0.60	0.677	0.354
53177	53375	63	53	81	89	3.5	0.8	30.7	0.74	0.81	0.45	0.572	0.365
53176	53375	59	53	81	89	1.3	0.8	30.7	0.74	0.81	0.45	0.574	0.365
53178	53375	60	53	81	89	2	0.8	30.7	0.74	0.81	0.45	0.574	0.365
HM 903247	HM 903210	61	54	81	91	1.3	0.8	31.5	0.74	0.81	0.45	0.651	0.389
HM 903249	HM 903210	65	54	81	91	3.5	0.8	31.5	0.74	0.81	0.45	0.635	0.389
53177	53387	63	53	82	91	3.5	0.8	30.7	0.74	0.81	0.45	0.568	0.442
5356	5335	58	56	89	97	1.3	3.3	27.0	0.30	2.0	1.1	1.23	0.637
HM 807040	HM 807010	66	59	89	100	3.5	3.3	29.7	0.49	1.2	0.68	1.14	0.502
460	453 A	60	54	97	100	3.5	0.8	20.7	0.34	1.8	0.98	0.93	0.42
55175	55437	67	60	92	105	3.5	3.3	37.3	0.88	0.68	0.37	0.867	0.514
65385	65320	65	59	97	107	3.5	3.3	32.2	0.43	1.4	0.77	1.39	0.894
25584	25520	53	51	74	77	1.5	0.8	17.6	0.33	1.8	0.99	0.354	0.203
376	374	54	54	85	88	0.8	1.3	17.1	0.34	1.8	0.97	0.492	0.174
17887	17831	57	52	68	74	2	1.3	15.9	0.37	1.6	0.90	0.274	0.136
LM 102949	LM 102910	56	50	68	70	3.5	0.8	14.6	0.31	2.0	1.1	0.213	0.102
LM 603049	LM 603011	57	50	71	74	3.5	0.8	17.2	0.43	1.4	0.77	0.249	0.119
LM 603049	LM 603012	57	50	70	74	3.5	0.8	18.8	0.43	1.4	0.77	0.249	0.137
25590	25520	58	51	74	77	3.5	0.8	17.6	0.33	1.8	0.99	0.343	0.203
25590	25523	58	51	72	77	3.5	2.3	20.8	0.33	1.8	0.99	0.343	0.248
* LM 503349	** LM 503310	55	51	67	71	2.3	1.5	15.9	0.40	1.5	0.82	0.209	0.096
18690	18620	56	51	71	74	2.8	1.5	15.5	0.37	1.6	0.88	0.211	0.126
13181	13318	52	52	72	76	0.8	1.5	20.1	0.53	1.1	0.63	0.236	0.144
359 S	354 A	55	51	77	80	2.3	1.3	15.4	0.31	2.0	1.1	0.343	0.162
2984	2924	58	52	76	80	3.5	1.3	19.0	0.35	1.7	0.95	0.397	0.223
436	432 A	59	52	84	87	3.5	0.8	18.6	0.28	2.1	1.2	0.536	0.381
369 A	362 A	60	53	81	84	3.5	1.3	16.6	0.32	1.9	1.0	0.381	0.166
M 804049	M 804010	63	56	77	85	3.5	3.3	23.8	0.55	1.1	0.60	0.455	0.218
HM 804846	HM 804810	66	57	81	91	3.5	3.3	26.1	0.55	1.1	0.60	0.626	0.354
528	522	62	55	89	95	3.5	3.3	22.1	0.29	2.1	1.2	0.894	0.416
55187	55437	69	62	92	105	3.5	3.3	37.3	0.88	0.68	0.37	0.817	0.514
55187	55443	69	62	92	106	3.5	3.3	37.3	0.88	0.68	0.37	0.816	0.554
66187	66462	66	62	100	111	3.5	3.3	32.1	0.63	0.96	0.53	1.19	0.552
72187	72487	72	66	102	116	3.5	3.3	37.0	0.74	0.81	0.45	1.29	0.79

Przypisy: * Podana jest maksymalna średnica otworu, a jej tolerancja jest ujemna (patrz Tabela 8.4.1 na stronie A68).

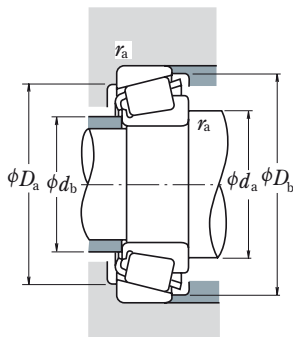
** Podana jest maksymalna średnica zewnętrzna, a jej tolerancja jest ujemna (patrz Tabela 8.4.2 na stronach A68 i A69).

ŁOŻYSKA STOŻKOWE O WYMIARACH CAŁOWYCH

Średnica otworu 48.412 – 52.388 mm



<i>d</i>	Wymiary główne (mm)					p.w.	r	p.z.	Nośność bazowa				Prędkość graniczna	
	<i>D</i>	<i>T</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>a</i>				(N)	(kgf)	(obr./min)	Smar	Olej	
						min			<i>C_r</i>	<i>C_{0r}</i>	<i>C_r</i>	<i>C_{0r}</i>		
48.412	95.250	30.162	29.370	23.020	3.5	3.3			106 000	143 000	10 800	14 500	3 800	5 300
	95.250	30.162	29.370	23.020	2.3	3.3			106 000	143 000	10 800	14 500	3 800	5 300
49.212	104.775	36.512	36.512	28.575	3.5	0.8			139 000	192 000	14 200	19 600	3 400	4 800
	114.300	44.450	44.450	36.068	3.5	3.3			196 000	243 000	20 000	24 800	3 400	4 800
50.000	82.000	21.500	17.000	17.000	3.0	0.5			71 000	96 000	7 250	9 800	4 300	5 600
	82.550	21.590	22.225	16.510	0.5	1.3			71 000	96 000	7 250	9 800	4 300	5 600
	88.900	20.638	22.225	16.513	2.3	1.3			73 000	85 000	7 450	8 650	4 000	5 600
	90.000	28.000	28.000	23.000	3.0	2.5			104 000	136 000	10 600	13 900	4 000	5 600
	105.000	37.000	36.000	29.000	3.0	2.5			139 000	192 000	14 200	19 600	3 400	4 800
50.800	80.962	18.258	18.258	14.288	1.5	1.5			53 000	81 000	5 400	8 250	4 300	5 600
	82.550	23.622	22.225	18.542	3.5	0.8			71 000	96 000	7 250	9 800	4 300	5 600
	82.931	21.590	22.225	16.510	3.5	1.3			71 000	96 000	7 250	9 800	4 300	5 600
	85.000	17.462	17.462	13.495	3.5	1.5			48 500	63 000	4 950	6 450	4 300	5 600
	85.725	19.050	18.263	12.700	1.5	1.5			42 500	54 000	4 350	5 500	4 000	5 300
	88.900	20.638	22.225	16.513	3.5	1.3			73 000	85 000	7 450	8 650	4 000	5 600
	88.900	20.638	22.225	16.513	1.5	1.3			73 000	85 000	7 450	8 650	4 000	5 600
	92.075	24.608	25.400	19.845	3.5	0.8			84 500	117 000	8 600	11 900	4 000	5 300
	93.264	30.162	30.302	23.812	0.8	0.8			103 000	136 000	10 500	13 900	3 800	5 300
	93.264	30.162	30.302	23.812	3.5	0.8			103 000	136 000	10 500	13 900	3 800	5 300
	95.250	27.783	28.575	22.225	3.5	2.3			110 000	144 000	11 200	14 700	3 800	5 300
	101.600	31.750	31.750	25.400	3.5	3.3			118 000	150 000	12 100	15 200	3 600	5 000
	101.600	34.925	36.068	26.988	0.8	3.3			137 000	169 000	14 000	17 200	3 800	5 000
	101.600	34.925	36.068	26.988	3.5	3.3			137 000	169 000	14 000	17 200	3 800	5 000
	104.775	36.512	36.512	28.575	3.5	0.8			139 000	192 000	14 200	19 600	3 400	4 800
104.775	36.512	36.512	28.575	3.5	3.3			139 000	192 000	14 200	19 600	3 400	4 800	
108.966	34.925	36.512	26.988	3.5	3.3			145 000	181 000	14 700	18 500	3 600	4 800	
111.125	30.162	26.909	20.638	3.5	3.3			113 000	152 000	11 500	15 400	3 000	4 300	
111.125	30.162	26.909	20.638	3.5	3.3			92 500	110 000	9 450	11 200	3 200	4 300	
123.825	36.512	32.791	25.400	3.5	3.3			162 000	199 000	16 500	20 300	2 800	4 000	
123.825	36.512	32.791	25.400	3.5	3.3			143 000	160 000	14 600	16 400	3 000	4 000	
127.000	44.450	44.450	34.925	3.5	3.3			199 000	258 000	20 200	26 300	3 000	4 000	
127.000	50.800	52.388	41.275	3.5	3.3			236 000	300 000	24 000	31 000	3 200	4 300	
52.388	92.075	24.608	25.400	19.845	3.5	0.8			84 500	117 000	8 600	11 900	4 000	5 300
	100.000	25.000	22.225	21.824	2.3	2.0			77 000	93 000	7 900	9 500	3 800	5 300
	111.125	30.162	26.909	20.638	3.5	3.3			92 500	110 000	9 450	11 200	3 200	4 300



Dynamiczne obciążenie równoważne

$$P = XF_r + YF_a$$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	0	0.4	Y_1

Statyczne obciążenie równoważne

$$P_0 = 0.5F_r + Y_0F_a$$

Kiedy $F_r > 0.5F_r + Y_0F_a$, należy przyjmować $P_0 = F_r$

Wartości e , Y_1 i Y_0 podane są w tabeli poniżej.

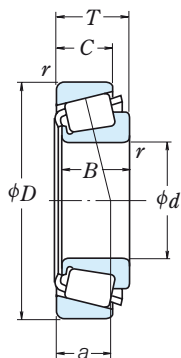
Oznaczenie łożyska		Wymiary związane z zabudową (mm)				p.w. r_a max	p.z.	Efektywny punkt obciążenia (mm) a	Stała e	Współczynniki obciążeń		Masa (kg)	
Pierścieni wewnętrzny	Pierścieni zewnętrzny	d_a	d_b	D_a	D_b					Y_1	Y_0	przybliżona p.w.	p.z.
HM 804849	HM 804810	66	57	81	91	3.5	3.3	26.1	0.55	1.1	0.60	0.61	0.354
HM 804848	HM 804810	63	57	81	91	2.3	3.3	26.1	0.55	1.1	0.60	0.614	0.354
HM 807044	HM 807011	69	63	91	100	3.5	0.8	29.7	0.49	1.2	0.68	1.03	0.508
HH 506348	HH 506310	71	61	97	107	3.5	3.3	30.8	0.40	1.5	0.82	1.43	0.837
▲ JLM 104948	▲ JLM 104910	60	55	76	78	3	0.5	16.1	0.31	2.0	1.1	0.306	0.129
* LM 104947 A	LM 104911	55	55	75	78	0.5	1.3	15.7	0.31	2.0	1.1	0.316	0.133
366	362 A	59	55	81	84	2.3	1.3	16.6	0.32	1.9	1.0	0.351	0.166
▲ JM 205149	▲ JM 205110	62	57	80	85	3	2.5	19.9	0.33	1.8	1.0	0.507	0.246
▲ JHM 807045	▲ JHM 807012	69	63	90	100	3	2.5	29.7	0.49	1.2	0.68	1.01	0.523
L 305649	L 305610	58	56	73	77	1.5	1.5	15.7	0.36	1.7	0.93	0.239	0.119
LM 104949	LM 104911 A	62	55	75	78	3.5	0.8	17.8	0.31	2.0	1.1	0.303	0.156
LM 104949	LM 104912	62	55	75	78	3.5	1.3	15.7	0.31	2.0	1.1	0.301	0.14
18790	18720	62	56	77	80	3.5	1.5	16.7	0.41	1.5	0.81	0.239	0.136
18200	18337	59	56	76	81	1.5	1.5	21.0	0.57	1.1	0.58	0.268	0.136
368 A	362 A	62	56	81	84	3.5	1.3	16.6	0.32	1.9	1.0	0.338	0.166
368	362 A	58	56	81	84	1.5	1.3	16.6	0.32	1.9	1.0	0.341	0.166
28580	28521	63	57	83	87	3.5	0.8	20.0	0.38	1.6	0.87	0.46	0.247
3775	3730	58	58	84	88	0.8	0.8	22.4	0.34	1.8	0.97	0.568	0.297
3780	3730	64	58	84	88	3.5	0.8	22.4	0.34	1.8	0.97	0.564	0.297
33889	33821	64	58	85	90	3.5	2.3	19.8	0.33	1.8	1.0	0.601	0.267
49585	49520	66	59	88	96	3.5	3.3	23.4	0.40	1.5	0.82	0.744	0.389
529	522	59	58	89	95	0.8	3.3	22.1	0.29	2.1	1.2	0.822	0.416
529 X	522	65	58	89	95	3.5	3.3	22.1	0.29	2.1	1.2	0.819	0.416
HM 807046	HM 807011	70	63	91	100	3.5	0.8	29.7	0.49	1.2	0.68	0.992	0.508
HM 807046	HM 807010	70	63	89	100	3.5	3.3	29.7	0.49	1.2	0.68	0.993	0.502
59200	59429	68	61	93	101	3.5	3.3	25.4	0.40	1.5	0.82	0.943	0.594
55200 C	55437	71	65	92	105	3.5	3.3	37.6	0.88	0.68	0.37	0.845	0.514
55200	55437	71	64	92	105	3.5	3.3	37.3	0.88	0.68	0.37	0.767	0.514
72200 C	72487	77	67	102	116	3.5	3.3	38.0	0.74	0.81	0.45	1.33	0.79
72200	72487	74	66	102	116	3.5	3.3	37.0	0.74	0.81	0.45	1.22	0.79
65200	65500	75	69	107	119	3.5	3.3	35.0	0.49	1.2	0.68	1.86	1.03
6279	6220	71	65	108	117	3.5	3.3	30.7	0.30	2.0	1.1	2.08	1.22
28584	28521	65	58	83	87	3.5	0.8	20.0	0.38	1.6	0.87	0.435	0.247
377	372	62	58	86	90	2.3	2	21.4	0.34	1.8	0.97	0.392	0.435
55206	55437	72	64	92	105	3.5	3.3	37.3	0.88	0.68	0.37	0.737	0.514

Przypisy: * Podana jest maksymalna średnica otworu, a jej tolerancja jest ujemna (patrz Tabela 8.4.1 na stronie A68).

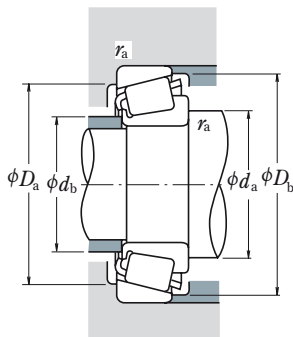
▲ Tolerancje są podane w Tabeli 2, 3 and 4 na stronach B109 i B110.

ŁOŻYSKA STOŻKOWE O WYMIARACH CAŁOWYCH

Średnica otworu 53.975 – 58.738 mm



<i>d</i>	Wymiary główne (mm)					p.w.	r	p.z.	Nośność bazowa				Prędkość graniczna		
	<i>D</i>	<i>T</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	min				(N)	(kgf)		(obr./min)			
									<i>C_r</i>	<i>C_{0r}</i>	<i>C_r</i>	<i>C_{0r}</i>	Smar	Olej	
53.975	104.775	39.688	40.157	33.338	3.5	3.3			148 000	207 000	15 100	21 100	3 600	4 800	
	107.950	36.512	36.957	28.575	3.5	3.3			144 000	182 000	14 700	18 500	3 600	4 800	
	122.238	33.338	31.750	23.812	3.5	3.3			135 000	156 000	13 800	15 900	3 000	4 000	
	123.825	36.512	32.791	25.400	3.5	3.3			143 000	160 000	14 600	16 400	3 000	4 000	
	123.825	36.512	32.791	25.400	3.5	3.3			162 000	199 000	16 500	20 300	2 800	4 000	
	123.825	38.100	36.678	30.162	3.5	3.3			161 000	221 000	16 400	22 500	3 000	4 000	
	127.000	44.450	44.450	34.925	3.5	3.3			199 000	258 000	20 200	26 300	3 000	4 000	
	127.000	50.800	52.388	41.275	3.5	3.3			236 000	300 000	24 000	31 000	3 200	4 300	
	130.175	36.512	33.338	23.812	3.5	3.3			133 000	154 000	13 600	15 700	2 600	3 600	
	55.000	90.000	23.000	23.000	18.500	1.5	0.5			79 000	111 000	8 050	11 300	3 800	5 300
95.000		29.000	29.000	23.500	1.5	2.5			111 000	152 000	11 300	15 500	3 800	5 000	
96.838		21.000	21.946	15.875	2.3	0.8			80 500	100 000	8 200	10 200	3 600	5 000	
110.000		39.000	39.000	32.000	3.0	2.5			177 000	225 000	18 000	23 000	3 400	4 500	
55.562	115.000	41.021	41.275	31.496	3.0	3.0			172 000	214 000	17 500	21 800	3 200	4 500	
	97.630	24.608	24.608	19.446	3.5	0.8			89 000	129 000	9 100	13 100	3 600	5 000	
	122.238	43.658	43.764	36.512	1.3	3.3			198 000	292 000	20 200	29 700	3 000	4 000	
	123.825	36.512	32.791	25.400	3.5	3.3			143 000	160 000	14 600	16 400	3 000	4 000	
57.150	123.825	36.512	32.791	25.400	3.5	3.3			162 000	199 000	16 500	20 300	2 800	4 000	
	96.838	21.000	21.946	15.875	3.5	0.8			80 500	100 000	8 200	10 200	3 600	5 000	
	96.838	21.000	21.946	15.875	2.3	0.8			80 500	100 000	8 200	10 200	3 600	5 000	
	96.838	25.400	21.946	20.275	3.5	2.3			80 500	100 000	8 200	10 200	3 600	5 000	
	98.425	21.000	21.946	17.826	3.5	0.8			80 500	100 000	8 200	10 200	3 600	5 000	
	104.775	30.162	29.317	24.605	3.5	3.3			116 000	149 000	11 800	15 200	3 400	4 800	
	104.775	30.162	29.317	24.605	2.3	3.3			116 000	149 000	11 800	15 200	3 400	4 800	
	104.775	30.162	30.958	23.812	0.8	3.3			130 000	170 000	13 300	17 400	3 400	4 800	
	104.775	30.162	30.958	23.812	0.8	0.8			130 000	170 000	13 300	17 400	3 400	4 800	
	122.238	33.338	31.750	23.812	3.5	3.3			135 000	156 000	13 800	15 900	3 000	4 000	
57.531	123.825	36.512	32.791	25.400	3.5	3.3			162 000	199 000	16 500	20 300	2 800	4 000	
	123.825	38.100	36.678	30.162	3.5	3.3			161 000	221 000	16 400	22 500	3 000	4 000	
	140.030	36.512	33.236	23.520	3.5	2.3			152 000	183 000	15 500	18 700	2 600	3 600	
	144.983	36.000	33.236	23.007	3.5	3.5			152 000	183 000	15 500	18 700	2 600	3 600	
	149.225	53.975	54.229	44.450	3.5	3.3			287 000	410 000	29 300	41 500	2 600	3 400	
	58.738	96.838	21.000	21.946	15.875	3.5	0.8			80 500	100 000	8 200	10 200	3 600	5 000
		112.712	33.338	30.048	26.988	3.5	3.3			120 000	173 000	12 200	17 700	3 200	4 300



Dynamiczne obciążenie równoważne

$$P = X F_r + Y F_a$$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	0	0.4	Y_1

Statyczne obciążenie równoważne

$$P_0 = 0.5 F_r + Y_0 F_a$$

Kiedy $F_r > 0.5 F_r + Y_0 F_a$, należy przyjmować $P_0 = F_r$.

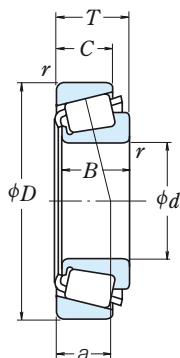
Wartości e , Y_1 i Y_0 podane są w tabeli poniżej.

Oznaczenie łożyska		Wymiary związane z zabudową (mm)						Efektywny punkt obciążenia (mm) α	Stała e	Współczynniki obciążeń		Masa (kg)	
Pierścieni wewnętrzny	Pierścieni zewnętrzny	d_a	d_b	D_a	D_b	p.w. r_a	p.z. r_{max}			Y_1	Y_0	przybliżona p.w.	p.z.
4595	4535	70	63	90	99	3.5	3.3	27.4	0.34	1.79	0.98	0.989	0.589
539	532 X	68	61	94	100	3.5	3.3	24.3	0.30	2.0	1.1	0.88	0.57
66584	66520	75	68	105	116	3.5	3.3	34.3	0.67	0.90	0.50	1.2	0.558
72212	72487	77	66	102	116	3.5	3.3	37.0	0.74	0.81	0.45	1.16	0.79
72212 C	72487	79	67	102	116	3.5	3.3	38.0	0.74	0.81	0.45	1.27	0.79
557 S	552 A	71	65	109	116	3.5	3.3	28.8	0.35	1.7	0.95	1.49	0.764
65212	65500	77	71	107	119	3.5	3.3	35.0	0.49	1.2	0.68	1.76	1.03
6280	6220	74	67	108	117	3.5	3.3	30.7	0.30	2.0	1.1	1.97	1.22
HM911242	HM911210	79	74	109	124	3.5	3.3	42.2	0.82	0.73	0.40	1.45	0.725
▲ JLM506849	▲ JLM506810	63	61	82	86	1.5	0.5	19.7	0.40	1.5	0.82	0.378	0.186
▲ JM207049	▲ JM207010	64	62	85	91	1.5	2.5	21.3	0.33	1.8	0.99	0.59	0.26
385	382 A	65	61	89	92	2.3	0.8	17.6	0.35	1.7	0.93	0.455	0.179
▲ JH307749	▲ JH307710	71	64	97	104	3	2.5	27.2	0.35	1.7	0.95	1.13	0.567
622 X	614 X	70	64	101	108	3	3	26.6	0.31	1.9	1.1	1.3	0.597
28680	28622	68	62	88	92	3.5	0.8	21.3	0.40	1.5	0.82	0.499	0.27
5566	5535	70	68	106	116	1.3	3.3	29.9	0.36	1.7	0.92	1.76	0.815
72218	72487	78	66	102	116	3.5	3.3	37.0	0.74	0.81	0.45	1.12	0.79
72218 C	72487	80	67	102	116	3.5	3.3	38.0	0.74	0.81	0.45	1.23	0.79
387 A	382 A	69	62	89	92	3.5	0.8	17.6	0.35	1.7	0.93	0.42	0.179
387	382 A	66	62	89	92	2.3	0.8	17.6	0.35	1.7	0.93	0.423	0.179
387 A	382 S	69	62	87	91	3.5	2.3	22.0	0.35	1.7	0.93	0.42	0.249
387 A	382	69	62	90	92	3.5	0.8	17.6	0.35	1.7	0.93	0.42	0.226
469	453 X	70	63	92	98	3.5	3.3	23.1	0.34	1.8	0.98	0.692	0.376
462	453 X	67	63	92	98	2.3	3.3	23.1	0.34	1.8	0.98	0.694	0.376
45289	45220	65	65	93	99	0.8	3.3	21.9	0.33	1.8	0.99	0.752	0.347
45289	45221	65	65	95	99	0.8	0.8	21.9	0.33	1.8	0.99	0.76	0.35
66587	66520	77	71	105	116	3.5	3.3	34.3	0.67	0.90	0.50	1.14	0.558
72225 C	72487	81	67	102	116	3.5	3.3	38.0	0.74	0.81	0.45	1.19	0.79
555 S	552 A	83	68	109	116	3.5	3.3	28.8	0.35	1.7	0.95	1.41	0.764
78225	78551	83	77	117	132	3.5	2.3	44.2	0.87	0.69	0.38	1.67	0.926
78225	78571	83	77	118	132	3.5	3.5	43.6	0.87	0.69	0.38	1.68	1.08
6455	6420	81	75	129	140	3.5	3.3	39.0	0.36	1.7	0.91	3.49	1.63
388 A	382 A	69	63	89	92	3.5	0.8	17.6	0.35	1.7	0.93	0.416	0.179
3981	3926	73	67	98	106	3.5	3.3	28.7	0.40	1.5	0.82	0.899	0.541

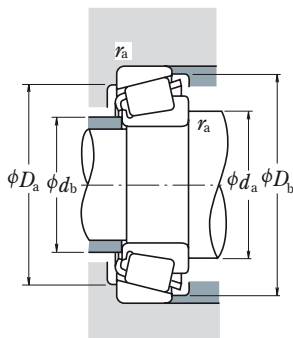
Przypis: ▲ Tolerancje są podane w Tabeli 2, 3 i 4 na stronach **B109** i **B110**.

ŁOŻYSKA STOŻKOWE O WYMIARACH CAŁOWYCH

Średnica otworu 60.000 – 64.963 mm



<i>d</i>	Wymiary główne (mm)					Nośność bazowa (kgf)				Prędkość graniczna (obr./min)		
	<i>D</i>	<i>T</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	p.w.	p.z.	<i>C_r</i>	<i>C_{0r}</i>	<i>C_r</i>	<i>C_{0r}</i>	Smar	Olej
60.000	95.000	24.000	24.000	19.000	5.0	2.5	86 500	125 000	8 800	12 800	3 600	5 000
	104.775	21.433	22.000	15.875	2.3	2.0	83 500	107 000	8 500	10 900	3 400	4 500
	110.000	22.000	21.996	18.824	0.8	1.3	85 500	113 000	8 750	11 500	3 200	4 300
	122.238	33.338	31.750	23.812	3.5	3.3	135 000	156 000	13 800	15 900	3 000	4 000
60.325	100.000	25.400	25.400	19.845	3.5	3.3	91 000	135 000	9 250	13 700	3 400	4 800
	101.600	25.400	25.400	19.845	3.5	3.3	91 000	135 000	9 250	13 700	3 400	4 800
	122.238	38.100	36.678	30.162	2.3	3.3	161 000	221 000	16 400	22 500	3 000	4 000
	122.238	38.100	38.354	29.718	8.0	1.5	188 000	245 000	19 200	25 000	3 000	4 000
	122.238	43.658	43.764	36.512	0.8	3.3	198 000	292 000	20 200	29 700	3 000	4 000
	127.000	44.450	44.450	34.925	3.5	3.3	199 000	258 000	20 200	26 300	3 000	4 000
	130.175	41.275	41.275	31.750	3.5	3.3	195 000	263 000	19 800	26 800	2 800	3 800
	135.755	53.975	56.007	44.450	3.5	3.3	264 000	355 000	27 000	36 000	2 800	3 800
61.912	136.525	46.038	46.038	36.512	3.5	3.3	233 000	370 000	23 800	37 500	2 600	3 400
	146.050	41.275	39.688	25.400	3.5	3.3	193 000	225 000	19 700	22 900	2 400	3 400
	152.400	47.625	46.038	31.750	3.5	3.3	237 000	267 000	24 200	27 300	2 400	3 400
63.500	94.458	19.050	19.050	15.083	1.5	1.5	59 000	100 000	6 050	10 200	3 600	4 800
	104.775	21.433	22.000	15.875	2.0	2.0	83 500	107 000	8 500	10 900	3 400	4 500
	107.950	25.400	25.400	19.050	1.5	3.3	90 000	138 000	9 150	14 100	3 200	4 300
	110.000	22.000	21.996	18.824	3.5	1.3	85 500	113 000	8 750	11 500	3 200	4 300
	110.000	22.000	21.996	18.824	1.5	1.3	85 500	113 000	8 750	11 500	3 200	4 300
	112.712	30.162	30.048	23.812	3.5	3.2	120 000	173 000	12 200	17 700	3 200	4 300
	112.712	30.162	30.162	23.812	3.5	3.3	142 000	202 000	14 500	20 600	3 200	4 300
	112.712	33.338	30.048	26.988	3.5	3.3	120 000	173 000	12 200	17 700	3 200	4 300
	122.238	38.100	38.354	29.718	7.0	3.3	188 000	245 000	19 200	25 000	3 000	4 000
	122.238	38.100	38.354	29.718	7.0	1.5	188 000	245 000	19 200	25 000	3 000	4 000
	122.238	38.100	38.354	29.718	3.5	1.5	188 000	245 000	19 200	25 000	3 000	4 000
	122.238	43.658	43.764	36.512	3.5	3.3	198 000	292 000	20 200	29 700	3 000	4 000
	123.825	38.100	36.678	30.162	3.5	3.3	161 000	221 000	16 400	22 500	3 000	4 000
	127.000	36.512	36.170	28.575	3.5	3.3	166 000	234 000	16 900	23 900	2 800	3 800
	130.175	41.275	41.275	31.750	3.5	3.3	195 000	263 000	19 800	26 800	2 800	3 800
136.525	36.512	33.236	23.520	2.3	3.3	152 000	183 000	15 500	18 700	2 600	3 600	
136.525	41.275	41.275	31.750	3.5	3.3	195 000	263 000	19 800	26 800	2 800	3 800	
140.030	36.512	33.236	23.520	2.3	2.3	152 000	183 000	15 500	18 700	2 600	3 600	
64.963	127.000	36.512	36.170	28.575	3.5	3.3	166 000	234 000	16 900	23 900	2 800	3 800



Dynamiczne obciążenie równoważne

$$P = X F_r + Y F_a$$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	0	0.4	Y_1

Statyczne obciążenie równoważne

$$P_0 = 0.5 F_r + Y_0 F_a$$

Kiedy $F_r > 0.5 F_r + Y_0 F_a$, należy przyjmować $P_0 = F_r$

Wartości e , Y_1 i Y_0 podane są w tabeli poniżej.

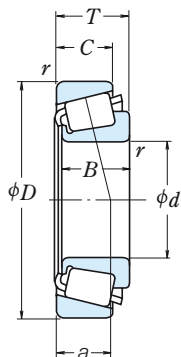
Oznaczenie łożyska		Wymiary związane z zabudową (mm)					Efektywny punkt obciążenia (mm) α	Stała e	Współczynniki obciążeń		Masa (kg)		
Pierścieni wewnętrzny	Pierścieni zewnętrzny	d_a	d_b	D_a	D_b	p.w. r_a max			p.z.	Y_1	Y_0	p.w. przybliżona	p.z.
▲ JLM 508748	▲ JLM 508710	75	66	85	91	5	2.5	21.6	0.40	1.5	0.82	0.43	0.20
* 39236	39412	71	67	96	100	2.3	2	20.0	0.39	1.5	0.85	0.559	0.186
397	394 A	69	68	101	104	0.8	1.3	20.9	0.40	1.5	0.82	0.642	0.263
66585	66520	79	73	105	116	3.5	3.3	34.3	0.67	0.90	0.50	1.07	0.558
28985	28921	73	67	89	96	3.5	3.3	22.9	0.43	1.4	0.78	0.538	0.232
28985	28920	73	67	90	97	3.5	3.3	22.9	0.43	1.4	0.78	0.538	0.272
558	553 X	73	69	108	115	2.3	3.3	28.8	0.35	1.7	0.95	1.33	0.692
HM 212044	HM 212010	85	70	110	116	8	1.5	27.0	0.34	1.8	0.98	1.43	0.604
5582	5535	73	72	106	116	0.8	3.3	29.9	0.36	1.7	0.92	1.61	0.815
65237	65500	82	71	107	119	3.5	3.3	35.0	0.49	1.2	0.68	1.56	1.03
637	633	78	72	116	124	3.5	3.3	29.9	0.36	1.7	0.91	1.87	0.712
6376	6320	81	74	117	126	3.5	3.3	35.0	0.32	1.8	1.0	2.45	1.39
H 715334	H 715311	84	78	119	132	3.5	3.3	37.1	0.47	1.3	0.70	2.51	0.961
H 913842	H 913810	90	82	124	138	3.5	3.3	44.4	0.78	0.77	0.42	2.2	0.898
9180	9121	90	81	130	145	3.5	3.3	44.3	0.66	0.92	0.50	2.77	1.21
L 610549	L 610510	71	69	86	91	1.5	1.5	19.6	0.42	1.4	0.78	0.306	0.154
39250	39412	73	69	96	100	2	2	20.0	0.39	1.5	0.85	0.501	0.186
29586	29520	73	71	96	103	1.5	3.3	24.0	0.46	1.3	0.72	0.661	0.281
395	394 A	77	70	101	104	3.5	1.3	20.9	0.40	1.5	0.82	0.58	0.263
390 A	394 A	73	70	101	104	1.5	1.3	20.9	0.40	1.5	0.82	0.583	0.263
3982	3920	77	71	99	106	3.5	3.2	25.5	0.40	1.5	0.82	0.789	0.454
39585	39520	77	71	101	107	3.5	3.3	23.5	0.34	1.8	0.97	0.899	0.359
3982	3926	78	71	98	106	3.5	3.3	28.7	0.40	1.5	0.82	0.789	0.541
HM 212047	HM 212011	87	73	108	116	7	3.3	26.9	0.34	1.8	0.98	1.34	0.598
HM 212047	HM 212010	87	73	110	116	7	1.5	26.9	0.34	1.8	0.98	1.34	0.604
HM 212046	HM 212010	80	73	110	116	3.5	1.5	26.9	0.34	1.8	0.98	1.35	0.604
5584	5535	81	75	106	116	3.5	3.3	29.9	0.36	1.7	0.92	1.5	0.815
559	522 A	78	73	109	116	3.5	3.3	28.8	0.35	1.7	0.95	1.23	0.764
565	563	80	73	112	120	3.5	3.3	28.3	0.36	1.6	0.91	1.46	0.655
639	633	81	74	116	124	3.5	3.3	29.9	0.36	1.7	0.91	1.77	0.712
78250	78537	85	79	115	130	2.3	3.3	44.2	0.87	0.69	0.38	1.51	0.782
639	632	79	76	119	125	3.5	3.3	29.9	0.36	1.7	0.91	1.77	1.04
78250	78551	85	79	117	132	2.3	2.3	44.2	0.87	0.69	0.38	1.51	0.926
569	563	81	74	112	120	3.5	3.3	28.3	0.36	1.6	0.91	1.41	0.655

Przypisy: * Podana jest maksymalna średnica otworu, a jej tolerancja jest ujemna (patrz Tabela 8.4.1 na stronie A68).

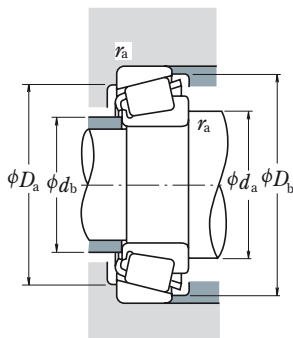
▲ Tolerancje są podane w Tabeli 2, 3 i 4 na stronach B109 i B110.

ŁOŻYSKA STOŻKOWE O WYMIARACH CAŁOWYCH

Średnica otworu 65.000 – 69.850 mm



d	Wymiary główne (mm)					Nośność bazowa (N)				Prędkość graniczna (obr./min)		
	D	T	B	C	p.w. r min	p.z.	C _r	C _{0r}	{kgf}		Smar	Olej
65.000	105.000	24.000	23.000	18.500	3.0	1.0	93 000	126 000	9 500	12 900	3 400	4 500
	110.000	28.000	28.000	22.500	3.0	2.5	120 000	173 000	12 200	17 700	3 200	4 300
	120.000	29.002	29.007	23.444	2.3	3.3	123 000	169 000	12 500	17 200	3 000	4 000
	120.000	39.000	38.500	32.000	3.0	2.5	185 000	249 000	18 800	25 400	3 000	4 000
65.088	135.755	53.975	56.007	44.450	3.5	3.3	264 000	355 000	27 000	36 000	2 800	3 800
	136.525	46.038	46.038	36.512	3.5	3.3	233 000	370 000	23 800	37 500	2 600	3 400
66.675	110.000	22.000	21.996	18.824	0.8	1.3	85 500	113 000	8 750	11 500	3 200	4 300
	110.000	22.000	21.996	18.824	3.5	1.3	85 500	113 000	8 750	11 500	3 200	4 300
	112.712	30.162	30.048	23.812	3.5	3.2	120 000	173 000	12 200	17 700	3 200	4 300
	112.712	30.162	30.048	23.812	5.5	3.2	120 000	173 000	12 200	17 700	3 200	4 300
	112.712	30.162	30.162	23.812	3.5	0.8	142 000	202 000	14 500	20 600	3 200	4 300
	112.712	30.162	30.162	23.812	3.5	3.3	142 000	202 000	14 500	20 600	3 200	4 300
	117.475	30.162	30.162	23.812	3.5	3.3	119 000	179 000	12 200	18 300	3 000	4 000
	122.238	38.100	36.678	30.162	3.5	3.3	161 000	221 000	16 400	22 500	3 000	4 000
	122.238	38.100	38.354	29.718	3.5	1.5	188 000	245 000	19 200	25 000	3 000	4 000
	122.238	38.100	38.354	29.718	3.5	3.3	188 000	245 000	19 200	25 000	3 000	4 000
68.262	110.000	22.000	21.996	18.824	2.3	1.3	85 500	113 000	8 750	11 500	3 200	4 300
	120.000	29.795	29.007	24.237	3.5	2.0	123 000	169 000	12 500	17 200	3 000	4 000
	122.238	38.100	36.678	30.162	3.5	3.3	161 000	221 000	16 400	22 500	3 000	4 000
	127.000	36.512	36.170	28.575	3.5	3.3	166 000	234 000	16 900	23 900	2 800	3 800
	136.525	41.275	41.275	31.750	3.5	3.3	229 000	297 000	23 300	30 500	2 600	3 600
	136.525	46.038	46.038	36.512	3.5	3.3	233 000	370 000	23 800	37 500	2 600	3 400
69.850	152.400	47.625	46.038	31.750	3.5	3.3	237 000	267 000	24 200	27 300	2 400	3 400
	112.712	22.225	21.996	15.875	1.5	0.8	85 000	113 000	8 650	11 500	3 000	4 000
	112.712	25.400	25.400	19.050	1.5	3.3	96 000	152 000	9 800	15 500	2 800	4 000
	117.475	30.162	30.162	23.812	3.5	3.3	119 000	179 000	12 200	18 300	3 000	4 000
	120.000	32.545	32.545	26.195	3.5	3.3	152 000	225 000	15 500	22 900	3 000	4 000
	120.650	25.400	25.400	19.050	1.5	3.3	96 000	152 000	9 800	15 500	2 800	4 000
	127.000	36.512	36.170	28.575	3.5	0.8	166 000	234 000	16 900	23 900	2 800	3 800
	130.175	41.275	41.275	31.750	3.5	3.3	195 000	263 000	19 800	26 800	2 800	3 800
	146.050	41.275	39.688	25.400	3.5	3.3	193 000	225 000	19 700	22 900	2 400	3 400
	146.050	41.275	41.275	31.750	3.5	3.3	207 000	296 000	21 100	30 000	2 400	3 200
	149.225	53.975	54.229	44.450	5.0	3.3	287 000	410 000	29 300	41 500	2 600	3 400
	150.089	44.450	46.672	36.512	3.5	3.3	265 000	370 000	27 000	37 500	2 400	3 200



Dynamiczne obciążenie równoważne

$$P = X F_r + Y F_a$$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	0	0.4	Y_1

Statyczne obciążenie równoważne

$$P_0 = 0.5 F_r + Y_0 F_a$$

Kiedy $F_r > 0.5 F_r + Y_0 F_a$, należy przyjmować $P_0 = F_r$

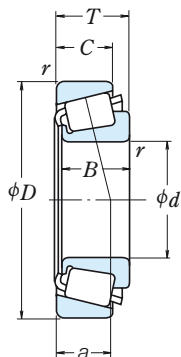
Wartości e , Y_1 i Y_0 podane są w tabeli poniżej.

Oznaczenie łożyska		Wymiary związane z zabudową (mm)						Efektywny punkt obciążenia (mm) a	Stała e	Współczynniki obciążeń		Masa (kg)	
Pierścieni wewnętrzny	Pierścieni zewnętrzny	d_a	d_b	D_a	D_b	p.w. r_a	p.z. r_{max}			Y_1	Y_0	przybliżona p.w.	p.z.
▲ JLM 710949	▲ JLM 710910	77	71	96	101	3	1	23.7	0.45	1.3	0.73	0.526	0.237
▲ JM 511946	▲ JM 511910	78	72	99	105	3	2.5	24.5	0.40	1.5	0.82	0.72	0.342
478	472 A	77	73	106	114	2.3	3.3	24.3	0.38	1.6	0.86	0.942	0.466
▲ JH 211749	▲ JH 211710	80	74	107	114	3	2.5	27.9	0.34	1.8	0.98	1.25	0.625
6379	6320	84	77	117	126	3.5	3.3	35.0	0.32	1.8	1.0	2.25	1.39
H 715340	H 715311	88	82	118	132	3.5	3.3	37.1	0.47	1.3	0.70	2.4	0.961
395 A	394 A	73	73	101	104	0.8	1.3	20.9	0.40	1.5	0.82	0.528	0.263
395 S	394 A	79	73	101	104	3.5	1.3	20.9	0.40	1.5	0.82	0.524	0.263
3984	3920	80	74	99	106	3.5	3.2	25.5	0.40	1.5	0.82	0.712	0.454
3994	3920	84	74	99	106	5.5	3.2	25.5	0.40	1.5	0.82	0.706	0.454
39590	39521	80	74	103	107	3.5	0.8	23.5	0.34	1.8	0.97	0.822	0.365
39590	39520	80	74	101	107	3.5	3.3	23.5	0.34	1.8	0.97	0.822	0.359
33262	33462	81	75	104	112	3.5	3.3	26.8	0.44	1.4	0.76	0.911	0.442
560	553 X	81	75	108	115	3.5	3.3	28.8	0.35	1.7	0.95	1.14	0.692
HM 212049	HM 212010	82	75	110	116	3.5	1.5	26.9	0.34	1.8	0.98	1.25	0.604
HM 212049	HM 212011	81	74	108	116	3.5	3.3	26.9	0.34	1.8	0.98	1.25	0.598
560	552 A	81	75	109	116	3.5	3.3	28.8	0.35	1.7	0.95	1.14	0.764
H 715341	H 715311	89	83	118	132	3.5	3.3	37.1	0.47	1.3	0.70	2.34	0.961
399 A	394 A	78	74	101	104	2.3	1.3	20.9	0.40	1.5	0.82	0.497	0.263
480	472	83	76	106	113	3.5	2	25.1	0.38	1.6	0.86	0.862	0.493
560 S	553 X	83	76	108	115	3.5	3.3	28.8	0.35	1.7	0.95	1.09	0.692
570	563	83	77	112	120	3.5	3.3	28.3	0.36	1.6	0.91	1.32	0.655
H 414245	H 414210	86	82	121	129	3.5	3.3	30.6	0.36	1.7	0.92	1.95	0.796
H 715343	H 715311	90	84	118	132	3.5	3.3	37.1	0.47	1.3	0.70	2.28	0.961
9185	9121	94	81	130	145	3.5	3.3	44.3	0.66	0.92	0.50	2.53	1.21
LM 613449	LM 613410	78	76	104	107	1.5	0.8	22.1	0.42	1.4	0.79	0.562	0.238
29675	29620	80	77	101	109	1.5	3.3	26.3	0.49	1.2	0.68	0.695	0.273
33275	33462	84	77	104	112	3.5	3.3	26.8	0.44	1.4	0.76	0.83	0.442
47487	47420	84	78	107	114	3.5	3.3	26.0	0.36	1.7	0.92	1.02	0.477
29675	29630	79	78	105	113	1.5	3.3	26.3	0.49	1.2	0.68	0.695	0.489
566	563 X	85	78	114	120	3.5	0.8	28.3	0.36	1.6	0.91	1.27	0.658
643	633	86	80	116	124	3.5	3.3	29.9	0.36	1.7	0.91	1.56	0.712
H 913849	H 913810	95	82	124	138	3.5	3.3	44.4	0.78	0.77	0.42	1.95	0.898
655	653	88	82	131	139	3.5	3.3	33.2	0.41	1.5	0.81	2.35	0.891
6454	6420	94	85	129	140	5	3.3	39.0	0.36	1.7	0.91	2.95	1.63
745 A	742	88	82	134	142	3.5	3.3	32.5	0.33	1.8	1.0	2.82	1.07

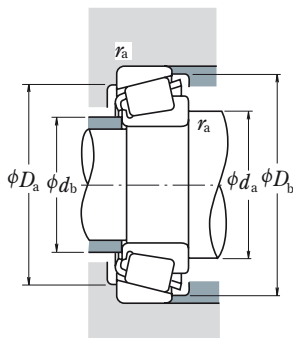
Przypis: ▲ Tolerancje są podane w Tabeli 2, 3 i 4 na stronach B109 i B110.

ŁOŻYSKA STOŻKOWE O WYMIARACH CAŁOWYCH

Średnica otworu 70.000 – 76.200 mm



	Wymiary główne (mm)					Nośność bazowa				Prędkość graniczna		
	<i>d</i>	<i>D</i>	<i>T</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	p.w. <i>r</i> min	p.z.	(N) <i>C_r</i>	(kgf) <i>C_{0r}</i>	<i>C_r</i>	<i>C_{0r}</i>	(obr./min) Smar	olej
70.000	110.000	26.000	25.000	20.500	1.0	2.5	98 500	152 000	10 000	15 500	3 000	4 000
	115.000	29.000	29.000	23.000	3.0	2.5	126 000	177 000	12 900	18 100	3 000	4 000
	120.000	29.795	29.007	24.237	2.0	2.0	123 000	169 000	12 500	17 200	3 000	4 000
71.438	117.475	30.162	30.162	23.812	3.5	3.3	119 000	179 000	12 200	18 300	3 000	4 000
	120.000	32.545	32.545	26.195	3.5	3.3	152 000	225 000	15 500	22 900	3 000	4 000
	127.000	36.512	36.170	28.575	6.4	3.3	166 000	234 000	16 900	23 900	2 800	3 800
	127.000	36.512	36.170	28.575	3.5	3.3	166 000	234 000	16 900	23 900	2 800	3 800
	130.175	41.275	41.275	31.750	6.4	3.3	195 000	263 000	19 800	26 800	2 800	3 800
	136.525	41.275	41.275	31.750	3.5	3.3	195 000	263 000	19 800	26 800	2 800	3 800
	136.525	41.275	41.275	31.750	3.5	3.3	229 000	297 000	23 300	30 500	2 600	3 600
	136.525	46.038	46.038	36.512	3.5	3.3	233 000	370 000	23 800	37 500	2 600	3 400
73.025	112.712	25.400	25.400	19.050	3.5	3.3	96 000	152 000	9 800	15 500	2 800	4 000
	117.475	30.162	30.162	23.812	3.5	3.3	119 000	179 000	12 200	18 300	3 000	4 000
	127.000	36.512	36.170	28.575	3.5	3.3	166 000	234 000	16 900	23 900	2 800	3 800
	146.050	41.275	41.275	31.750	3.5	3.3	207 000	296 000	21 100	30 000	2 400	3 200
149.225	53.975	54.229	44.450	3.5	3.3	287 000	410 000	29 300	41 500	2 600	3 400	
73.817	127.000	36.512	36.170	28.575	0.8	3.3	166 000	234 000	16 900	23 900	2 800	3 800
74.612	150.000	41.275	41.275	31.750	3.5	3.0	207 000	296 000	21 100	30 000	2 400	3 200
75.000	115.000	25.000	25.000	19.000	3.0	2.5	101 000	150 000	10 300	15 300	3 000	4 000
	120.000	31.000	29.500	25.000	3.0	2.5	129 000	198 000	13 100	20 200	2 800	3 800
	145.000	51.000	51.000	42.000	3.0	2.5	287 000	410 000	29 300	41 500	2 600	3 400
76.200	121.442	24.608	23.012	17.462	2.0	2.0	89 000	124 000	9 100	12 600	2 800	3 800
	127.000	30.162	31.000	22.225	3.5	3.3	134 000	195 000	13 700	19 900	2 800	3 800
	127.000	30.162	31.001	22.225	6.4	3.3	134 000	195 000	13 700	19 900	2 800	3 800
	133.350	33.338	33.338	26.195	0.8	3.3	154 000	237 000	15 700	24 200	2 600	3 600
	135.733	44.450	46.101	34.925	3.5	3.3	216 000	340 000	22 000	35 000	2 600	3 600
	136.525	30.162	29.769	22.225	3.5	3.3	130 000	192 000	13 300	19 600	2 600	3 400
	136.525	30.162	29.769	22.225	6.4	3.3	130 000	192 000	13 300	19 600	2 600	3 400
	139.992	36.512	36.098	28.575	3.5	3.3	175 000	260 000	17 800	26 500	2 600	3 400
	149.225	53.975	54.229	44.450	3.5	3.3	287 000	410 000	29 300	41 500	2 600	3 400
	152.400	39.688	36.322	30.162	3.5	3.2	183 000	285 000	18 700	29 100	2 200	3 200
	152.400	41.275	41.275	31.750	3.5	3.3	207 000	296 000	21 100	30 000	2 400	3 200
	161.925	49.212	46.038	31.750	3.5	3.3	248 000	290 000	25 300	29 600	2 200	3 000
	161.925	53.975	55.100	42.862	3.5	3.3	325 000	480 000	33 000	49 000	2 200	3 000
	161.925	53.975	55.100	42.862	6.4	3.3	325 000	480 000	33 000	49 000	2 200	3 000
	161.925	53.975	55.100	42.862	6.4	0.8	325 000	480 000	33 000	49 000	2 200	3 000



Dynamiczne obciążenie równoważne

$$P = XF_r + YF_a$$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	0	0.4	Y_1

Statyczne obciążenie równoważne

$$P_0 = 0.5F_r + Y_0F_a$$

Kiedy $F_r > 0.5F_r + Y_0F_a$, należy przyjmować $P_0 = F_r$

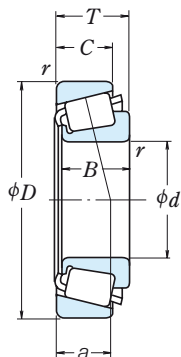
Wartości e , Y_1 i Y_0 podane są w tabeli poniżej.

Oznaczenie łożyska		Wymiary związane z zabudową (mm)				p.w. r_a max	p.z.	Efektywny punkt obciążenia (mm) α	Stała e	Współczynniki obciążeń		Masa (kg)	
Pierścieni wewnętrzny	Pierścieni zewnętrzny	d_a	d_b	D_a	D_b					Y_1	Y_0	przybliżona p.w.	p.z.
▲ JLM 813049	▲ JLM 813010	78	77	98	105	1	2.5	26.2	0.49	1.2	0.68	0.604	0.304
▲ JM 612949	▲ JM 612910	83	77	103	110	3	2.5	26.4	0.43	1.4	0.77	0.800	0.362
484	472	80	78	106	113	2	2	25.1	0.38	1.6	0.86	0.822	0.493
33281	33462	85	79	104	112	3.5	3.3	26.8	0.44	1.4	0.76	0.789	0.442
47490	47420	86	79	107	114	3.5	3.3	26.0	0.36	1.7	0.92	0.983	0.477
567 S	563	92	80	112	120	6.4	3.3	28.3	0.36	1.6	0.91	1.21	0.655
567 A	563	86	80	112	120	3.5	3.3	28.3	0.36	1.6	0.91	1.23	0.655
645	633	93	81	116	124	6.4	3.3	29.9	0.36	1.7	0.91	1.49	0.712
644	632	87	81	118	125	3.5	3.3	29.9	0.36	1.7	0.91	1.5	1.04
H 414249	H 414210	89	83	121	129	3.5	3.3	30.6	0.36	1.7	0.92	1.83	0.796
H 715345	H 715311	92	84	119	132	3.5	3.3	37.1	0.47	1.3	0.70	2.15	0.961
29685	29620	86	80	101	109	3.5	3.3	26.3	0.49	1.2	0.68	0.62	0.273
33287	33462	87	80	104	112	3.5	3.3	26.8	0.44	1.4	0.76	0.746	0.442
567	563	88	81	112	120	3.5	3.3	28.3	0.36	1.6	0.91	1.17	0.655
657	653	91	85	131	139	3.5	3.3	33.2	0.41	1.5	0.81	2.24	0.891
6460	6420	93	87	129	140	3.5	3.3	39.0	0.36	1.7	0.91	2.8	1.63
568	563	83	82	112	120	0.8	3.3	28.3	0.36	1.6	0.91	1.15	0.655
658	653 X	92	86	133	141	3.5	3	33.2	0.41	1.5	0.81	2.37	0.932
▲ JLM 714149	▲ JLM 714110	87	81	104	110	3	2.5	25.3	0.46	1.3	0.72	0.638	0.272
▲ JM 714249	▲ JM 714210	88	83	108	115	3	2.5	28.8	0.44	1.4	0.74	0.863	0.436
▲ JH 415647	▲ JH 415610	94	89	129	139	3	2.5	36.7	0.36	1.7	0.91	2.64	1.19
34300	34478	86	84	111	116	2	2	26.3	0.45	1.3	0.73	0.65	0.316
42687	42620	90	84	114	121	3.5	3.3	27.3	0.42	1.4	0.79	1.03	0.438
42688	42620	94	84	114	121	6.4	3.3	27.3	0.42	1.4	0.79	1.01	0.438
47680	47620	86	85	119	128	0.8	3.3	29.0	0.40	1.5	0.82	1.39	0.577
5760	5735	94	88	119	130	3.5	3.3	32.9	0.41	1.5	0.81	1.86	0.887
495 A	493	92	86	122	130	3.5	3.3	28.7	0.44	1.4	0.74	1.27	0.55
495 AX	493	98	86	122	130	6.4	3.3	28.7	0.44	1.4	0.74	1.26	0.55
575	572	92	86	125	133	3.5	3.3	31.1	0.40	1.5	0.82	1.61	0.788
6461	6420	96	89	129	140	3.5	3.3	39.0	0.36	1.7	0.91	2.64	1.63
590 A	592 A	95	89	135	145	3.5	3.2	37.1	0.44	1.4	0.75	2.2	1.06
659	652	93	87	134	141	3.5	3.3	33.2	0.41	1.5	0.81	2.11	1.26
9285	9220	103	90	138	153	3.5	3.3	49.8	0.71	0.85	0.47	2.82	1.4
6576	6535	99	92	141	154	3.5	3.3	40.7	0.40	1.5	0.82	3.74	1.67
6575	6535	104	92	141	154	6.4	3.3	40.7	0.40	1.5	0.82	3.73	1.67
6575	6536	104	92	144	154	6.4	0.8	40.7	0.40	1.5	0.82	3.73	1.68

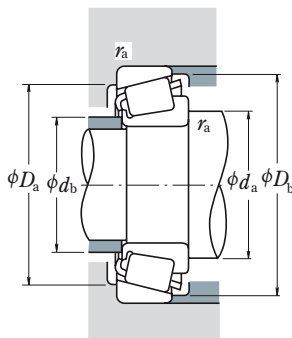
Przypis: ▲ Tolerancje są podane w Tabeli 2, 3 i 4 na stronach B109 i B110.

ŁOŻYSKA STOŻKOWE O WYMIARACH CAŁOWYCH

Średnica otworu 76.200 – 83.345 mm



<i>d</i>	Wymiary główne (mm)					Nośność bazowa				Prędkość graniczna		
	<i>D</i>	<i>T</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	p.w. <i>r</i> min	p.z.	(N) <i>C_r</i>	<i>C_{0r}</i>	(kgf) <i>C_r</i>	<i>C_{0r}</i>	Smar	olej
76.200	168.275	53.975	56.363	41.275	6.4	3.3	345 000	470 000	35 000	48 000	2 200	3 000
	168.275	53.975	56.363	41.275	0.8	3.3	345 000	470 000	35 000	48 000	2 200	3 000
	171.450	49.212	46.038	31.750	3.5	3.3	257 000	310 000	26 200	32 000	2 000	2 800
	177.800	55.562	50.800	34.925	3.5	3.3	257 000	310 000	26 200	32 000	2 000	2 800
77.788	121.442	24.608	23.012	17.462	3.5	2.0	89 000	124 000	9 100	12 600	2 800	3 800
	127.000	30.162	31.000	22.225	3.5	3.3	134 000	195 000	13 700	19 900	2 800	3 800
	135.733	44.450	46.101	34.925	3.5	3.3	216 000	340 000	22 000	35 000	2 600	3 600
79.375	146.050	41.275	41.275	31.750	3.5	3.3	207 000	296 000	21 100	30 000	2 400	3 200
	150.089	44.450	46.672	36.512	3.5	3.3	265 000	370 000	27 000	37 500	2 400	3 200
80.000	130.000	35.000	34.000	28.500	3.0	2.5	166 000	251 000	17 000	25 600	2 600	3 600
80.962	136.525	30.162	29.769	22.225	3.5	3.3	130 000	192 000	13 300	19 600	2 600	3 400
	139.700	36.512	36.098	28.575	3.5	3.3	175 000	260 000	17 800	26 500	2 600	3 400
	139.992	36.512	36.098	28.575	3.5	3.3	175 000	260 000	17 800	26 500	2 600	3 400
82.550	125.412	25.400	25.400	19.845	3.5	1.5	102 000	164 000	10 400	16 700	2 600	3 600
	133.350	30.162	29.769	22.225	3.5	3.3	130 000	192 000	13 300	19 600	2 600	3 400
	133.350	33.338	33.338	26.195	3.5	3.3	154 000	237 000	15 700	24 200	2 600	3 600
	133.350	33.338	33.338	26.195	0.8	3.3	154 000	237 000	15 700	24 200	2 600	3 600
	133.350	33.338	33.338	26.195	6.8	3.3	154 000	237 000	15 700	24 200	2 600	3 600
	133.350	39.688	39.688	32.545	6.8	3.3	179 000	310 000	18 300	31 500	2 600	3 600
	136.525	30.162	29.769	22.225	3.5	3.3	130 000	192 000	13 300	19 600	2 600	3 400
	139.700	36.512	36.098	28.575	3.5	3.3	175 000	260 000	17 800	26 500	2 600	3 400
	139.992	36.512	36.098	28.575	3.5	3.3	175 000	260 000	17 800	26 500	2 600	3 400
	139.992	36.512	36.098	28.575	6.8	3.3	175 000	260 000	17 800	26 500	2 600	3 400
	146.050	41.275	41.275	31.750	3.5	3.3	207 000	296 000	21 100	30 000	2 400	3 200
	150.000	44.455	46.672	35.000	3.5	3.3	265 000	370 000	27 000	37 500	2 400	3 200
	150.089	44.450	46.672	36.512	3.5	3.3	265 000	370 000	27 000	37 500	2 400	3 200
	152.400	41.275	41.275	31.750	3.5	3.3	207 000	296 000	21 100	30 000	2 400	3 200
	161.925	47.625	48.260	38.100	3.5	3.3	274 000	390 000	28 000	40 000	2 200	3 000
161.925	53.975	55.100	42.862	3.5	3.3	325 000	480 000	33 000	49 000	2 200	3 000	
168.275	47.625	48.260	38.100	3.5	3.3	274 000	390 000	28 000	40 000	2 200	3 000	
168.275	53.975	56.363	41.275	3.5	3.3	345 000	470 000	35 000	48 000	2 200	3 000	
83.345	125.412	25.400	25.400	19.845	3.5	1.5	102 000	164 000	10 400	16 700	2 600	3 600
	125.412	25.400	25.400	19.845	0.8	1.5	102 000	164 000	10 400	16 700	2 600	3 600



Dynamiczne obciążenie równoważne

$$P = X F_r + Y F_a$$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	0	0.4	Y_1

Statyczne obciążenie równoważne

$$P_0 = 0.5 F_r + Y_0 F_a$$

Kiedy $F_r > 0.5 F_r + Y_0 F_a$, należy przyjmować $P_0 = F_r$

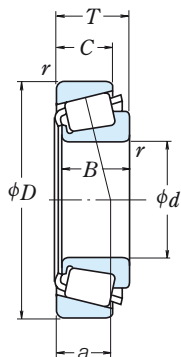
Wartości e , Y_1 i Y_0 podane są w tabeli poniżej.

Oznaczenie łożyska		Wymiary związane z zabudową (mm)					Efektywny punkt obciążenia (mm) α	Stała e	Współczynniki obciążeń		Masa (kg)		
Pierścieni wewnętrzny	Pierścieni zewnętrzny	d_a	d_b	D_a	D_b	p.w. r_a			p.z. r_a	Y_1	Y_0	p.w. przybliżona	p.z.
843	832	101	89	149	155	6.4	3.3	35.2	0.30	2.0	1.1	4.11	1.74
837	832	90	89	149	155	0.8	3.3	35.2	0.30	2.0	1.1	4.13	1.74
9380	9321	105	98	147	164	3.5	3.3	54.1	0.76	0.79	0.43	3.47	1.51
9378	9320	105	98	148	164	3.5	3.3	57.3	0.76	0.79	0.43	3.71	2.24
34306	34478	90	84	110	116	3.5	2	26.3	0.45	1.3	0.73	0.612	0.316
42690	42620	91	85	114	121	3.5	3.3	27.3	0.42	1.4	0.79	0.976	0.438
5795	5735	96	89	119	130	3.5	3.3	32.9	0.41	1.5	0.81	1.79	0.887
661	653	96	90	131	139	3.5	3.3	33.2	0.41	1.5	0.81	1.99	0.891
750	742	96	90	134	142	3.5	3.3	32.5	0.33	1.8	1.0	2.42	1.07
▲ JM 515649	▲ JM 515610	94	88	117	125	3	2.5	29.9	0.39	1.5	0.85	1.18	0.583
496	493	95	89	122	130	3.5	3.3	28.7	0.44	1.4	0.74	1.13	0.55
581	572 X	96	90	125	133	3.5	3.3	31.1	0.40	1.5	0.82	1.44	0.774
581	572	96	90	125	133	3.5	3.3	31.1	0.40	1.5	0.82	1.44	0.788
27687	27620	96	89	115	120	3.5	1.5	25.7	0.42	1.4	0.79	0.747	0.348
495	492 A	97	90	120	128	3.5	3.3	28.7	0.44	1.4	0.74	1.08	0.434
47686	47620	97	90	119	128	3.5	3.3	29.0	0.40	1.5	0.82	1.18	0.577
47685	47620	90	90	119	128	0.8	3.3	29.0	0.40	1.5	0.82	1.18	0.577
47687	47620	103	90	119	128	6.8	3.3	29.0	0.40	1.5	0.82	1.16	0.577
HM 516448	HM 516410	105	92	118	128	6.8	3.3	32.4	0.40	1.5	0.82	1.35	0.767
495	493	97	90	122	130	3.5	3.3	28.7	0.44	1.4	0.74	1.08	0.55
580	572 X	98	91	125	133	3.5	3.3	31.1	0.40	1.5	0.82	1.39	0.774
580	572	98	91	125	133	3.5	3.3	31.1	0.40	1.5	0.82	1.39	0.788
582	572	104	91	125	133	6.8	3.3	31.1	0.40	1.5	0.82	1.37	0.788
663	653	99	92	131	139	3.5	3.3	33.2	0.41	1.5	0.81	1.85	0.891
749 A	743	99	93	134	142	3.5	3.3	32.5	0.33	1.8	1.0	2.26	1.04
749 A	742	98	93	135	143	3.5	3.3	32.5	0.33	1.8	1.0	2.26	1.07
663	652	99	92	134	141	3.5	3.3	33.2	0.41	1.5	0.81	1.85	1.26
757	752	100	94	144	150	3.5	3.3	35.6	0.34	1.8	0.97	2.79	1.61
6559	6535	104	98	141	154	3.5	3.3	40.7	0.40	1.5	0.82	3.4	1.67
757	753	100	94	147	150	3.5	3.3	35.6	0.34	1.8	0.97	2.79	2.1
842	832	101	94	149	155	3.5	3.3	35.2	0.30	2.0	1.1	3.76	1.74
27690	27620	96	90	115	120	3.5	1.5	25.7	0.42	1.4	0.79	0.727	0.348
27689	27620	90	90	115	120	0.8	1.5	25.7	0.42	1.4	0.79	0.732	0.348

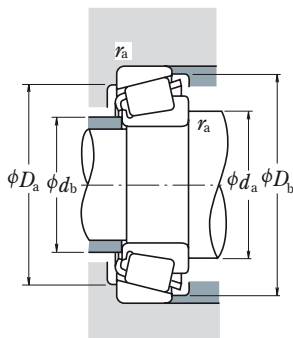
Przypis: ▲ Tolerancje są podane w Tabeli 2, 3 i 4 na stronach B109 i B110.

ŁOŻYSKA STOŻKOWE O WYMIARACH CAŁOWYCH

Średnica otworu 84.138 – 90.488 mm



<i>d</i>	Wymiary główne (mm)					Nośność bazowa				Prędkość graniczna		
	<i>D</i>	<i>T</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	p.w. <i>r</i> min	p.z.	(N) <i>C_r</i>	<i>C_{0r}</i>	(kgf) <i>C_r</i> <i>C_{0r}</i>		(obr./min) Smar Olej	
84.138	136.525	30.162	29.769	22.225	3.5	3.3	130 000	192 000	13 300	19 600	2 600	3 400
	146.050	41.275	41.275	31.750	3.5	3.3	207 000	296 000	21 100	30 000	2 400	3 200
	171.450	49.212	46.038	31.750	3.5	3.3	257 000	310 000	26 200	32 000	2 000	2 800
85.000	130.000	30.000	29.000	24.000	6.0	2.5	138 000	222 000	14 100	22 700	2 600	3 600
	130.000	30.000	29.000	24.000	3.0	2.5	138 000	222 000	14 100	22 700	2 600	3 600
	140.000	39.000	38.000	31.500	3.0	2.5	202 000	305 000	20 600	31 000	2 400	3 400
	150.000	46.000	46.000	38.000	3.0	2.5	275 000	390 000	28 000	40 000	2 400	3 200
85.026	150.089	44.450	46.672	36.512	3.5	3.3	265 000	370 000	27 000	37 500	2 400	3 200
	150.089	44.450	46.672	36.512	5.0	3.3	265 000	370 000	27 000	37 500	2 400	3 200
85.725	133.350	30.162	29.769	22.225	3.5	3.3	130 000	192 000	13 300	19 600	2 600	3 400
	136.525	30.162	29.769	22.225	3.5	3.3	130 000	192 000	13 300	19 600	2 600	3 400
	142.138	42.862	42.862	34.133	4.8	3.3	221 000	360 000	22 500	36 500	2 400	3 400
	146.050	41.275	41.275	31.750	6.4	3.3	207 000	296 000	21 100	30 000	2 400	3 200
	146.050	41.275	41.275	31.750	3.5	3.3	207 000	296 000	21 100	30 000	2 400	3 200
	152.400	39.688	36.322	30.162	3.5	3.2	183 000	285 000	18 700	29 100	2 200	3 200
	161.925	47.625	48.260	38.100	3.5	3.3	274 000	390 000	28 000	40 000	2 200	3 000
	168.275	41.275	41.275	30.162	3.5	3.3	223 000	345 000	22 700	35 000	2 000	2 800
87.312	190.500	57.150	57.531	46.038	8.0	3.3	390 000	520 000	39 500	53 500	1 900	2 600
88.900	149.225	31.750	28.971	24.608	3.0	3.3	140 000	218 000	14 300	22 300	2 200	3 000
	152.400	39.688	36.322	30.162	3.5	3.2	183 000	285 000	18 700	29 100	2 200	3 200
	152.400	39.688	39.688	30.162	6.4	3.3	253 000	365 000	25 800	37 500	2 200	3 200
	161.925	47.625	48.260	38.100	3.5	3.3	274 000	390 000	28 000	40 000	2 200	3 000
	161.925	47.625	48.260	38.100	7.0	3.3	274 000	390 000	28 000	40 000	2 200	3 000
	161.925	53.975	55.100	42.862	3.5	3.3	325 000	480 000	33 000	49 000	2 200	3 000
	168.275	47.625	48.260	38.100	3.5	3.3	274 000	390 000	28 000	40 000	2 200	3 000
	168.275	53.975	56.363	41.275	3.5	3.3	345 000	470 000	35 000	48 000	2 200	3 000
	190.500	57.150	57.531	44.450	8.0	3.3	355 000	500 000	36 000	51 000	1 900	2 600
	190.500	57.150	57.531	46.038	8.0	3.3	390 000	520 000	39 500	53 500	1 900	2 600
90.000	145.000	35.000	34.000	27.000	3.0	2.5	190 000	285 000	19 400	29 000	2 400	3 200
	147.000	40.000	40.000	32.500	7.0	3.5	229 000	345 000	23 400	35 000	2 400	3 200
	155.000	44.000	44.000	35.500	3.0	2.5	274 000	395 000	28 000	40 000	2 200	3 000
90.488	161.925	47.625	48.260	38.100	3.5	3.3	274 000	390 000	28 000	40 000	2 200	3 000



Dynamiczne obciążenie równoważne

$$P = X F_r + Y F_a$$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	0	0.4	Y_1

Statyczne obciążenie równoważne

$$P_0 = 0.5 F_r + Y_0 F_a$$

Kiedy $F_r > 0.5 F_r + Y_0 F_a$, należy przyjmować $P_0 = F_r$.

Wartości e , Y_1 i Y_0 podane są w tabeli poniżej.

Oznaczenie łożyska		Wymiary związane z zabudową (mm)						Efektywny punkt obciążenia (mm) α	Stała e	Współczynniki obciążeń		Masa (kg)	
Pierścieni wewnętrzny	Pierścieni zewnętrzny	d_a	d_b	D_a	D_b	p.w. r_a	p.z. r_{max}			Y_1	Y_0	przybliżona p.w.	p.z.
498	493	98	91	122	130	3.5	3.3	28.7	0.44	1.4	0.74	1.04	0.55
664	653	99	93	131	139	3.5	3.3	33.2	0.41	1.5	0.81	1.79	0.891
9385	9321	111	98	147	164	3.5	3.3	54.1	0.76	0.79	0.43	3.11	1.51
▲ JM 716648	▲ JM 716610	104	92	117	125	6	2.5	29.5	0.44	1.4	0.74	0.931	0.461
▲ JM 716649	▲ JM 716610	98	92	117	125	3	2.5	29.5	0.44	1.4	0.74	0.943	0.461
▲ JHM 516849	▲ JHM 516810	100	94	125	134	3	2.5	33.3	0.41	1.5	0.81	1.55	0.768
▲ JH 217249	▲ JH 217210	101	95	134	142	3	2.5	33.9	0.33	1.8	0.99	2.29	1.09
749	742	101	95	134	142	3.5	3.3	32.5	0.33	1.8	1.0	2.14	1.07
749 S	742	104	95	134	142	5	3.3	32.5	0.33	1.8	1.0	2.14	1.07
497	492 A	99	93	120	128	3.5	3.3	28.7	0.44	1.4	0.74	0.987	0.434
497	493	99	93	122	130	3.5	3.3	28.7	0.44	1.4	0.74	0.987	0.55
HM 617049	HM 617010	106	95	125	137	4.8	3.3	35.4	0.43	1.4	0.76	1.77	0.911
665 A	653	107	95	131	139	6.4	3.3	33.2	0.41	1.5	0.81	1.71	0.891
665	653	102	95	131	139	3.5	3.3	33.2	0.41	1.5	0.81	1.72	0.891
596	592 A	102	96	135	144	3.5	3.2	37.1	0.44	1.4	0.75	1.85	1.06
758	752	103	97	144	150	3.5	3.3	35.6	0.34	1.8	0.97	2.63	1.61
677	672	105	99	149	160	3.5	3.3	38.3	0.47	1.3	0.70	2.91	1.24
HH 221432	HH 221410	118	103	171	179	8	3.3	42.3	0.33	1.8	0.99	5.51	2.24
42350	42587	104	98	134	143	3	3.3	34.9	0.49	1.2	0.67	1.39	0.711
593	592 A	104	98	135	144	3.5	3.2	37.1	0.44	1.4	0.75	1.73	1.06
HM 518445	HM 518410	107	96	137	148	6.4	3.3	33.1	0.40	1.5	0.82	2.11	0.776
759	752	106	99	144	150	3.5	3.3	35.6	0.34	1.8	0.97	2.47	1.61
766	752	113	99	144	150	7	3.3	35.6	0.34	1.8	0.97	2.45	1.61
6580	6535	109	102	141	154	3.5	3.3	40.7	0.40	1.5	0.82	3.03	1.67
759	753	106	99	147	150	3.5	3.3	35.6	0.34	1.8	0.97	2.47	2.1
850	832	106	100	149	155	3.5	3.3	35.2	0.30	2.0	1.1	3.39	1.74
855	854	118	103	170	174	8	3.3	41.8	0.33	1.8	0.99	4.99	2.55
HH 221434	HH 221410	120	105	171	179	8	3.3	42.3	0.33	1.8	0.99	5.41	2.24
▲ JM 718149	▲ JM 718110	105	99	131	139	3	2.5	33.0	0.44	1.4	0.74	1.49	0.66
*HM 218248	**HM 218210	111	98	133	141	7	3.5	30.8	0.33	1.8	0.99	1.77	0.796
▲ JHM 318448	▲ JHM 318410	106	100	140	148	3	2.5	34.1	0.34	1.7	0.96	2.32	1.01
760	752	107	101	144	150	3.5	3.3	35.6	0.34	1.8	0.97	2.38	1.61

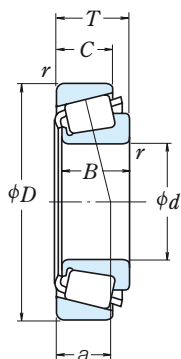
Przypisy: * Podana jest maksymalna średnica otworu, a jej tolerancja jest ujemna (patrz Tabela 8.4.1 na stronie A68).

** Podana jest maksymalna średnica zewnętrzna, a jej tolerancja jest ujemna (patrz Tabela 8.4.2 na stronach A68 i A69).

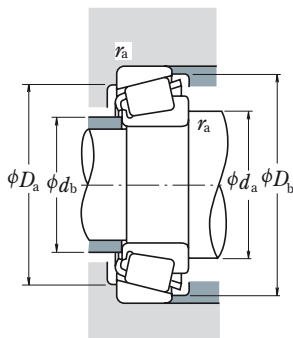
▲ Tolerancje są podane w Tabeli 2, 3 i 4 na stronach B109 i B110.

ŁOŻYSKA STOŻKOWE O WYMIARACH CAŁOWYCH

Średnica otworu 92.075 – 100.012 mm



<i>d</i>	Wymiary główne (mm)					p.w. <i>r</i> min	p.z.	Nośność bazowa (N) {kgf}				Prędkość graniczna (obr./min)	
	<i>D</i>	<i>T</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>C_r</i>			<i>C_{0r}</i>	<i>C_r</i>	<i>C_{0r}</i>	Smar	Olej	
92.075	146.050	33.338	34.925	26.195	3.5	3.3	169 000	280 000	17 300	28 500	2 400	3 200	
	148.430	28.575	28.971	21.433	3.5	3.0	140 000	218 000	14 300	22 300	2 200	3 000	
	152.400	39.688	36.322	30.162	3.5	3.2	183 000	285 000	18 700	29 100	2 200	3 200	
	152.400	39.688	36.322	30.162	6.4	3.2	183 000	285 000	18 700	29 100	2 200	3 200	
	168.275	41.275	41.275	30.162	3.5	3.3	223 000	345 000	22 700	35 000	2 000	2 800	
	190.500	57.150	57.531	44.450	8.0	3.3	355 000	500 000	36 000	51 000	1 900	2 600	
93.662	148.430	28.575	28.971	21.433	3.0	3.0	140 000	218 000	14 300	22 300	2 200	3 000	
	149.225	31.750	28.971	24.608	3.0	3.3	140 000	218 000	14 300	22 300	2 200	3 000	
	152.400	39.688	36.322	30.162	3.5	3.2	183 000	285 000	18 700	29 100	2 200	3 200	
95.000	150.000	35.000	34.000	27.000	3.0	2.5	183 000	285 000	18 700	29 100	2 200	3 200	
95.250	146.050	33.338	34.925	26.195	3.5	3.3	169 000	280 000	17 300	28 500	2 400	3 200	
	148.430	28.575	28.971	21.433	3.0	3.0	140 000	218 000	14 300	22 300	2 200	3 000	
	149.225	31.750	28.971	24.608	3.5	3.3	140 000	218 000	14 300	22 300	2 200	3 000	
	152.400	39.688	36.322	30.162	3.5	3.2	183 000	285 000	18 700	29 100	2 200	3 200	
	152.400	39.688	36.322	33.338	3.5	3.3	183 000	285 000	18 700	29 100	2 200	3 200	
	168.275	41.275	41.275	30.162	3.5	3.3	223 000	345 000	22 700	35 000	2 000	2 800	
	171.450	47.625	48.260	38.100	3.5	3.3	282 000	415 000	28 800	42 500	2 000	2 800	
	180.975	47.625	48.006	38.100	3.5	3.3	258 000	375 000	26 300	38 500	2 000	2 600	
	190.500	57.150	57.531	44.450	8.0	3.3	355 000	500 000	36 000	51 000	1 900	2 600	
	190.500	57.150	57.531	46.038	8.0	3.3	390 000	520 000	39 500	53 500	1 900	2 600	
96.838	148.430	28.575	28.971	21.433	3.5	3.0	140 000	218 000	14 300	22 300	2 200	3 000	
	149.225	31.750	28.971	24.606	3.5	3.3	140 000	218 000	14 300	22 300	2 200	3 000	
98.425	161.925	36.512	36.116	26.195	3.5	3.3	191 000	310 000	19 500	31 500	2 000	2 800	
	168.275	41.275	30.162	30.162	3.5	3.3	223 000	345 000	22 700	35 000	2 000	2 800	
	180.975	47.625	48.006	38.100	3.5	3.3	258 000	375 000	26 300	38 500	2 000	2 600	
	190.500	57.150	57.531	44.450	3.5	3.3	355 000	500 000	36 000	51 000	1 900	2 600	
99.982	190.500	57.150	57.531	46.038	3.5	3.3	390 000	520 000	39 500	53 500	1 900	2 600	
	190.500	57.150	57.531	46.038	6.4	3.3	390 000	520 000	39 500	53 500	1 900	2 600	
100.000	150.000	32.000	30.000	26.000	2.3	2.3	146 000	235 000	14 900	24 000	2 200	3 000	
	155.000	36.000	35.000	28.000	3.0	2.5	191 000	325 000	19 500	33 000	2 000	2 800	
	160.000	41.000	40.000	32.000	3.0	2.5	239 000	380 000	24 400	38 500	2 000	2 800	
100.012	157.162	36.512	36.116	26.195	3.5	3.3	191 000	310 000	19 500	31 500	2 000	2 800	



Dynamiczne obciążenie równoważne

$$P = X F_r + Y F_a$$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	0	0.4	Y_1

Statyczne obciążenie równoważne

$$P_0 = 0.5 F_r + Y_0 F_a$$

Kiedy $F_r > 0.5 F_r + Y_0 F_a$, należy przyjmować $P_0 = F_r$

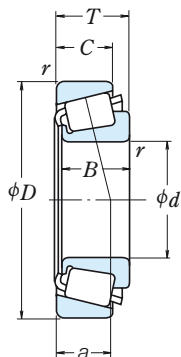
Wartości e , Y_1 i Y_0 podane są w tabeli poniżej.

Oznaczenie łożyska		Wymiary związane z zabudową (mm)						Efektywny punkt obciążenia (mm) a	Stała e	Współczynniki obciążeń		Masa (kg)	
Pierścieni wewnętrzny	Pierścieni zewnętrzny	d_a	d_b	D_a	D_b	p.w. r_a	p.z. r_a			Y_1	Y_0	przybliżona p.w.	p.z.
47890	47820	107	101	131	140	3.5	3.3	32.3	0.45	1.3	0.74	1.46	0.664
42362	42584	107	101	134	142	3.5	3	31.8	0.49	1.2	0.67	1.29	0.553
598	592 A	107	101	135	144	3.5	3.2	37.1	0.44	1.4	0.75	1.6	1.06
598 A	592 A	113	101	135	144	6.4	3.2	37.1	0.44	1.4	0.75	1.59	1.06
681	672	110	104	149	160	3.5	3.3	38.3	0.47	1.3	0.70	2.62	1.24
857	854	121	106	170	174	8	3.3	41.8	0.33	1.8	0.99	4.78	2.55
42368	42584	107	102	134	142	3	3	31.8	0.49	1.2	0.67	1.24	0.553
42368	42587	107	102	134	143	3	3.3	34.9	0.49	1.2	0.67	1.24	0.711
597	592 A	109	102	135	144	3.5	3.2	37.1	0.44	1.4	0.75	1.54	1.06
▲ JM 719149	▲ JM 719113	109	104	135	143	3	2.5	33.4	0.44	1.4	0.75	1.46	0.765
47896	47820	110	103	131	140	3.5	3.3	32.3	0.45	1.3	0.74	1.33	0.664
42375	42584	108	103	134	142	3	3	31.8	0.49	1.2	0.67	1.18	0.553
42376	42587	109	103	134	143	3.5	3.3	34.9	0.49	1.2	0.67	1.18	0.711
594	592 A	110	104	135	144	3.5	3.2	37.1	0.44	1.4	0.75	1.47	1.06
594	592	109	103	135	145	3.5	3.3	37.1	0.44	1.4	0.75	1.47	1.12
683	672	113	106	149	160	3.5	3.3	38.3	0.47	1.3	0.70	2.47	1.24
77375	77675	117	105	152	159	3.5	3.3	37.8	0.37	1.6	0.90	2.91	1.67
776	772	114	107	161	168	3.5	3.3	39.1	0.39	1.6	0.86	3.25	1.99
864	854	123	108	170	174	8	3.3	41.8	0.33	1.8	0.99	4.57	2.55
HH 221440	HH 221410	125	110	171	179	8	3.3	42.3	0.33	1.8	0.99	5.0	2.24
42381	42584	110	104	134	142	3.5	3	31.8	0.49	1.2	0.67	1.13	0.553
42381	42587	111	105	135	143	3.5	3.3	34.9	0.49	1.2	0.67	1.13	0.711
52387	52637	114	108	144	154	3.5	3.3	36.1	0.47	1.3	0.69	1.89	0.942
685	672	116	109	149	160	3.5	3.3	38.3	0.47	1.3	0.70	2.32	1.24
779	772	116	110	161	168	3.5	3.3	39.1	0.39	1.6	0.86	3.06	1.99
866	854	118	111	170	174	3.5	3.3	41.8	0.33	1.8	0.99	4.38	2.55
HH 221442	HH 221410	119	113	171	179	3.5	3.3	42.3	0.33	1.8	0.99	4.81	2.24
HH 221447	HH 221410	126	114	171	179	6.4	3.3	42.3	0.33	1.8	0.99	4.68	2.24
▲ JLM 820048	▲ JLM 820012	111	107	135	144	2.3	2.3	36.8	0.50	1.2	0.66	1.27	0.616
▲ JM 720249	▲ JM 720210	115	109	140	149	3	2.5	36.8	0.47	1.3	0.70	1.68	0.772
▲ JHM 720249	▲ JHM 720210	117	109	143	154	3	2.5	38.2	0.47	1.3	0.70	2.09	0.974
52393	52618	116	109	142	152	3.5	3.3	36.1	0.47	1.3	0.69	1.81	0.702

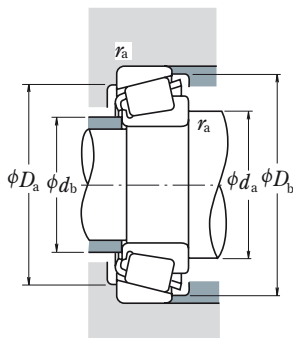
Przypis: ▲ Tolerancje są podane w Tabeli 2, 3 i 4 na stronach B109 i B110.

ŁOŻYSKA STOŻKOWE O WYMIARACH CAŁOWYCH

Średnica otworu 101.600 – 117.475 mm



<i>d</i>	Wymiary główne (mm)					Nośność bazowa				Prędkość graniczna			
	<i>D</i>	<i>T</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	p.w. <i>r</i> min	p.z.	(N) <i>C_r</i>	<i>C_{0r}</i>	{kgf} <i>C_r</i>	<i>C_{0r}</i>	(obr./min) Smar	Olej	
101.600	157.162	36.512	36.116	26.195	3.5	3.3	191 000	310 000	19 500	31 500	2 000	2 800	
	161.925	36.512	36.116	26.195	3.5	3.3	191 000	310 000	19 500	31 500	2 000	2 800	
	168.275	41.275	41.275	30.162	3.5	3.3	223 000	345 000	22 700	35 000	2 000	2 800	
	180.975	47.625	48.006	38.100	3.5	3.3	258 000	375 000	26 300	38 500	2 000	2 600	
	190.500	57.150	57.531	44.450	8.0	3.3	355 000	500 000	36 000	51 000	1 900	2 600	
104.775	190.500	57.150	57.531	46.038	8.0	3.3	390 000	520 000	39 500	53 500	1 900	2 600	
	212.725	66.675	66.675	53.975	7.0	3.3	570 000	810 000	58 000	82 500	1 700	2 200	
	180.975	47.625	48.006	38.100	7.0	3.3	258 000	375 000	26 300	38 500	2 000	2 600	
	180.975	47.625	48.006	38.100	3.5	3.3	258 000	375 000	26 300	38 500	2 000	2 600	
	190.500	47.625	49.212	34.925	3.5	3.3	296 000	465 000	30 000	47 000	1 800	2 400	
106.362	165.100	36.512	36.512	26.988	3.5	3.3	195 000	320 000	19 800	33 000	2 000	2 600	
107.950	158.750	23.020	21.438	15.875	3.5	3.3	102 000	165 000	10 400	16 800	2 000	2 800	
	159.987	34.925	34.925	26.988	3.5	3.3	164 000	315 000	16 700	32 000	2 000	2 800	
	161.925	34.925	34.925	26.988	3.5	3.3	164 000	280 000	16 800	28 600	2 000	2 800	
	165.100	36.512	36.512	26.988	3.5	3.3	195 000	320 000	19 800	33 000	2 000	2 600	
	190.500	47.625	49.212	34.925	3.5	3.3	296 000	465 000	30 000	47 000	1 800	2 400	
109.987	212.725	66.675	66.675	53.975	8.0	3.3	570 000	810 000	58 000	82 500	1 700	2 200	
	159.987	34.925	34.925	26.988	3.5	3.3	164 000	315 000	16 700	32 000	2 000	2 800	
	159.987	34.925	34.925	26.988	8.0	3.3	164 000	315 000	16 700	32 000	2 000	2 800	
	109.992	177.800	41.275	41.275	30.162	3.5	3.3	232 000	375 000	23 700	38 000	1 800	2 600
	110.000	165.000	35.000	35.000	26.500	3.0	2.5	195 000	320 000	19 800	33 000	2 000	2 600
180.000		47.000	46.000	38.000	3.0	2.5	310 000	490 000	31 500	50 000	1 900	2 600	
111.125	190.500	47.625	49.212	34.925	3.5	3.3	296 000	465 000	30 000	47 000	1 800	2 400	
114.300	152.400	21.433	21.433	16.670	1.5	1.5	89 500	178 000	9 100	18 100	2 000	2 800	
	177.800	41.275	41.275	30.162	3.5	3.3	232 000	375 000	23 700	38 000	1 800	2 600	
	180.000	34.925	31.750	25.400	3.5	0.8	174 000	254 000	17 800	25 900	1 800	2 400	
	190.500	47.625	49.212	34.925	3.5	3.3	296 000	465 000	30 000	47 000	1 800	2 400	
	212.725	66.675	66.675	53.975	7.0	3.3	475 000	700 000	48 500	71 500	1 700	2 400	
212.725	66.675	66.675	53.975	7.0	3.3	570 000	810 000	58 000	82 500	1 700	2 200		
115.087	190.500	47.625	49.212	34.925	3.5	3.3	296 000	465 000	30 000	47 000	1 800	2 400	
	117.475	180.975	34.925	31.750	25.400	3.5	3.3	174 000	254 000	17 800	25 900	1 800	2 400



Dynamiczne obciążenie równoważne

$$P = X F_r + Y F_a$$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	0	0.4	Y_1

Statyczne obciążenie równoważne

$$P_0 = 0.5 F_r + Y_0 F_a$$

Kiedy $F_r > 0.5 F_r + Y_0 F_a$, należy przyjmować $P_0 = F_r$.

Wartości e , Y_1 i Y_0 podane są w tabeli poniżej.

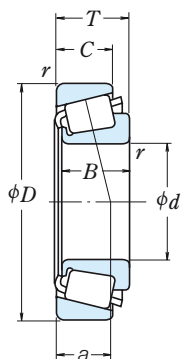
Oznaczenie łożyska		Wymiary związane z zabudową (mm)						Efektywny punkt obciążenia (mm) α	Stała e	Współczynniki obciążeń		Masa (kg)	
Pierścieni wewnętrzny	Pierścieni zewnętrzny	d_a	d_b	D_a	D_b	p.w. r_a	p.z. r_a			Y_1	Y_0	przybliżona p.w.	p.z.
52400	52618	117	111	142	152	3.5	3.3	36.1	0.47	1.3	0.69	1.75	0.702
52400	52637	117	111	144	154	3.5	3.3	36.1	0.47	1.3	0.69	1.75	0.942
687	672	118	112	149	160	3.5	3.3	38.3	0.47	1.3	0.70	2.15	1.24
780	772	119	113	161	168	3.5	3.3	39.1	0.39	1.6	0.86	2.88	1.99
861	854	129	114	170	174	8	3.3	41.8	0.33	1.8	0.99	4.13	2.55
HH 221449	HH 221410	131	116	171	179	8	3.3	42.3	0.33	1.8	0.99	4.55	2.24
HH 224335	HH 224310	132	121	192	202	7	3.3	47.3	0.33	1.8	1.0	8.14	3.06
787	772	129	116	161	168	7	3.3	39.1	0.39	1.6	0.86	2.66	1.99
782	772	122	116	161	168	3.5	3.3	39.1	0.39	1.6	0.86	2.68	1.99
71412	71750	124	118	171	181	3.5	3.3	40.1	0.42	1.4	0.79	4.0	1.71
56418	56650	122	116	149	159	3.5	3.3	38.6	0.50	1.2	0.66	1.87	0.861
37425	37625	122	115	143	152	3.5	3.3	37.0	0.61	0.99	0.54	0.886	0.488
LM 522546	LM 522510	122	116	146	154	3.5	3.3	33.7	0.40	1.5	0.82	1.65	0.784
48190	48120	122	116	146	156	3.5	3.3	38.7	0.51	1.2	0.65	1.59	0.83
56425	56650	123	117	149	159	3.5	3.3	38.6	0.50	1.2	0.66	1.8	0.861
71425	71750	126	120	171	181	3.5	3.3	40.1	0.42	1.4	0.79	3.79	1.71
HH 224340	HH 224310	139	126	192	202	8	3.3	47.3	0.33	1.8	1.0	7.58	3.06
LM 522549	LM 522510	124	118	146	154	3.5	3.3	33.7	0.40	1.5	0.82	1.55	0.784
LM 522548	LM 522510	133	118	146	154	8	3.3	33.7	0.40	1.5	0.82	1.53	0.784
64433	64700	128	121	160	172	3.5	3.3	42.4	0.52	1.2	0.64	2.64	1.11
▲ JM 822049	▲ JM 822010	124	119	149	159	3	2.5	38.3	0.50	1.2	0.66	1.64	0.842
▲ JHM 522649	▲ JHM 522610	127	122	162	172	3	2.5	40.9	0.41	1.5	0.81	3.12	1.51
71437	71750	129	123	171	181	3.5	3.3	40.1	0.42	1.4	0.79	3.58	1.71
L 623149	L 623110	123	121	143	148	1.5	1.5	27.4	0.41	1.5	0.80	0.725	0.344
64450	64700	131	125	160	172	3.5	3.3	42.4	0.52	1.2	0.64	2.39	1.11
68450	** 68709	130	123	165	172	3.5	0.8	40.0	0.50	1.2	0.66	1.95	1.0
71450	71750	132	125	171	181	3.5	3.3	40.1	0.42	1.4	0.79	3.37	1.71
938	932	141	128	187	193	7	3.3	46.9	0.33	1.8	1.0	6.01	4.11
HH 224346	HH 224310	143	131	192	202	7	3.3	47.3	0.33	1.8	1.0	7.01	3.06
71453	71750	133	126	171	181	3.5	3.3	40.1	0.42	1.4	0.79	3.31	1.71
68462	68712	132	125	163	172	3.5	3.3	40.0	0.50	1.2	0.66	1.73	1.05

Przypisy: ** Podana jest maksymalna średnica zewnętrzna, a jej tolerancja jest ujemna (patrz Tabela 8.4.2 na stronach **A68** i **A69**).

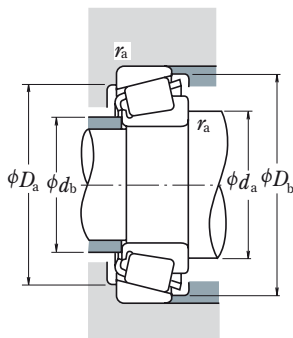
▲ Tolerancje są podane w Tabeli 2, 3 i 4 na stronach **B109** i **B110**.

ŁOŻYSKA STOŻKOWE O WYMIARACH CAŁOWYCH

Średnica otworu 120.000 – 165.100 mm



<i>d</i>	Wymiary główne (mm)				p.w.		Nośność bazowa				Prędkość graniczna	
	<i>D</i>	<i>T</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>r</i>	p.z.	(N)		{kgf}		(obr./min)	
					min		<i>C_r</i>	<i>C_{0r}</i>	<i>C_r</i>	<i>C_{0r}</i>	Smar	Olej
120.000	170.000	25.400	25.400	19.050	3.3	3.3	130 000	219 000	13 200	22 300	1 900	2 600
	174.625	35.720	36.512	27.783	3.5	1.5	212 000	385 000	21 600	39 000	1 900	2 600
120.650	182.562	39.688	38.100	33.338	3.5	3.3	228 000	445 000	23 200	45 000	1 800	2 400
	206.375	47.625	47.625	34.925	3.3	3.3	320 000	530 000	32 500	54 000	1 600	2 200
123.825	182.562	39.688	38.100	33.338	3.5	3.3	228 000	445 000	23 200	45 000	1 800	2 400
	125.000	175.000	25.400	25.400	18.288	3.3	3.3	134 000	232 000	13 700	23 600	1 800	2 400
127.000	165.895	18.258	17.462	13.495	1.5	1.5	84 500	149 000	8 650	15 200	1 900	2 600
	182.562	39.688	38.100	33.338	3.5	3.3	228 000	445 000	23 200	45 000	1 800	2 400
	196.850	46.038	46.038	38.100	3.5	3.3	315 000	560 000	32 000	57 500	1 700	2 200
	215.900	47.625	47.625	34.925	3.5	3.3	287 000	495 000	29 300	50 000	1 500	2 000
	128.588	206.375	47.625	47.625	34.925	3.3	3.3	320 000	530 000	32 500	54 000	1 600	2 200
130.000	206.375	47.625	47.625	34.925	3.5	3.3	320 000	530 000	32 500	54 000	1 600	2 200
130.175	203.200	46.038	46.038	38.100	3.5	3.3	315 000	560 000	32 000	57 500	1 700	2 200
	206.375	47.625	47.625	34.925	3.5	3.3	320 000	530 000	32 500	54 000	1 600	2 200
133.350	177.008	25.400	26.195	20.638	1.5	1.5	124 000	258 000	12 700	26 300	1 800	2 400
	190.500	39.688	39.688	33.338	3.5	3.3	240 000	485 000	24 500	49 500	1 700	2 200
	196.850	46.038	46.038	38.100	3.5	3.3	315 000	560 000	32 000	57 500	1 700	2 200
	215.900	47.625	47.625	34.925	3.5	3.3	287 000	495 000	29 300	50 000	1 500	2 000
136.525	190.500	39.688	39.688	33.338	3.5	3.3	240 000	485 000	24 500	49 500	1 700	2 200
	217.488	47.625	47.625	34.925	3.5	3.3	287 000	495 000	29 300	50 000	1 500	2 000
139.700	187.325	28.575	29.370	23.020	1.5	1.5	153 000	305 000	15 600	31 500	1 700	2 200
	215.900	47.625	47.625	34.925	3.5	3.3	287 000	495 000	29 300	50 000	1 500	2 000
	254.000	66.675	66.675	47.625	7.0	3.3	515 000	830 000	52 500	84 500	1 300	1 800
142.875	200.025	41.275	39.688	34.130	3.5	3.3	227 000	460 000	23 100	46 500	1 600	2 200
146.050	193.675	28.575	28.575	23.020	1.5	1.5	170 000	355 000	17 300	36 500	1 600	2 200
	236.538	57.150	56.642	44.450	3.5	3.3	455 000	720 000	46 000	73 500	1 400	1 900
	254.000	66.675	66.675	47.625	7.0	3.3	515 000	830 000	52 500	84 500	1 300	1 800
149.225	254.000	66.675	66.675	47.625	7.0	3.3	515 000	830 000	52 500	84 500	1 300	1 800
152.400	254.000	66.675	66.675	47.625	7.0	3.3	515 000	830 000	52 500	84 500	1 300	1 800
158.750	225.425	41.275	39.688	33.338	3.5	3.3	240 000	540 000	24 400	55 000	1 400	1 900
	165.100	247.650	47.625	47.625	38.100	3.5	3.3	345 000	705 000	35 500	71 500	1 300	1 700



Dynamiczne obciążenie równoważne

$$P = XF_r + YF_a$$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	0	0.4	Y_1

Statyczne obciążenie równoważne

$$P_0 = 0.5F_r + Y_0F_a$$

Kiedy $F_r > 0.5F_r + Y_0F_a$, należy przyjmować $P_0 = F_r$.

Wartości e , Y_1 i Y_0 podane są w tabeli poniżej.

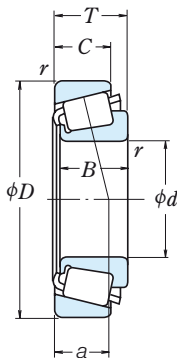
Oznaczenie łożyska		Wymiary związane z zabudową (mm)						Efektywny punkt obciążenia (mm) α	Stała e	Współczynniki obciążeń		Masa (kg)	
Pierścieni wewnętrzny	Pierścieni zewnętrzny	d_a	d_b	D_a	D_b	p.w. r_a	p.z. r_{max}			Y_1	Y_0	przybliżona p.w.	p.z.
▲ JL 724348	▲ JL 724314	132	127	156	163	3.3	3.3	32.9	0.46	1.3	0.72	1.08	0.591
* M 224748	M 224710	135	129	163	168	3.5	1.5	32.2	0.33	1.8	0.99	1.9	0.866
48282	48220	136	133	168	176	3.5	3.3	34.2	0.31	2.0	1.1	2.56	1.14
795	792	139	134	186	198	3.3	3.3	45.7	0.46	1.3	0.72	4.44	1.9
48286	48220	139	133	168	176	3.5	3.3	34.2	0.31	2.0	1.1	2.37	1.14
▲ JL 725346	▲ JL 725316	138	133	161	168	3.3	3.3	34.3	0.48	1.3	0.69	1.19	0.573
LL 225749	LL 225710	135	132	158	160	1.5	1.5	24.2	0.33	1.8	0.99	0.647	0.288
48290	48220	141	135	168	176	3.5	3.3	34.2	0.31	2.0	1.1	2.19	1.14
67388	67322	144	138	180	189	3.5	3.3	39.7	0.34	1.7	0.96	3.74	1.46
74500	74850	148	141	196	208	3.5	3.3	48.4	0.49	1.2	0.68	4.92	1.99
799	792	146	140	186	198	3.3	3.3	45.7	0.46	1.3	0.72	3.86	1.9
797	792	148	141	186	198	3.5	3.3	45.7	0.46	1.3	0.72	3.76	1.9
67389	67320	146	141	183	191	3.5	3.3	39.7	0.34	1.7	0.96	3.51	2.06
799 A	792	148	142	186	198	3.5	3.3	45.7	0.46	1.3	0.72	3.74	1.9
L 327249	L 327210	143	141	167	171	1.5	1.5	29.5	0.35	1.7	0.95	1.18	0.55
48385	48320	148	142	177	184	3.5	3.3	35.9	0.32	1.9	1.0	2.58	1.16
67390	67322	149	143	180	189	3.5	3.3	39.7	0.34	1.7	0.96	3.27	1.46
74525	74850	152	146	196	208	3.5	3.3	48.4	0.49	1.2	0.68	4.44	1.99
48393	48320	151	144	177	184	3.5	3.3	35.9	0.32	1.9	1.0	2.37	1.16
74537	74856	155	148	197	210	3.5	3.3	48.4	0.49	1.2	0.68	4.19	2.13
LM 328448	LM 328410	149	147	176	182	1.5	1.5	31.7	0.36	1.7	0.93	1.59	0.67
74550	74850	158	151	196	208	3.5	3.3	48.4	0.49	1.2	0.68	3.93	1.99
99550	99100	170	156	227	238	7	3.3	55.3	0.41	1.5	0.81	9.99	3.83
48685	48620	158	151	185	193	3.5	3.3	37.6	0.34	1.8	0.98	2.63	1.19
36690	36620	155	154	182	188	1.5	1.5	33.5	0.37	1.6	0.90	1.64	0.725
HM 231140	HM 231110	164	160	217	224	3.5	3.3	45.9	0.32	1.9	1.0	6.07	2.93
99575	99100	175	162	227	238	7	3.3	55.3	0.41	1.5	0.81	9.24	3.83
99587	99100	178	165	227	238	7	3.3	55.3	0.41	1.5	0.81	8.86	3.83
99600	99100	181	167	227	238	7	3.3	55.3	0.41	1.5	0.81	8.46	3.83
46780	46720	176	169	209	218	3.5	3.3	44.3	0.38	1.6	0.86	3.69	1.66
67780	67720	185	179	229	240	3.5	3.3	52.4	0.44	1.4	0.75	5.83	2.33

Przypisy: * Podana jest maksymalna średnica otworu, a jej tolerancja jest ujemna (patrz Tabela 8.4.1 na stronie A68).

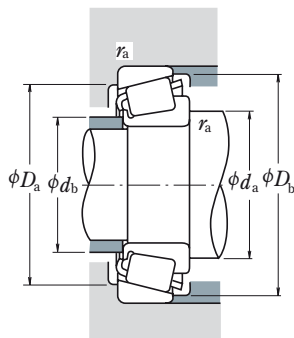
▲ Tolerancje są podane w Tabeli 2, 3 and 4 na stronach B109 i B110.

ŁOŻYSKA STOŻKOWE O WYMIARACH CAŁOWYCH

Średnica otworu 170.000 – 206.375 mm



<i>d</i>	<i>D</i>	Wymiary główne (mm)			p.w. <i>r</i> min	p.z.	Nośność bazowa				Prędkość graniczna	
		<i>T</i>	<i>B</i>	<i>C</i>			(N)	(kgf)		(obr./min)		
							<i>C_r</i>	<i>C_{0r}</i>	<i>C_r</i>	<i>C_{0r}</i>	Smar	Olej
170.000	230.000	39.000	38.000	31.000	3.0	2.5	278 000	520 000	28 300	53 000	1 300	1 800
	240.000	46.000	44.500	37.000	3.0	2.5	380 000	720 000	39 000	73 000	1 300	1 800
174.625	247.650	47.625	47.625	38.100	3.5	3.3	345 000	705 000	35 500	71 500	1 300	1 700
177.800	227.012	30.162	30.162	23.020	1.5	1.5	181 000	415 000	18 500	42 000	1 300	1 800
	247.650	47.625	47.625	38.100	3.5	3.3	345 000	705 000	35 500	71 500	1 300	1 700
	260.350	53.975	53.975	41.275	3.5	3.3	455 000	835 000	46 500	85 000	1 200	1 700
190.000	260.000	46.000	44.000	36.500	3.0	2.5	370 000	730 000	38 000	74 500	1 100	1 600
190.500	266.700	47.625	46.833	38.100	3.5	3.3	345 000	720 000	35 000	73 000	1 100	1 500
200.000	300.000	65.000	62.000	51.000	3.5	2.5	615 000	1 130 000	62 500	116 000	1 000	1 400
203.200	282.575	46.038	46.038	36.512	3.5	3.3	365 000	800 000	37 500	81 500	1 000	1 400
206.375	282.575	46.038	46.038	36.512	3.5	3.3	365 000	800 000	37 500	81 500	1 000	1 400


Dynamiczne obciążenie równoważne

$$P = X F_r + Y F_a$$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	0	0.4	Y_1

Statyczne obciążenie równoważne

$$P_0 = 0.5 F_r + Y_0 F_a$$

Kiedy $F_r > 0.5 F_r + Y_0 F_a$, należy przyjmować $P_0 = F_r$.

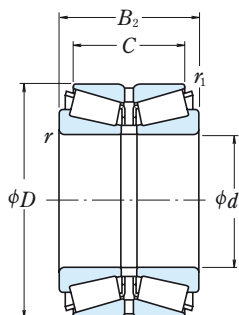
Wartości e , Y_1 i Y_0 podane są w tabeli poniżej.

Oznaczenie łożyska		Wymiary związane z zabudową (mm)						Efektywny punkt obciążenia (mm) a	Stała e	Współczynniki obciążeń		Masa (kg)	
Pierścień wewnętrzny	Pierścień zewnętrzny	d_a	d_b	D_a	D_b	p.w. r_a	p.z. r_a			Y_1	Y_0	przybliżona p.w. p.z.	
▲ JHM 534149	▲ JHM 534110	184	178	217	224	3	2.5	43.2	0.38	1.6	0.86	3.1	1.3
▲ JM 734449	▲ JM 734410	185	180	222	232	3	2.5	50.5	0.44	1.4	0.75	4.42	2.02
67787	67720	192	185	229	240	3.5	3.3	52.4	0.44	1.4	0.75	4.88	2.33
36990	36920	189	186	214	221	1.5	1.5	42.9	0.44	1.4	0.75	2.1	0.907
67790	67720	194	188	229	240	3.5	3.3	52.4	0.44	1.4	0.75	4.56	2.33
M 236849	M 236810	195	192	241	249	3.5	3.3	47.5	0.33	1.8	0.99	6.49	2.86
▲ JM 738249	▲ JM 738210	206	200	242	252	3	2.5	56.4	0.48	1.3	0.69	4.73	2.2
67885	67820	209	203	246	259	3.5	3.3	57.9	0.48	1.3	0.69	5.4	2.64
▲ JHM 840449	▲ JHM 840410	223	215	273	289	3.5	2.5	73.1	0.52	1.2	0.63	10.3	5.19
67983	67920	222	216	260	275	3.5	3.3	61.9	0.51	1.2	0.65	6.03	2.82
67985	67920	224	219	260	275	3.5	3.3	61.9	0.51	1.2	0.65	5.66	2.82

Przypis: ▲ Tolerancje są podane w Tabeli 2, 3 i 4 na stronach B109 i B110.

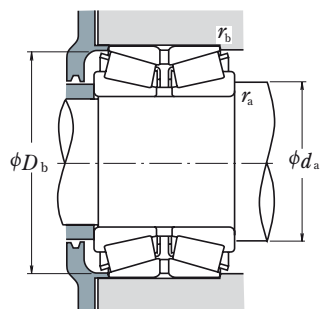
ŁOŻYSKA STOŻKOWE DWURZĘDOWE

Średnica otworu 40 – 90 mm



<i>d</i>	<i>D</i>	Wymiary główne (mm)				Nośność bazowa (N)		Prędkość graniczna (obr./min)	
		<i>B</i> ₂	<i>C</i>	<i>r</i> _{min}	<i>r</i> _{1 min}	<i>C</i> _r	<i>C</i> _{0r}	Smar	Olej
40	80	45	37.5	1.5	0.6	109 000	140 000	3 700	5 100
	85	47	37.5	1.5	0.6	117 000	159 000	3 400	4 700
50	85	55	43.5	1.5	0.6	143 000	204 000	3 400	4 700
	90	48	38.5	1.5	0.6	131 000	183 000	3 200	4 400
	90	49	39.5	1.5	0.6	131 000	183 000	3 200	4 400
	90	55	43.5	1.5	0.6	150 000	218 000	3 200	4 400
55	110	64	51.5	2.5	0.6	224 000	297 000	2 700	3 700
	100	51	41.5	2	0.6	162 000	226 000	2 900	3 900
	100	52	42.5	2	0.6	162 000	226 000	2 900	3 900
	100	60	48.5	2	0.6	188 000	274 000	2 900	3 900
60	120	70	57	2.5	0.6	256 000	342 000	2 500	3 400
	110	53	43.5	2	0.6	178 000	246 000	2 700	3 600
	110	66	54.5	2	0.6	225 000	335 000	2 700	3 600
65	130	74	59	3	1	298 000	405 000	2 300	3 200
	120	56	46.5	2	0.6	210 000	300 000	2 400	3 200
	120	57	47.5	2	0.6	210 000	300 000	2 400	3 200
	120	73	61.5	2	0.6	269 000	405 000	2 400	3 300
70	140	79	63	3	1	340 000	465 000	2 100	2 900
	125	57	46.5	2	0.6	227 000	325 000	2 300	3 100
	125	59	48.5	2	0.6	227 000	325 000	2 300	3 100
	125	74	61.5	2	0.6	270 000	410 000	2 300	3 100
75	150	83	67	3	1	390 000	535 000	2 000	2 700
	130	62	51.5	2	0.6	245 000	365 000	2 200	3 000
	130	74	61.5	2	0.6	283 000	440 000	2 200	3 000
	160	87	69	3	1	435 000	600 000	1 900	2 500
80	140	61	49	2.5	0.6	269 000	390 000	2 000	2 800
	140	64	51.5	2.5	0.6	269 000	390 000	2 000	2 800
	140	78	63.5	2.5	0.6	330 000	505 000	2 000	2 800
	170	92	73	3	1	475 000	655 000	1 700	2 400
85	150	70	57	2.5	0.6	315 000	465 000	1 900	2 600
	150	86	69	2.5	0.6	360 000	555 000	1 900	2 600
	180	98	77	4	1	530 000	745 000	1 600	2 200
90	160	71	58	2.5	0.6	345 000	510 000	1 800	2 400
	160	74	61	2.5	0.6	345 000	510 000	1 800	2 400
	160	94	77	2.5	0.6	440 000	700 000	1 800	2 400

Uwaga: W przypadku łożysk stożkowych dwurzędowych nie wymienionych powyżej, prosimy kontaktować się z NSK.


Dynamiczne obciążenie równoważne

$$P = XF_r + YF_a$$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	Y_3	0.67	Y_2

Styczne obciążenie równoważne

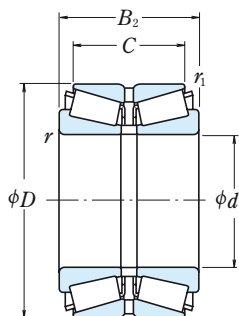
$$P_0 = F_r + Y_0 F_a$$

Wartości e , Y_2 , Y_3 i Y_0 podane są w tabeli poniżej.

Oznaczenie łożyska	Wymiary związane z zabudową (mm)				Stała e	Współczynniki obciążeń			Masa (kg) przybliżona
	d_a min	D_b min	r_a max	r_b max		Y_2	Y_3	Y_0	
HR 40 KBE 42+L	51	75	1.5	0.6	0.37	2.7	1.8	1.8	0.97
HR 45 KBE 42+L	56	81	1.5	0.6	0.40	2.5	1.7	1.6	1.08
HR 45 KBE 52X+L	56	81	1.5	0.6	0.40	2.5	1.7	1.6	1.31
HR 50 KBE 042+L	61	87	1.5	0.6	0.42	2.4	1.6	1.6	1.20
HR 50 KBE 42+L	61	87	1.5	0.6	0.42	2.4	1.6	1.6	1.22
HR 50 KBE 52X+L	61	87	1.5	0.6	0.42	2.4	1.6	1.6	1.39
HR 50 KBE 043+L	65	104	2	0.6	0.35	2.9	2.0	1.9	2.77
HR 55 KBE 042+L	67	96	2	0.6	0.40	2.5	1.7	1.6	1.59
HR 55 KBE 1003+L	67	96	2	0.6	0.40	2.5	1.7	1.6	1.63
HR 55 KBE 52X+L	67	97	2	0.6	0.40	2.5	1.7	1.6	1.88
HR 55 KBE 43+L	70	113	2	0.6	0.35	2.9	2.0	1.9	3.52
HR 60 KBE 042+L	72	105	2	0.6	0.40	2.5	1.7	1.6	2.03
HR 60 KBE 52X+L	72	106	2	0.6	0.40	2.5	1.7	1.6	2.52
HR 60 KBE 43+L	78	122	2.5	1	0.35	2.9	2.0	1.9	4.40
HR 65 KBE 42+L	77	115	2	0.6	0.40	2.5	1.7	1.6	2.58
HR 65 KBE 1202+L	77	115	2	0.6	0.40	2.5	1.7	1.6	2.61
HR 65 KBE 52X+L	77	117	2	0.6	0.40	2.5	1.7	1.6	3.35
HR 65 KBE 43+L	83	132	2.5	1	0.55	2.9	2.0	1.9	5.42
HR 70 KBE 042+L	82	120	2	0.6	0.42	2.4	1.6	1.6	2.79
HR 70 KBE 42+L	82	120	2	0.6	0.42	2.4	1.6	1.6	2.85
HR 70 KBE 52X+L	82	121	2	0.6	0.42	2.4	1.6	1.6	3.58
HR 70 KBE 43+L	88	142	2.5	1	0.35	2.9	2.0	1.9	6.45
HR 75 KBE 42+L	87	126	2	0.6	0.44	2.3	1.6	1.5	3.15
HR 75 KBE 52X+L	87	127	2	0.6	0.44	2.3	1.6	1.5	3.73
HR 75 KBE 043+L	93	151	2.5	1	0.35	2.9	2.0	1.9	7.66
HR 80 KBE 042+L	95	134	2	0.6	0.42	2.4	1.6	1.6	3.70
HR 80 KBE 42+L	95	134	2	0.6	0.42	2.4	1.6	1.6	3.70
HR 80 KBE 52X+L	95	136	2	0.6	0.42	2.4	1.6	1.6	4.59
HR 80 KBE 043+L	98	161	2.5	1	0.35	2.9	2.0	1.9	9.02
HR 85 KBE 42+L	100	143	2	0.6	0.42	2.4	1.6	1.6	4.69
HR 85 KBE 52X+L	100	144	2	0.6	0.42	2.4	1.6	1.6	5.70
HR 85 KBE 043+L	106	169	3	1	0.35	2.9	2.0	1.9	10.8
HR 90 KBE 042+L	105	152	2	0.6	0.42	2.4	1.6	1.6	5.53
HR 90 KBE 42+L	105	152	2	0.6	0.42	2.4	1.6	1.6	5.71
HR 90 KBE 52X+L	105	154	2	0.6	0.42	2.4	1.6	1.6	7.26

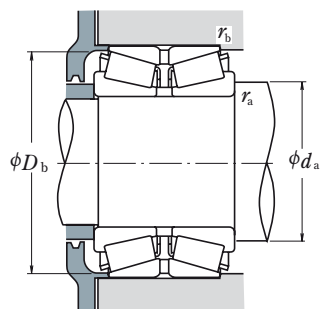
ŁOŻYSKA STOŻKOWE DWURZĘDOWE

Średnica otworu 90 – 120 mm



<i>d</i>	Wymiary główne (mm)					Nośność bazowa (N)		Prędkość graniczna (obr./min)		
	<i>D</i>	<i>B</i> ₂	<i>C</i>	<i>r</i> _{min}	<i>r</i> _{1 min}	<i>C</i> _r	<i>C</i> _{0r}	Smar	Olej	
90	190	102	81	4	1	595 000	845 000	1 600	2 100	
	190	144	115	4	1	770 000	1 180 000	1 600	2 200	
95	170	78	63	3	1	385 000	570 000	1 700	2 300	
	170	100	83	3	1	495 000	800 000	1 700	2 300	
	200	108	85	4	1	640 000	910 000	1 500	2 000	
100	165	52	46	2.5	0.6	222 000	340 000	1 700	2 300	
	180	81	64	3	1	435 000	665 000	1 600	2 200	
	180	81	65	3	1	435 000	665 000	1 600	2 200	
	180	82	66	3	1	435 000	665 000	1 600	2 200	
	180	83	67	3	1	435 000	665 000	1 600	2 200	
	180	105	85	3	1	555 000	905 000	1 600	2 200	
	180	107	87	3	1	555 000	905 000	1 600	2 200	
	180	110	90	3	1	555 000	905 000	1 600	2 200	
	215	112	87	4	1	725 000	1 050 000	1 400	1 900	
	105	190	88	70	3	1	480 000	735 000	1 500	2 000
190		117	96	3	1	620 000	1 020 000	1 500	2 000	
190		115	95	3	1	620 000	1 020 000	1 500	2 000	
225		116	91	4	1	780 000	1 130 000	1 300	1 800	
110		180	56	50	2.5	0.6	264 000	400 000	1 500	2 000
	180	70	56	2.5	0.6	340 000	555 000	1 500	2 000	
	180	125	100	2.5	0.6	550 000	1 060 000	1 500	2 100	
	200	90	72	3	1	540 000	840 000	1 400	1 900	
	200	92	74	3	1	540 000	840 000	1 400	1 900	
	200	120	100	3	1	685 000	1 130 000	1 400	1 900	
	200	121	101	3	1	685 000	1 130 000	1 400	1 900	
	240	118	93	4	1.5	830 000	1 190 000	1 200	1 700	
	120	180	46	41	2.5	0.6	184 000	296 000	1 500	2 000
		180	58	46	2.5	0.6	260 000	450 000	1 500	2 000
200		62	55	2.5	0.6	310 000	500 000	1 400	1 800	
200		78	62	2.5	0.6	415 000	690 000	1 400	1 900	
200		100	84	2.5	0.6	515 000	885 000	1 400	1 800	
215		97	78	3	1	575 000	900 000	1 300	1 800	
215		132	109	3	1	750 000	1 270 000	1 300	1 800	
260		128	101	4	1	915 000	1 310 000	1 100	1 500	
260		188	145	4	1	1 320 000	2 110 000	1 100	1 500	

Uwaga: W przypadku łożysk stożkowych dwurzędowych nie wymienionych powyżej, prosimy kontaktować się z NSK.


Dynamiczne obciążenie równoważne

$$P = X F_r + Y F_a$$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	Y_3	0.67	Y_2

Statyczne obciążenie równoważne

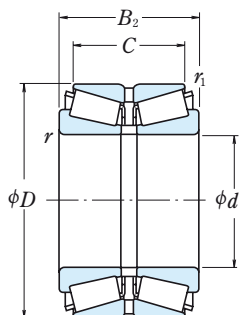
$$P_0 = F_r + Y_0 F_a$$

Wartości e , Y_2 , Y_3 i Y_0 podane są w tabeli poniżej.

Oznaczenie łożyska	Wymiary związane z zabudową (mm)				Stała e	Współczynniki obciążeń			Masa (kg) przybliżona
	d_a min	D_b min	r_a max	r_b max		Y_2	Y_3	Y_0	
HR 90 KBE 043+L	111	178	3	1	0.35	2.9	2.0	1.9	12.7
HR 90 KBE 1901+L	111	179	3	1	0.35	2.9	2.0	1.9	17.9
HR 95 KBE 42+L	113	161	2.5	1	0.42	2.4	1.6	1.6	6.75
HR 95 KBE 52+L	113	163	2.5	1	0.42	2.4	1.6	1.6	8.60
HR 95 KBE 43+L	116	187	3	1	0.35	2.9	2.0	1.9	14.7
100 KBE 31+L	115	156	2	0.6	0.33	3.0	2.0	2.0	4.04
HR100 KBE 1805+L	118	170	2.5	1	0.42	2.4	1.6	1.6	8.16
HR100 KBE 042+L	118	170	2.5	1	0.42	2.4	1.6	1.6	8.13
HR100 KBE 1801+L	118	170	2.5	1	0.42	2.4	1.6	1.6	8.22
HR100 KBE 42+L	118	170	2.5	1	0.42	2.4	1.6	1.6	8.7
HR100 KBE 1802+L	118	173	2.5	1	0.42	2.4	1.6	1.6	10.6
HR100 KBE 52X+L	118	173	2.5	1	0.42	2.4	1.6	1.6	10.7
HR100 KBE 1804+L	118	173	2.5	1	0.42	2.4	1.6	1.6	11
HR100 KBE 043+L	121	200	3	1	0.35	2.9	2.0	1.9	18.1
HR105 KBE 42X+L	123	179	2.5	1	0.42	2.4	1.6	1.6	9.76
HR105 KBE 1902+L	123	182	2.5	1	0.42	2.4	1.6	1.6	13.4
HR105 KBE 52+L	123	182	2.5	1	0.42	2.4	1.6	1.6	13.1
HR105 KBE 043+L	126	209	3	1	0.35	2.9	2.0	1.9	20.4
110 KBE 31+L	125	172	2	0.6	0.39	2.6	1.7	1.7	5.11
110 KBE 031+L	125	172	2	0.6	0.39	2.6	1.7	1.7	6.33
110 KBE 1802+L	125	172	2	0.6	0.26	3.8	2.6	2.5	11.4
HR110 KBE 42+L	128	190	2.5	1	0.42	2.4	1.6	1.6	11.2
HR110 KBE 42X+L	128	190	2.5	1	0.42	2.4	1.6	1.6	11.5
HR110 KBE 2001+L	128	193	2.5	1	0.42	2.4	1.6	1.6	15.4
HR110 KBE 52X+L	128	193	2.5	1	0.42	2.4	1.6	1.6	15.2
HR110 KBE 043+L	131	223	3	1.5	0.35	2.9	2.0	1.9	23.6
120 KBE 30+L	135	172	2	0.6	0.40	2.5	1.7	1.6	3.75
120 KBE 030+L	135	172	2	0.6	0.39	2.6	1.7	1.7	4.64
120 KBE 31+L	135	190	2	0.6	0.39	2.6	1.7	1.7	7.35
120 KBE 031+L	135	190	2	0.6	0.39	2.6	1.7	1.7	8.97
120 KBE 2001+L	135	193	2	0.6	0.37	2.7	1.8	1.8	11.3
HR120 KBE 42X+L	138	204	2.5	1	0.44	2.3	1.6	1.5	13.7
HR120 KBE 52X+L	138	207	2.5	1	0.44	2.3	1.6	1.5	18.8
HR120 KBE 43+L	141	240	3	1	0.35	2.9	2.0	1.9	29.4
HR120 KBE 2601+L	141	242	3	1	0.35	2.9	2.0	1.9	44.6

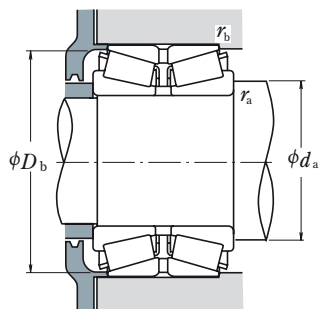
ŁOŻYSKA STOŻKOWE DWURZĘDOWE

Średnica otworu 125 – 150 mm



<i>d</i>	Wymiary główne (mm)					Nośność bazowa (N)		Prędkość graniczna (obr./min)	
	<i>D</i>	<i>B</i> ₂	<i>C</i>	<i>r</i> _{min}	<i>r</i> _{1 min}	<i>C</i> _r	<i>C</i> _{0r}	Smar	Olej
125	210	110	88	4	1	560 000	1 030 000	1 300	1 800
130	230	98	78.5	4	1	640 000	1 010 000	1 200	1 600
	230	100	80.5	4	1	640 000	1 010 000	1 200	1 600
	280	137	107.5	5	1.5	940 000	1 350 000	1 000	1 400
	230	145	115	4	1	905 000	1 580 000	1 200	1 700
	230	145	117.5	4	1	905 000	1 580 000	1 200	1 700
	230	150	120	4	1	905 000	1 580 000	1 200	1 700
140	210	53	47	2.5	0.6	280 000	495 000	1 200	1 700
	210	106	94	2.5	0.6	555 000	1 200 000	1 300	1 700
	210	66	53	2.5	1	305 000	530 000	1 200	1 700
	225	68	61	3	1	400 000	630 000	1 200	1 600
	225	84	68	3	1	490 000	850 000	1 200	1 600
	225	85	68	3	1	490 000	850 000	1 200	1 600
	230	120	94	3	1	685 000	1 270 000	1 200	1 600
	230	140	110	3	1	820 000	1 550 000	1 200	1 600
	240	132	106	4	1.5	685 000	1 360 000	1 100	1 500
	250	102	82.5	4	1	670 000	1 030 000	1 100	1 500
	250	153	125.5	4	1	1 040 000	1 830 000	1 100	1 500
	300	145	115.5	5	1.5	1 030 000	1 480 000	1 000	1 300
150	225	56	50	3	1	300 000	545 000	1 200	1 600
	225	70	56	3	1	395 000	685 000	1 200	1 600
	250	80	71	3	1	510 000	810 000	1 100	1 400
	250	100	80	3	1	630 000	1 090 000	1 100	1 400
	250	115	95	3	1	745 000	1 320 000	1 100	1 500
	260	150	115	4	1	815 000	1 520 000	1 100	1 400
	270	109	87	4	1	830 000	1 330 000	1 000	1 400
	270	164	130	4	1	1 210 000	2 150 000	1 000	1 400
	270	174	140	4	1	1 210 000	2 150 000	1 000	1 400
	320	154	120	5	1.5	1 420 000	2 130 000	900	1 200

Uwaga: W przypadku łożysk stożkowych dwurzędowych nie wymienionych powyżej, prosimy kontaktować się z NSK.


Dynamiczne obciążenie równoważne

$$P = XF_r + YF_a$$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	Y_3	0.67	Y_2

Statyczne obciążenie równoważne

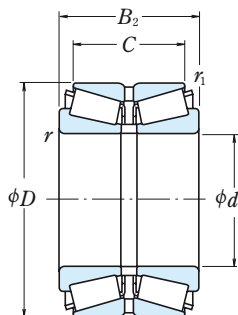
$$P_0 = F_r + Y_0 F_a$$

Wartości e , Y_2 , Y_3 i Y_0 podane są w tabeli poniżej.

Oznaczenie łożyska	Wymiary związane z zabudową (mm)				Stała e	Współczynniki obciążeń			Masa (kg) przybliżona
	d_a min	D_b min	r_a max	r_b max		Y_2	Y_3	Y_0	
125 KBE 2101+L	146	201	3	1	0.43	2.3	1.6	1.5	14.5
HR130 KBE 42+L	151	220	3	1	0.44	2.3	1.6	1.5	15.8
HR130 KBE 2301+L	151	220	3	1	0.44	2.3	1.6	1.5	15.9
130 KBE 43+L	157	258	4	1.5	0.36	2.8	1.9	1.8	35
HR130 KBE 2302+L	151	221	3	1	0.44	2.3	1.6	1.5	24.1
HR130 KBE 52+L	151	222	3	1	0.44	2.3	1.6	1.5	23.8
HR130 KBE 2303+L	151	221	3	1	0.44	2.3	1.6	1.5	24.2
140 KBE 30+L	155	202	2	0.6	0.39	2.6	1.7	1.7	6.02
140 KBE 030+L	155	202	2	1	0.40	2.5	1.7	1.6	7.02
140 KBE 2101+L	155	202	2	0.6	0.33	3.0	2.0	2.0	12.3
140 KBE 31+L	158	216	2.5	1	0.39	2.6	1.7	1.7	9.31
140 KBE 031+L	158	215	2.5	1	0.39	2.6	1.7	1.7	11.6
140 KBE 2201+L	158	215	2.5	1	0.39	2.6	1.7	1.7	11.7
140 KBE 2301+L	158	220	2.5	1	0.33	3.0	2.0	2.0	17.6
140 KBE 2302+L	158	221	2.5	1	0.35	2.9	2.0	1.9	20.7
140 KBE 2401+L	161	227	3	1.5	0.44	2.3	1.5	1.5	22.7
HR140 KBE 42+L	161	237	3	1	0.44	2.3	1.6	1.5	18.9
HR140 KBE 52X+L	161	241	3	1	0.44	2.3	1.6	1.5	29.6
140 KBE 43+L	167	275	4	1.5	0.36	2.8	1.9	1.8	42.6
150 KBE 30+L	168	213	2.5	1	0.35	2.9	2.0	1.9	7.41
150 KBE 030+L	168	215	2.5	1	0.35	2.9	2.0	1.9	8.70
150 KBE 31+L	168	240	2.5	1	0.40	2.5	1.7	1.6	14.2
150 KBE 031+L	168	238	2.5	1	0.39	2.6	1.7	1.7	17.8
150 KBE 2502+L	168	238	2.5	1	0.37	2.7	1.8	1.8	20.9
150 KBE 2601+L	171	242	3	1	0.43	2.3	1.6	1.5	30.0
HR150 KBE 42+L	171	253	3	1	0.44	2.3	1.6	1.5	24.3
HR150 KBE 52X+L	171	257	3	1	0.44	2.3	1.6	1.5	37.3
HR150 KBE 2701+L	171	257	3	1	0.44	2.3	1.6	1.5	39.7
HR150 KBE 43+L	177	295	4	1.5	0.35	2.9	2.0	1.9	53.4

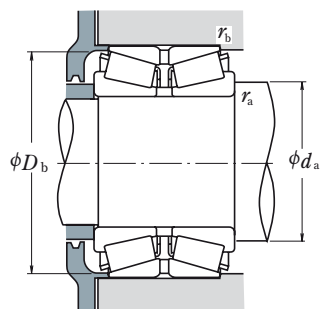
ŁOŻYSKA STOŻKOWE DWURZĘDOWE

Średnica otworu 160 – 200 mm



<i>d</i>	Wymiary główne (mm)					Nośność bazowa (N)		Prędkość graniczna (obr./min)	
	<i>D</i>	<i>B</i> ₂	<i>C</i>	<i>r</i> _{min}	<i>r</i> _{1 min}	<i>C</i> _r	<i>C</i> _{0r}	Smar	Olej
160	240	60	53	3	1	355 000	580 000	1 100	1 500
	240	75	60	3	1	395 000	710 000	1 100	1 500
	240	110	90	3	1	650 000	1 290 000	1 100	1 500
	270	86	76	3	1	540 000	885 000	1 000	1 300
	270	108	86	3	1	775 000	1 380 000	1 000	1 300
	270	140	120	3	1	990 000	1 880 000	1 000	1 300
	280	150	125	4	1	1 100 000	2 020 000	1 000	1 300
	290	115	91	4	1	800 000	1 220 000	900	1 300
	290	178	144	4	1	1 360 000	2 440 000	1 000	1 300
340	160	126	5	1.5	1 310 000	1 920 000	800	1 100	
165	290	150	125	4	1	1 140 000	2 130 000	900	1 300
170	250	85	65	3	1	435 000	845 000	1 000	1 400
	260	67	60	3	1	400 000	700 000	1 000	1 300
	260	84	67	3	1	575 000	1 030 000	1 000	1 300
	280	88	78	3	1	630 000	1 040 000	900	1 300
	280	110	88	3	1	820 000	1 450 000	900	1 300
	280	150	130	3	1	1 110 000	2 160 000	1 000	1 300
	310	192	152	5	1.5	1 590 000	2 910 000	900	1 200
180	280	74	66	3	1	455 000	810 000	900	1 300
	280	93	74	3	1	655 000	1 220 000	900	1 200
	300	96	85	4	1.5	725 000	1 210 000	900	1 200
	300	120	96	4	1.5	940 000	1 690 000	900	1 200
	320	127	99	5	1.5	895 000	1 390 000	800	1 200
	320	192	152	5	1.5	1 640 000	3 050 000	900	1 200
	340	180	140	5	1.5	1 410 000	2 510 000	800	1 100
190	290	75	67	3	1	490 000	845 000	900	1 200
	290	94	75	3	1	670 000	1 230 000	900	1 200
	320	104	92	4	1.5	800 000	1 380 000	800	1 100
	320	130	104	4	1.5	1 070 000	1 960 000	800	1 100
	340	133	105	5	1.5	990 000	1 580 000	800	1 100
	340	204	160	5	1.5	1 910 000	3 550 000	800	1 100
200	310	152	123	3	1	1 300 000	2 740 000	800	1 100
	320	146	110	5	1.5	990 000	2 120 000	800	1 100
	330	180	140	5	1.5	1 390 000	2 730 000	800	1 100
	340	112	100	4	1.5	940 000	1 670 000	800	1 000
	340	140	112	4	1.5	1 260 000	2 250 000	800	1 000
	360	142	110	5	1.5	1 100 000	1 780 000	700	1 000
	360	218	174	5	1.5	2 070 000	3 850 000	800	1 000

Uwaga: W przypadku łożysk stożkowych dwurzędowych nie wymienionych powyżej, prosimy kontaktować się z NSK.


Dynamiczne obciążenie równoważne

$$P = X F_r + Y F_a$$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	Y_3	0.67	Y_2

Statyczne obciążenie równoważne

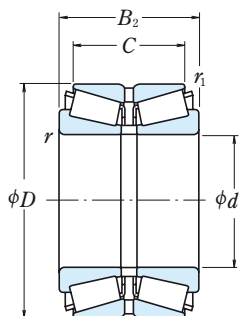
$$P_0 = F_r + Y_0 F_a$$

Wartości e , Y_2 , Y_3 i Y_0 podane są w tabeli poniżej.

Oznaczenie łożyska	Wymiary związane z zabudową (mm)				Stała e	Współczynniki obciążeń				Masa (kg) przybliżona
	d_a min	D_b min	r_a max	r_b max		Y_2	Y_3	Y_0		
160 KBE 30+L	178	231	2.5	1	0.37	2.7	1.8	1.8	8.56	
160 KBE 030+L	178	230	2.5	1	0.40	2.5	1.7	1.6	10.5	
160 KBE 2401+L	178	232	2.5	1	0.38	2.6	1.8	1.7	16.2	
160 KBE 31+L	178	255	2.5	1	0.40	2.5	1.7	1.6	18.6	
160 KBE 031+L	178	256	2.5	1	0.39	2.6	1.7	1.7	23.1	
160 KBE 2701+L	178	261	2.5	1	0.39	2.6	1.7	1.7	30.6	
160 KBE 2801+L	181	266	3	1	0.32	3.2	2.1	2.1	35.9	
160 KBE 42+L	181	275	3	1	0.43	2.3	1.6	1.5	28.2	
HR160 KBE 52X+L	181	277	3	1	0.44	2.3	1.6	1.5	47.3	
160 KBE 43+L	187	314	4	1.5	0.36	2.8	1.9	1.8	60.4	
165 KBE 2901+L	186	272	3	1	0.33	3.1	2.1	2.0	39.5	
170 KBE 2501+L	188	241	2.5	1	0.44	2.3	1.5	1.5	12.3	
170 KBE 30+L	188	248	2.5	1	0.40	2.5	1.7	1.6	11.8	
170 KBE 030+L	188	249	2.5	1	0.39	2.6	1.7	1.7	14.4	
170 KBE 31+L	188	266	2.5	1	0.39	2.6	1.7	1.7	19.7	
170 KBE 031+L	188	268	2.5	1	0.39	2.6	1.7	1.7	24.2	
170 KBE 2802+L	188	269	2.5	1	0.39	2.6	1.7	1.7	34.6	
HR170 KBE 52X+L	197	297	4	1.5	0.44	2.3	1.6	1.5	57.3	
180 KBE 30+L	198	265	2.5	1	0.40	2.5	1.7	1.6	15.4	
180 KBE 030+L	198	265	2.5	1	0.35	2.9	2.0	1.9	14.4	
180 KBE 31+L	201	284	3	1.5	0.39	2.6	1.7	1.7	24.8	
180 KBE 031+L	201	287	3	1.5	0.39	2.6	1.7	1.7	31.1	
180 KBE 42+L	207	300	4	1.5	0.44	2.3	1.5	1.5	36.5	
HR180 KBE 52X+L	207	308	4	1.5	0.45	2.2	1.5	1.5	59.2	
180 KBE 3401+L	207	305	4	1.5	0.43	2.3	1.6	1.5	68.1	
190 KBE 30+L	208	279	2.5	1	0.39	2.6	1.7	1.7	16.2	
190 KBE 030+L	208	279	2.5	1	0.40	2.5	1.7	1.6	20.1	
190 KBE 31+L	211	301	3	1.5	0.40	2.5	1.7	1.6	30.9	
190 KBE 031+L	211	302	3	1.5	0.39	2.6	1.7	1.7	39.0	
190 KBE 42+L	217	320	4	1.5	0.40	2.5	1.7	1.6	43.9	
HR190 KBE 52X+L	217	327	4	1.5	0.44	2.3	1.6	1.5	70.8	
HR200 KBE 3101+L	218	301	2.5	1	0.43	2.3	1.6	1.5	40.1	
200 KBE 3201+L	227	301	4	1.5	0.52	1.9	1.3	1.3	41.6	
200 KBE 3301+L	227	316	4	1.5	0.42	2.4	1.6	1.6	54.4	
200 KBE 31+L	221	321	3	1.5	0.40	2.5	1.7	1.6	38.8	
200 KBE 031+L	221	324	3	1.5	0.39	2.6	1.7	1.7	47.0	
200 KBE 42+L	227	338	4	1.5	0.40	2.5	1.7	1.6	52.6	
HR200 KBE 52+L	227	344	4	1.5	0.41	2.5	1.7	1.6	88.3	

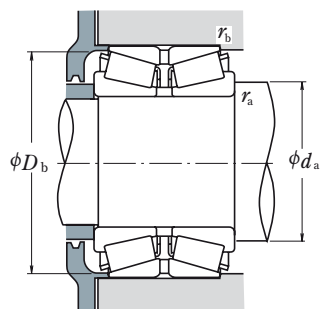
ŁOŻYSKA STOŻKOWE DWURZĘDOWE

Średnica otworu 206 – 260 mm



<i>d</i>	Wymiary główne (mm)					Nośność bazowa (N)		Prędkość graniczna (obr./min)	
	<i>D</i>	<i>B</i> ₂	<i>C</i>	<i>r</i> _{min}	<i>r</i> _{1 min}	<i>C</i> _r	<i>C</i> _{0r}	Smar	Olej
206	283	102	83	4	1.5	580 000	1 430 000	900	1 200
210	355	116	103	4	1.5	905 000	1 520 000	700	1 000
220	300	110	88	3	1	730 000	1 710 000	800	1 100
	340	90	80	4	1.5	695 000	1 280 000	700	1 000
	340	113	90	4	1.5	920 000	1 830 000	700	1 000
	370	120	107	5	1.5	1 110 000	1 940 000	700	1 000
	370	150	120	5	1.5	1 460 000	2 760 000	700	1 000
240	400	158	122	5	1.5	1 390 000	2 300 000	600	900
	360	92	82	4	1.5	780 000	1 490 000	700	900
	360	115	92	4	1.5	1 020 000	2 040 000	700	900
	400	128	114	5	1.5	1 180 000	2 190 000	600	900
	400	160	128	5	1.5	1 620 000	3 050 000	600	900
400	209	168	5	1.5	2 220 000	4 450 000	600	900	
250	380	98	87	4	1	795 000	1 460 000	600	900
260	400	104	92	5	1.5	895 000	1 670 000	600	800
	400	130	104	5	1.5	1 210 000	2 460 000	600	800
	440	144	128	5	1.5	1 540 000	2 760 000	600	800
	440	172	145	5	1.5	1 870 000	3 500 000	600	800
	440	180	144	5	1.5	2 110 000	4 150 000	600	800

Uwaga: W przypadku łożysk stożkowych dwurzędowych nie wymienionych powyżej, prosimy kontaktować się z NSK.


Dynamiczne obciążenie równoważne

$$P = XF_r + YF_a$$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	Y_3	0.67	Y_2

Styczne obciążenie równoważne

$$P_0 = F_r + Y_0 F_a$$

Wartości e , Y_2 , Y_3 i Y_0 podane są w tabeli poniżej.

Oznaczenie łożyska	Wymiary związane z zabudową (mm)				Stała e	Współczynniki obciążeń			Masa (kg) przybliżona
	d_a min	D_b min	r_a max	r_b max		Y_2	Y_3	Y_0	
206 KBE 2801+L	227	275	3	1.5	0.51	2.0	1.3	1.3	18.1
210 KBE 31+L	231	338	3	1.5	0.46	2.2	1.5	1.4	41.7
220 KBE 3001+L	238	292	2.5	1	0.37	2.7	1.8	1.8	21.2
220 KBE 30+L	241	324	3	1.5	0.40	2.5	1.7	1.6	27.9
220 KBE 030+L	241	327	3	1.5	0.40	2.5	1.7	1.6	34.7
220 KBE 31+L	247	345	4	1.5	0.39	2.6	1.7	1.7	48.3
220 KBE 031+L	247	349	4	1.5	0.39	2.6	1.7	1.7	60.2
220 KBE 42+L	247	371	4	1.5	0.40	2.5	1.7	1.6	74.2
240 KBE 30+L	261	344	3	1.5	0.39	2.6	1.7	1.7	30.1
240 KBE 030+L	261	344	3	1.5	0.35	2.9	2.0	1.9	37.3
240 KBE 31+L	267	380	4	1.5	0.43	2.3	1.6	1.5	60.0
240 KBE 031+L	267	378	4	1.5	0.39	2.6	1.7	1.7	73.6
240 KBE 4003+L	267	384	4	1.5	0.33	3.0	2.0	2.0	96.4
250 KBE 3801+L	271	365	3	1	0.40	2.5	1.7	1.6	35.5
260 KBE 30+L	287	379	4	1.5	0.40	2.5	1.7	1.6	43.4
260 KBE 030+L	287	382	4	1.5	0.40	2.5	1.7	1.6	54.1
260 KBE 31+L	287	416	4	1.5	0.39	2.6	1.7	1.7	82.5
260 KBE 4401+L	287	414	4	1.5	0.38	2.6	1.8	1.7	98.1
260 KBE 031+L	287	416	4	1.5	0.39	2.6	1.7	1.7	104.0

ŁOŻYSKA BARYŁKOWE

ŁOŻYSKA BARYŁKOWE

Otwory walcowe, otwory stożkowe	Średnica otworu 20 – 150mm	B180
	Średnica otworu 160 – 560mm	B188
	Średnica otworu 600 – 1400mm	B198



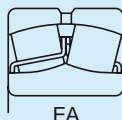
KONSTRUKCJA, TYPY I WŁAŚCIWOŚCI

Jak pokazano na szkicach, serie EA, C, CD, CA, poza podstawowymi, są także dostępne o konstrukcji z podwyższoną nośnością. Typy EA, C i CD mają kosze stalowe, a typ CA posiada kosz mosiężny obrabiany maszynowo. Typ EA ma szczególnie wysoką nośność oraz niski moment obrotowy. Rowek olejowy i otwory są w standardzie dla typu EA. W pozostałych typach dla zapewnienia smarowania możliwe jest wyposażenie pierścienia zewnętrznego w otwory i rowki do smarowania olejowego.

Dla łożysk, których średnica zewnętrzna jest mniejsza niż 180 mm należy dodać przyrostek E4, kiedy przesyłane jest zamówienie do NSK. Dla łożyska o średnicy zewnętrznej większej niż 180 mm, rowek i otwory olejowe są standardem (typ łożyska posiada przyrostek E4).

Ponieważ głębokość rowków na łożysku jest ograniczona, zalecane jest stosowanie rowków smarowniczych w otworze obudowy, w przypadku stosowania łożysk z otworami i rowkami smarowniczymi. Ilość i wymiary otworów i rowków olejowych pokazano w Tabelach 1 i 2.

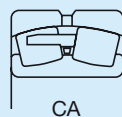
W przypadku kiedy wymagane są łożyska z otworem na kolek blokujący zabezpieczający przed obrotem pierścienia zewnętrznego prosimy o przekazanie tej informacji do NSK.



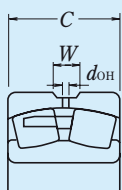
EA



C i CD



CA



TOLERANCJE I DOKŁADNOŚĆ RUCHOWA	Tabela 8.2 (Strony A60 do A63)
ZALECANE PASOWANIA	Tabela 9.2 (Strona A84)
	Tabela 9.4 (Strona A85)
LUZY WEWNĘTRZNE	Tabela 9.15 (Strona A92)

DOPUSZCZALNA NIEWSPÓŁOSIOWOŚĆ

Dopuszczalna niewspółosiowość łożysk baryłkowych zmienia się zależnie od rozmiarów i obciążenia i mieści się w przybliżeniu między 0,018 a 0,045 radiana (1° do 2,5°) przy średnich obciążeniach.

Prędkość graniczna

Graniczne prędkości obrotowe podane w tabelach łożyskowych stosuje się w zależności od warunków obciążenia łożyska. Również wyższe prędkości są osiągalne poprzez dokonanie zmian w metodzie smarowania, konstrukcji kosza itp. Celem uzyskania dokładniejszych informacji patrz na stronę A 37.

Tabela 1 Wymiary otworów i rowków olejowych Jednostki: mm

Nominalna szerokość pierścienia zewnętrznego <i>C</i>		Szerokość rowka olejowego <i>W</i>	Średnica otworu <i>d_{OH}</i>
powyżej	włącznie		
18	30	5	2,5
30	40	6	3
40	50	7	4
50	65	8	5
65	80	10	6
80	100	12	8
100	120	15	10
120	160	20	12
160	200	25	15
200	250	30	20
250	315	35	20
315	400	40	25
400	—	40	25

Tabela 2 Liczba otworów olejowych

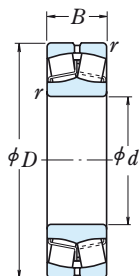
Średnica zewnętrzna <i>D</i> (mm)		Otwory olejowe
powyżej	włącznie	
—	180	4
180	250	6
250	315	6
315	400	6
400	500	6
500	630	8
630	800	8
800	1000	8
1000	1250	8
1250	1600	8
1600	2000	8

Jeżeli obciążenie łożyska baryłkowego staje się zbyt małe podczas pracy lub jeżeli stosunek obciążeń osiowego i promieniowego jest większy niż wartość 'e' (podawana w tabelach łożyskowych) pojawia się zjawisko ślizgania się rolek po bieżni, które może spowodować zatarcia. Im wyższy ciężar rolek i kosza tym mocniej pojawia się ta tendencja, szczególnie dla dużych łożysk baryłkowych.

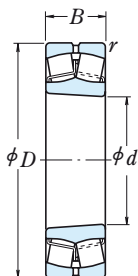
Jeżeli przewidywane jest bardzo małe obciążenie łożyska, celem doboru właściwych łożysk, prosimy o kontakt z NSK.

ŁOŻYSKA BARYŁKOWE

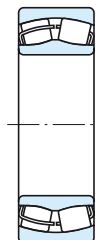
Średnica otworu 20 – 55 mm



Otwór cylindryczny



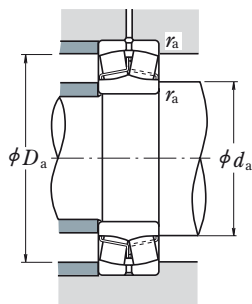
Otwór stożkowy



Bez kanałka i otworów olejowych

Wymiary główne (mm)				Nośność bazowa				Prędkość graniczna (obr./min)		Oznaczenie
d	D	B	r min	(N)		{kgf}		Smar	Olej	Otwór cylindryczny
				C _r	C _{0r}	C _r	C _{0r}			
20	52	15	1.1	29 300	26 900	2 980	2 740	6 300	8 200	21304CDE4
25	52	18	1	37 500	37 000	3 850	3 800	7 100	9 000	22205CE4
	62	17	1.1	43 000	40 500	4 350	4 150	5 300	6 700	21305CDE4
30	62	20	1	50 000	50 000	5 100	5 100	6 000	7 500	22206CE4
	72	19	1.1	55 000	54 000	5 600	5 500	4 500	6 000	21306CDE4
35	72	23	1.1	69 000	71 000	7 050	7 200	5 300	6 700	22207CE4
	80	21	1.5	71 500	76 000	7 250	7 750	4 000	5 300	21307CDE4
40	80	23	1.1	90 500	99 500	9 200	10 100	6 000	7 500	22208EAE4
	90	23	1.5	94 500	111 000	9 600	11 300	5 300	7 000	21308EAE4
	90	33	1.5	136 000	153 000	13 900	15 600	4 500	6 000	22308EAE4
45	85	23	1.1	94 500	111 000	9 600	11 300	5 300	7 000	22209EAE4
	100	25	1.5	119 000	144 000	12 100	14 600	4 500	5 600	21309EAE4
	100	36	1.5	166 000	195 000	16 900	19 900	4 000	5 300	22309EAE4
50	90	23	1.1	99 000	119 000	10 100	12 100	5 000	6 300	22210EAE4
	110	27	2	142 000	174 000	14 500	17 800	4 300	5 300	21310EAE4
	110	40	2	197 000	234 000	20 000	23 900	3 800	4 800	22310EAE4
55	100	25	1.5	119 000	144 000	12 100	14 600	4 500	5 600	22211EAE4
	120	29	2	142 000	174 000	14 500	17 800	4 300	5 300	21311EAE4
	120	43	2	234 000	292 000	23 800	29 800	3 400	4 300	22311EAE4

Przypis: ⁽¹⁾ Przyrostek K oznacza łożyska z otworem stożkowym (zbieżność 1 : 12).


Dynamiczne obciążenie równoważne

$$P = XF_r + YF_a$$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	Y_3	0.67	Y_2

Statyczne obciążenie równoważne

$$P_0 = F_r + Y_0 F_a$$

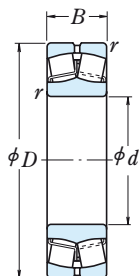
Wartości e , Y_2 , Y_3 i Y_0 podane są w tabeli poniżej.

łożyska	Wymiary związane z zabudową (mm)					Stała e	Współczynniki obciążeń wzdluznych			Masa (kg) przybliżona
	Otwór stożkowy (1) d_a		D_a		r_a		Y_2	Y_3	Y_0	
	min	max	max	min	max					
21304CDKE4	27	28	45	42	1	0.31	3.2	2.1	2.1	0.17
22205CKE4 21305CDKE4	31 32	31 34	46 55	45 51	1 1	0.35 0.29	2.9 3.4	1.9 2.3	1.9 2.3	0.17 0.26
22206CKE4 21306CDKE4	36 37	37 40	56 65	54 59	1 1	0.33 0.28	3.1 3.6	2.1 2.4	2.0 2.3	0.27 0.39
22207CKE4 21307CDKE4	42 44	43 47	65 71	63 67	1 1.5	0.32 0.28	3.1 3.6	2.1 2.4	2.0 2.4	0.42 0.53
22208EAKE4 21308EAKE4 22308EAKE4	47 49 49	49 54 52	73 81 81	70 75 77	1 1.5 1.5	0.28 0.25 0.35	3.6 3.9 2.8	2.4 2.7 1.9	2.4 2.6 1.9	0.50 0.73 0.98
22209EAKE4 21309EAKE4 22309EAKE4	52 54 54	54 65 59	78 91 91	75 89 86	1 1.5 1.5	0.25 0.23 0.34	3.9 4.3 2.9	2.7 2.9 2.0	2.6 2.8 1.9	0.55 0.96 1.34
22210EAKE4 21310EAKE4 22310EAKE4	57 60 60	60 72 64	83 100 100	81 98 93	1 2 2	0.24 0.23 0.35	4.3 4.4 2.8	2.9 3.0 1.9	2.8 2.9 1.9	0.61 1.21 1.78
22211EAKE4 21311EAKE4 22311EAKE4	64 65 65	65 72 73	91 110 110	89 98 103	1.5 2 2	0.23 0.23 0.34	4.3 4.4 2.9	2.9 3.0 2.0	2.8 2.9 1.9	0.81 1.58 2.3

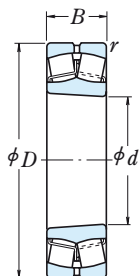
- Uwagi:**
1. Kanalki i otwory olejowe są standardem dla typu EA.
 2. Wymiary tulei wciąganych i wciskanych znajdują się na stronach **B354 – B355** i **B362**.

ŁOŻYSKA BARYŁKOWE

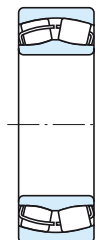
Średnica otworu 60 – 85 mm



Otwór cylindryczny



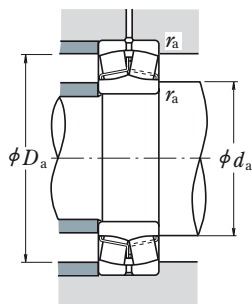
Otwór stożkowy



Bez kanałka i otworów olejowych

Wymiary główne (mm)				Nośność bazowa				Prędkość graniczna (obr./min)		Oznaczenie
d	D	B	r_{min}	(N)		(kgf)		Smar	Olej	Otwór cylindryczny
				C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}			
60	95	26	1.1	98 000	141 000	10 000	14 400	3 600	4 500	23012CE4 22212EAE4 21312EAE4 22312EAE4
	110	28	1.5	142 000	174 000	14 500	17 800	4 300	5 300	
	130	31	2.1	190 000	244 000	19 400	24 900	3 400	4 300	
	130	46	2.1	271 000	340 000	27 600	35 000	3 200	4 000	
65	120	31	1.5	177 000	230 000	18 000	23 500	3 800	4 800	22213EAE4 21313EAE4 22313EAE4
	140	33	2.1	212 000	275 000	21 600	28 000	3 200	4 000	
	140	48	2.1	300 000	380 000	30 500	38 500	3 000	3 800	
70	125	31	1.5	180 000	232 000	18 300	23 600	3 600	4 500	22214EAE4 21314EAE4 22314EAE4
	150	35	2.1	250 000	325 000	25 400	33 500	3 000	3 800	
	150	51	2.1	340 000	435 000	34 500	44 000	2 800	3 400	
75	130	31	1.5	190 000	244 000	19 400	24 900	3 400	4 300	22215EAE4 21315EAE4 22315EAE4
	160	37	2.1	250 000	325 000	25 400	33 500	3 000	3 800	
	160	55	2.1	390 000	505 000	39 500	51 500	2 600	3 200	
80	140	33	2	212 000	275 000	21 600	28 000	3 200	4 000	22216EAE4 21316EAE4 22316EAE4
	170	39	2.1	284 000	375 000	29 000	38 000	2 800	3 600	
	170	58	2.1	435 000	565 000	44 000	58 000	2 400	3 000	
85	150	36	2	250 000	325 000	25 400	33 500	3 000	3 800	22217EAE4 21317EAE4 22317EAE4
	180	41	3	289 000	395 000	29 500	40 000	2 800	3 600	
	180	60	3	480 000	630 000	49 000	64 000	2 200	2 800	

Przypis: (¹) Przyrostek K oznacza łożyska z otworem stożkowym (zbieżność 1 : 12).


Dynamiczne obciążenie równoważne

$$P = XF_r + YF_a$$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	Y_3	0.67	Y_2

Statyczne obciążenie równoważne

$$P_0 = F_r + Y_0 F_a$$

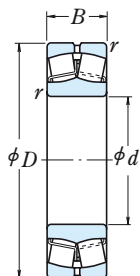
Wartości e , Y_2 , Y_3 i Y_0 podane są w tabeli poniżej.

łożyska	Wymiary związane z zabudową (mm)					Stała	Współczynniki obciążeń wzdlużnych			Masa (kg)
	d_a		D_a		r_a		e	Y_2	Y_3		$Y_0$
Otwór stożkowy (1)	min	max	max	min	max					przybliżona
23012CKE4	67	68	88	85	1	0.26	3.9	2.6	2.5	0.68
22212EAKE4	69	72	101	98	1.5	0.23	4.4	3.0	2.9	1.1
21312EAKE4	72	87	118	117	2	0.22	4.5	3.0	3.0	1.98
22312EAKE4	72	79	118	111	2	0.34	3.0	2.0	1.9	2.89
22213EAKE4	74	80	111	107	1.5	0.24	4.2	2.8	2.7	1.51
21313EAKE4	77	94	128	126	2	0.22	4.6	3.1	3.0	2.45
22313EAKE4	77	84	128	119	2	0.33	3.0	2.0	2.0	3.52
22214EAKE4	79	84	116	111	1.5	0.23	4.3	2.9	2.8	1.58
21314EAKE4	82	101	138	135	2	0.22	4.6	3.1	3.0	3.0
22314EAKE4	82	91	138	129	2	0.33	3.0	2.0	2.0	4.28
22215EAKE4	84	87	121	117	1.5	0.22	4.5	3.0	3.0	1.64
21315EAKE4	87	101	148	134	2	0.22	4.6	3.1	3.0	3.64
22315EAKE4	87	97	148	137	2	0.33	3.0	2.0	2.0	5.26
22216EAKE4	90	94	130	126	2	0.22	4.6	3.1	3.0	2.01
21316EAKE4	92	109	158	146	2	0.23	4.4	3.0	2.9	4.32
22316EAKE4	92	103	158	145	2	0.33	3.0	2.0	2.0	6.23
22217EAKE4	95	101	140	135	2	0.22	4.6	3.1	3.0	2.54
21317EAKE4	99	108	166	142	2.5	0.24	4.3	2.9	2.8	5.2
22317EAKE4	99	110	166	155	2.5	0.33	3.1	2.1	2.0	7.23

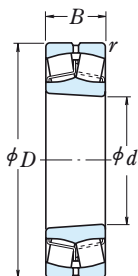
- Uwagi:**
1. Kanałki i otwory olejowe są standardem dla typu EA.
 2. Wymiary tulei wciąganych i wciskanych znajdują się na stronach **B355 – B357** i **B362**.

ŁOŻYSKA BARYŁKOWE

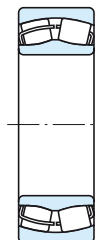
Średnica otworu 90 – 110 mm



Otwór cylindryczny



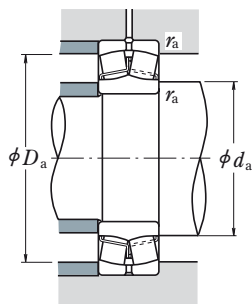
Otwór stożkowy



Bez kanałka i otworów olejowych

Wymiary główne (mm)				Nośność bazowa				Prędkość graniczna (obr./min)		Oznaczenie
d	D	B	r min	(N)		{kgf}		Smar	Olej	Otwór cylindryczny
				C _r	C _{0r}	C _r	C _{0r}			
90	160	40	2	289 000	395 000	29 500	40 000	2 800	3 600	22218EAE4 23218CE4 21318EAE4 22318EAE4
	160	52.4	2	340 000	490 000	34 500	50 000	1 800	2 400	
	190	43	3	330 000	450 000	33 500	46 000	2 600	3 400	
	190	64	3	535 000	705 000	54 500	72 000	2 200	2 600	
95	170	43	2.1	330 000	450 000	33 500	46 000	2 600	3 400	22219EAE4 23219CAE4 21319CE4 22319EAE4
	170	55.6	2.1	370 000	525 000	37 500	53 500	1 700	2 200	
	200	45	3	345 000	435 000	35 000	44 500	1 500	2 000	
	200	67	3	590 000	780 000	60 000	79 500	2 000	2 600	
100	150	37	1.5	212 000	335 000	21 600	34 500	2 200	2 800	23020CDE4 24020CE4 23120CE4 24120CAE4 22220EAE4 23220CE4 21320CE4 22320EAE4
	150	50	1.5	276 000	470 000	28 100	48 000	1 800	2 400	
	165	52	2	345 000	530 000	35 500	54 000	1 700	2 200	
	165	65	2	345 000	535 000	35 000	55 000	1 700	2 200	
	180	46	2.1	365 000	490 000	37 000	50 000	2 400	3 200	
	180	60.3	2.1	420 000	605 000	42 500	61 500	1 600	2 200	
	215	47	3	395 000	485 000	40 500	49 500	1 400	1 900	
	215	73	3	690 000	930 000	70 500	94 500	1 900	2 400	
110	170	45	2	293 000	465 000	29 900	47 500	2 000	2 400	23022CDE4 24022CE4 23122CE4 24122CE4 22222EAE4 23222CE4 21322CAE4 22322EAE4
	170	60	2	380 000	645 000	38 500	66 000	1 600	2 200	
	180	56	2	385 000	630 000	39 500	64 000	1 600	2 000	
	180	69	2	460 000	750 000	47 000	76 500	1 600	2 000	
	200	53	2.1	485 000	645 000	49 500	66 000	2 200	2 800	
	200	69.8	2.1	515 000	760 000	52 500	77 500	1 500	1 900	
	240	50	3	450 000	545 000	46 000	55 500	1 300	1 700	
	240	80	3	825 000	1 120 000	84 000	115 000	1 700	2 200	

Przypis: (!) Przyrostki K i K30 oznaczają łożyska z otworem stożkowym (zbieżność 1 : 12 lub 1 : 30).


Dynamiczne obciążenie równoważne

$$P = XF_r + YF_a$$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	Y_3	0.67	Y_2

Statyczne obciążenie równoważne

$$P_0 = F_r + Y_0 F_a$$

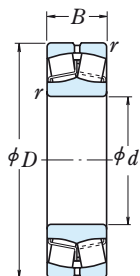
Wartości e , Y_2 , Y_3 i Y_0 podane są w tabeli poniżej.

łożyska	Wymiary związane z zabudową (mm)					Stała e	Współczynniki obciążeń wzdłużnych			Masa (kg) przybliżona
	Otwór stożkowy ⁽¹⁾ d_a		D_a	r_a			Y_2	Y_3	Y_0	
	min	max	max	min	max					
22218EAKE4	100	108	150	142	2	0.24	4.3	2.9	2.8	3.3
23218CKE4	100	105	150	138	2	0.32	3.2	2.1	2.1	4.51
21318EAKE4	104	115	176	152	2.5	0.24	4.3	2.9	2.8	6.1
22318EAKE4	104	115	176	163	2.5	0.33	3.1	2.1	2.0	8.56
22219EAKE4	107	115	158	152	2	0.24	4.3	2.9	2.8	4.04
23219CAKE4	107	—	158	146	2	0.32	3.1	2.1	2.0	5.33
21319CKE4	109	127	186	172	2.5	0.22	4.6	3.1	3.0	6.92
22319EAKE4	109	121	186	172	2.5	0.33	3.1	2.1	2.0	9.91
23020CDKE4	109	112	141	136	1.5	0.22	4.6	3.1	3.0	2.31
24020CK30E4	109	110	141	132	1.5	0.30	3.4	2.3	2.2	3.08
23120CKE4	110	113	155	144	2	0.30	3.4	2.3	2.2	4.38
24120CAK30E4	110	—	155	143	2	0.35	2.9	1.9	1.9	5.42
22220EAKE4	112	119	168	160	2	0.24	4.3	2.9	2.8	4.84
23220CKE4	112	118	168	155	2	0.32	3.2	2.1	2.1	6.6
21320CKE4	114	133	201	184	2.5	0.21	4.7	3.2	3.1	8.46
22320EAKE4	114	130	201	184	2.5	0.33	3.0	2.0	2.0	12.7
23022CDKE4	120	124	160	153	2	0.24	4.2	2.8	2.8	3.76
24022CK30E4	120	121	160	148	2	0.32	3.1	2.1	2.1	4.96
23122CKE4	120	127	170	158	2	0.28	3.5	2.4	2.3	5.7
24122CK30E4	120	123	170	154	2	0.36	2.8	1.9	1.8	6.84
22222EAKE4	122	129	188	178	2	0.25	4.0	2.7	2.6	6.99
23222CKE4	122	130	188	170	2	0.34	3.0	2.0	1.9	9.54
21322CAKE4	124	—	226	206	2.5	0.22	4.6	3.1	3.0	11.2
22322EAKE4	124	145	226	206	2.5	0.33	3.1	2.1	2.0	17.6

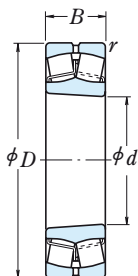
- Uwagi:**
1. Kanałki i otwory olejowe są standardem dla typu EA.
 2. Wymiary tulei wciąganych i wciskanych znajdują się na stronach **B356 – B357** i **B362 – B363**.

ŁOŻYSKA BARYŁKOWE

Średnica otworu 120 – 150 mm



Otwór cylindryczny



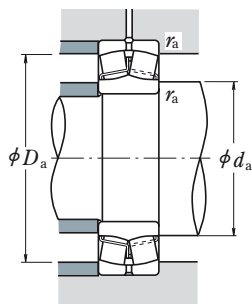
Otwór stożkowy



Bez kanałka i otworów olejowych

Wymiary główne (mm)				Nośność bazowa				Prędkość graniczna (obr./min)		Oznaczenie	
d	D	B	r min	(N)		{kgf}		Smar	Olej	Otwór cylindryczny	
				C _r	C _{0r}	C _r	C _{0r}				
120	180	46	2	315 000	525 000	32 000	53 500	1 800	2 200	23024CDE4 24024CE4 23124CE4	
	180	60	2	395 000	705 000	40 500	72 000	1 500	2 000		
	200	62	2	465 000	720 000	47 500	73 500	1 400	1 800		
		200	80	2	575 000	950 000	58 500	96 500	1 400	1 800	24124CE4 22224EAE4 23224CE4 22324EAE4
		215	58	2.1	550 000	765 000	56 000	78 000	2 000	2 600	
		215	76	2.1	630 000	970 000	64 500	99 000	1 300	1 700	
		260	86	3	955 000	1 320 000	97 000	134 000	1 600	2 000	
130	200	52	2	400 000	655 000	40 500	67 000	1 700	2 000	23026CDE4 24026CE4 23126CE4	
	200	69	2	495 000	865 000	50 500	88 000	1 400	1 800		
	210	64	2	505 000	825 000	51 500	84 500	1 300	1 700		
		210	80	2	590 000	1 010 000	60 000	103 000	1 300	1 700	24126CE4 22226EAE4 23226CE4 22326CE4
		230	64	3	655 000	940 000	67 000	96 000	1 900	2 400	
		230	80	3	700 000	1 080 000	71 500	110 000	1 200	1 600	
		280	93	4	995 000	1 350 000	101 000	137 000	1 300	1 600	
140	210	53	2	420 000	715 000	43 000	73 000	1 600	1 900	23028CDE4 24028CE4 23128CE4	
	210	69	2	525 000	945 000	53 500	96 500	1 300	1 700		
	225	68	2.1	580 000	945 000	59 000	96 500	1 200	1 600		
		225	85	2.1	670 000	1 160 000	68 500	118 000	1 200	1 600	24128CE4 22228CDE4 23228CE4 22328CE4
		250	68	3	645 000	930 000	65 500	95 000	1 400	1 700	
		250	88	3	835 000	1 300 000	85 000	133 000	1 100	1 500	
		300	102	4	1 160 000	1 590 000	118 000	162 000	1 200	1 500	
150	225	56	2.1	470 000	815 000	48 000	83 000	1 400	1 800	23030CDE4 24030CE4 23130CE4	
	225	75	2.1	590 000	1 090 000	60 500	111 000	1 200	1 500		
	250	80	2.1	725 000	1 180 000	74 000	121 000	1 100	1 400		
		250	100	2.1	890 000	1 530 000	91 000	156 000	1 100	1 400	24130CE4 22230CDE4 23230CE4 22330CAE4
		270	73	3	765 000	1 120 000	78 000	114 000	1 300	1 600	
		270	96	3	975 000	1 560 000	99 500	159 000	1 100	1 400	
		320	108	4	1 220 000	1 690 000	125 000	172 000	1 100	1 400	

Przypis: (¹) Przyrostki K i K30 oznaczają łożyska z otworem stożkowym (zbieżność 1 : 12 lub 1 : 30).


Dynamiczne obciążenie równoważne

$$P = XF_r + YF_a$$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	Y_3	0.67	Y_2

Statyczne obciążenie równoważne

$$P_0 = F_r + Y_0 F_a$$

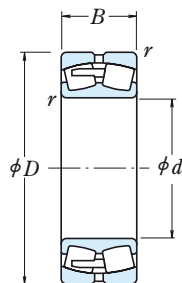
Wartości e , Y_2 , Y_3 i Y_0 podane są w tabeli poniżej.

łożyska	Wymiary związane z zabudową (mm)					Stała e	Współczynniki obciążeń wzdłużnych			Masa (kg) przybliżona
	d_a		D_a	r_a			Y_2	Y_3	Y_0	
Otwór stożkowy (1)	min	max	max	min	max					
23024CDKE4	130	134	170	163	2	0.22	4.5	3.0	2.9	4.11
24024CK30E4	130	131	170	158	2	0.32	3.2	2.1	2.1	5.33
23124CKE4	130	138	190	175	2	0.29	3.5	2.4	2.3	7.85
24124CK30E4	130	136	190	171	2	0.37	2.7	1.8	1.8	10
22224EAKE4	132	142	203	190	2	0.25	3.9	2.7	2.6	8.8
23224CKE4	132	140	203	182	2	0.34	2.9	2.0	1.9	12.1
22324EAKE4	134	157	246	222	2.5	0.32	3.1	2.1	2.0	22.2
23026CDKE4	140	147	190	180	2	0.23	4.3	2.9	2.8	5.98
24026CK30E4	140	143	190	175	2	0.31	3.2	2.2	2.1	7.84
23126CKE4	140	149	200	184	2	0.28	3.6	2.4	2.4	8.69
24126CK30E4	140	146	200	180	2	0.35	2.9	1.9	1.9	10.7
22226EAKE4	144	152	216	204	2.5	0.26	3.8	2.6	2.5	11
23226CKE4	144	150	216	196	2.5	0.34	2.9	2.0	1.9	14.3
22326CKE4	148	166	262	236	3	0.34	2.9	2.0	1.9	28.1
23028CDKE4	150	157	200	190	2	0.22	4.5	3.0	2.9	6.49
24028CK30E4	150	154	200	186	2	0.29	3.4	2.3	2.2	8.37
23128CKE4	152	158	213	198	2	0.28	3.6	2.4	2.3	10.5
24128CK30E4	152	156	213	193	2	0.35	2.9	1.9	1.9	13
22228CDKE4	154	167	236	219	2.5	0.25	4.0	2.7	2.6	14.5
23228CKE4	154	163	236	213	2.5	0.35	2.9	1.9	1.9	18.8
22328CKE4	158	177	282	253	3	0.35	2.9	1.9	1.9	35.4
23030CDKE4	162	168	213	203	2	0.22	4.6	3.1	3.0	7.9
24030CK30E4	162	165	213	198	2	0.30	3.4	2.3	2.2	10.5
23130CKE4	162	174	238	218	2	0.30	3.4	2.3	2.2	15.8
24130CK30E4	162	169	238	212	2	0.38	2.6	1.8	1.7	19.8
22230CDKE4	164	179	256	236	2.5	0.26	3.9	2.6	2.5	18.4
23230CKE4	164	176	256	230	2.5	0.35	2.9	1.9	1.9	24.2
22330CAKE4	168	—	302	270	3	0.35	2.9	1.9	1.9	41.5

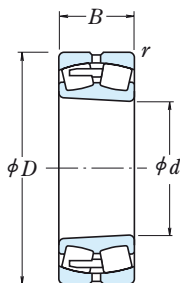
- Uwagi:**
1. Kanalki i otwory olejowe są standardem dla typu EA.
 2. Wymiary tulei wciąganych i wciskanych znajdują się na stronach **B357 – B358** i **B363 – B364**.

ŁOŻYSKA BARYŁKOWE

Średnica otworu 160 – 190 mm



Otwór cylindryczny



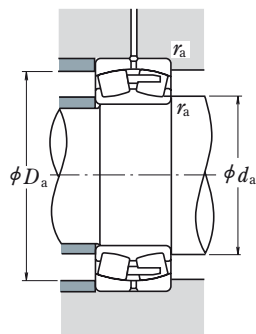
Otwór stożkowy



Bez kanałka i otworów olejowych

Wymiary główne (mm)				Nośność bazowa				Prędkość graniczna (obr./min)		Oznaczenie
d	D	B	r_{min}	(N)		{kgf}		Smar	Olej	Otwór cylindryczny
				C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}			
160	220	45	2	360 000	675 000	37 000	69 000	1 400	1 800	23932CAE4
	240	60	2.1	540 000	955 000	55 000	97 500	1 300	1 700	23032CDE4
	240	80	2.1	680 000	1 260 000	69 000	128 000	1 100	1 400	24032CE4
	270	86	2.1	855 000	1 400 000	87 000	143 000	1 000	1 300	23132CE4
	270	109	2.1	1 040 000	1 760 000	106 000	179 000	1 000	1 300	24132CE4
	290	80	3	910 000	1 320 000	93 000	135 000	1 200	1 500	22232CDE4
	290	104	3	1 100 000	1 770 000	112 000	180 000	1 000	1 300	23232CE4
	340	114	4	1 360 000	1 900 000	139 000	193 000	1 100	1 300	22332CAE4
170	230	45	2	350 000	660 000	35 500	67 500	1 400	1 800	23934BCAE4
	260	67	2.1	640 000	1 090 000	65 000	112 000	1 200	1 600	23034CDE4
	260	90	2.1	825 000	1 520 000	84 000	155 000	1 000	1 300	24034CE4
	280	88	2.1	940 000	1 570 000	96 000	160 000	1 000	1 300	23134CE4
	280	109	2.1	1 080 000	1 860 000	110 000	190 000	1 000	1 300	24134CE4
	310	86	4	990 000	1 500 000	101 000	153 000	1 100	1 400	22234CDE4
180	310	110	4	1 200 000	1 910 000	122 000	195 000	900	1 200	23234CE4
	360	120	4	1 580 000	2 110 000	161 000	215 000	1 000	1 200	22334CAE4
	250	52	2	470 000	890 000	48 000	90 500	1 200	1 600	23936CAE4
	280	74	2.1	750 000	1 270 000	76 000	129 000	1 200	1 400	23036CDE4
	280	100	2.1	965 000	1 750 000	98 500	178 000	950	1 200	24036CE4
	300	96	3	1 050 000	1 760 000	108 000	180 000	900	1 200	23136CE4
190	300	118	3	1 190 000	2 040 000	121 000	208 000	900	1 200	24136CE4
	320	86	4	1 020 000	1 540 000	104 000	157 000	1 100	1 300	22236CDE4
	320	112	4	1 300 000	2 110 000	133 000	215 000	850	1 100	23236CE4
	380	126	4	1 740 000	2 340 000	177 000	238 000	950	1 200	22336CAE4
	260	52	2	460 000	875 000	47 000	89 500	1 200	1 500	23938CAE4
	290	75	2.1	775 000	1 350 000	79 000	138 000	1 100	1 400	23038CDE4
	290	100	2.1	975 000	1 840 000	99 500	188 000	900	1 200	24038CE4
	320	104	3	1 190 000	2 020 000	121 000	206 000	850	1 100	23138CE4
	320	128	3	1 370 000	2 330 000	140 000	238 000	850	1 100	24138CE4
	340	92	4	1 140 000	1 730 000	116 000	176 000	1 000	1 200	22238CAE4
	340	120	4	1 440 000	2 350 000	147 000	240 000	800	1 100	23238CE4
	400	132	5	1 890 000	2 590 000	193 000	264 000	900	1 100	22338CAE4

Przypis: (1) Przyrostki K i K30 oznaczają łożyska z otworem stożkowym (zbieżność 1 : 12 lub 1 : 30).


Dynamiczne obciążenie równoważne

$$P = X F_r + Y F_a$$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	Y_3	0.67	Y_2

Statyczne obciążenie równoważne

$$P_0 = F_r + Y_0 F_a$$

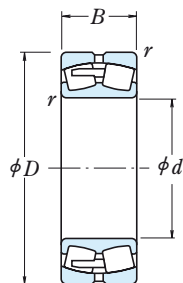
Wartości e , Y_2 , Y_3 i Y_0 podane są w tabeli poniżej.

łożyska	Wymiary związane z zabudową (mm)					Stała e	Współczynniki obciążeń wzdłużnych			Masa (kg) przybliżona
	d_a		D_a		r_a		Y_2	Y_3	Y_0	
Otwór stożkowy (1)	min	max	max	min	max					
23932CAKE4	170	—	210	203	2	0.18	5.6	3.8	3.7	4.97
23032CDKE4	172	179	228	216	2	0.22	4.5	3.0	2.9	9.66
24032CK30E4	172	177	228	212	2	0.30	3.4	2.3	2.2	12.7
23132CKE4	172	185	258	234	2	0.30	3.4	2.3	2.2	20.3
24132CK30E4	172	179	258	229	2	0.39	2.6	1.7	1.7	25.4
22232CDKE4	174	190	276	255	2.5	0.26	3.8	2.6	2.5	23.1
23232CKE4	174	189	276	245	2.5	0.34	2.9	2.0	1.9	30.5
22332CAKE4	178	—	322	287	3	0.35	2.9	1.9	1.9	49.3
23934BCAKE4	180	—	220	213	2	0.17	5.8	3.9	3.8	5.38
23034CDKE4	182	191	248	233	2	0.23	4.3	2.9	2.8	13
24034CK30E4	182	188	248	228	2	0.31	3.2	2.2	2.1	17.3
23134CKE4	182	194	268	245	2	0.29	3.5	2.3	2.3	21.8
24134CK30E4	182	190	268	239	2	0.37	2.7	1.8	1.8	26.6
22234CDKE4	188	206	292	270	3	0.26	3.8	2.6	2.5	28.8
23234CKE4	188	201	292	261	3	0.34	2.9	2.0	1.9	36.4
22334CAKE4	188	—	342	304	3	0.35	2.9	1.9	1.9	57.9
23936CAKE4	190	—	240	230	2	0.18	5.5	3.7	3.6	7.64
23036CDKE4	192	202	268	249	2	0.24	4.2	2.8	2.8	17.1
24036CK30E4	192	200	268	245	2	0.32	3.1	2.1	2.0	22.7
23136CKE4	194	206	286	260	2.5	0.30	3.4	2.3	2.2	27.5
24136CK30E4	194	202	286	255	2.5	0.37	2.7	1.8	1.8	33.1
22236CDKE4	198	212	302	278	3	0.26	3.9	2.6	2.6	30.2
23236CKE4	198	211	302	274	3	0.33	3.0	2.0	2.0	38.9
22336CAKE4	198	—	362	322	3	0.34	2.9	2.0	1.9	67
23938CAKE4	200	—	250	240	2	0.18	5.7	3.8	3.7	8.03
23038CAKE4	202	—	278	261	2	0.24	4.2	2.8	2.8	17.6
24038CK30E4	202	210	278	253	2	0.31	3.2	2.2	2.1	24
23138CKE4	204	219	306	276	2.5	0.31	3.3	2.2	2.2	34.5
24138CK30E4	204	211	306	269	2.5	0.40	2.5	1.7	1.6	41.5
22238CAKE4	208	—	322	296	3	0.26	3.8	2.6	2.5	35.5
23238CKE4	208	222	322	288	3	0.35	2.9	1.9	1.9	47.6
22338CAKE4	212	—	378	338	4	0.34	2.9	2.0	1.9	77.6

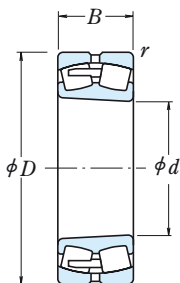
Uwaga: Wymiary tulei wciąganych i wciskanych znajdują się na stronach **B358** i **B364**.

ŁOŻYSKA BARYŁKOWE

Średnica otworu 200 – 260 mm



Otwór cylindryczny



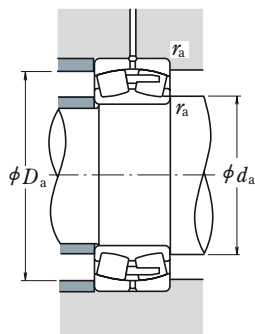
Otwór stożkowy



Bez kanałka i otworów olejowych

Wymiary główne (mm)				Nośność bazowa				Prędkość graniczna (obr./min)		Oznaczenie
d	D	B	r min	(N)		{kgf}		Smar	Olej	Otwór cylindryczny
				C _r	C _{0r}	C _r	C _{0r}			
200	280	60	2.1	570 000	1 060 000	58 000	108 000	1 100	1 400	23940CAE4
	310	82	2.1	940 000	1 700 000	96 000	174 000	1 000	1 300	23040CAE4
	310	109	2.1	1 140 000	2 120 000	116 000	216 000	850	1 100	24040CE4
	340	112	3	1 360 000	2 330 000	139 000	238 000	800	1 000	23140CE4
	340	140	3	1 570 000	2 670 000	160 000	272 000	800	1 000	24140CE4
	360	98	4	1 300 000	2 010 000	133 000	204 000	950	1 200	22240CAE4
220	360	128	4	1 660 000	2 750 000	169 000	281 000	750	1 000	23240CAE4
	420	138	5	2 000 000	2 990 000	204 000	305 000	850	1 000	22340CAE4
	300	60	2.1	625 000	1 240 000	64 000	126 000	1 000	1 300	23944CAE4
	340	90	3	1 090 000	1 980 000	111 000	202 000	950	1 200	23044CAE4
	340	118	3	1 360 000	2 600 000	138 000	265 000	750	1 000	24044CE4
	370	120	4	1 570 000	2 710 000	160 000	276 000	710	950	23144CE4
240	370	150	4	1 800 000	3 200 000	183 000	325 000	710	950	24144CE4
	400	108	4	1 570 000	2 430 000	160 000	247 000	850	1 000	22244CAE4
	400	144	4	2 020 000	3 400 000	206 000	350 000	670	900	23244CAE4
	460	145	5	2 350 000	3 400 000	240 000	345 000	750	950	22344CAE4
	320	60	2.1	635 000	1 300 000	65 000	133 000	950	1 200	23948CAE4
	360	92	3	1 160 000	2 140 000	118 000	218 000	850	1 100	23048CAE4
260	360	118	3	1 390 000	2 730 000	141 000	278 000	710	950	24048CE4
	400	128	4	1 790 000	3 100 000	182 000	320 000	670	850	23148CE4
	400	160	4	2 130 000	3 800 000	217 000	385 000	670	850	24148CE4
	440	120	4	1 870 000	2 890 000	191 000	294 000	750	950	22248CAE4
	440	160	4	2 440 000	4 050 000	249 000	415 000	630	800	23248CAE4
	500	155	5	2 600 000	3 800 000	265 000	385 000	670	850	22348CAE4
260	360	75	2.1	930 000	1 870 000	95 000	191 000	850	1 000	23952CAE4
	400	104	4	1 430 000	2 580 000	145 000	263 000	800	950	23052CAE4
	400	140	4	1 810 000	3 500 000	185 000	360 000	630	850	24052CAE4
	440	144	4	2 160 000	3 750 000	221 000	385 000	600	800	23152CAE4
	440	180	4	2 560 000	4 700 000	261 000	480 000	600	800	24152CAE4
	480	130	5	2 180 000	3 400 000	222 000	345 000	670	850	22252CAE4
260	480	174	5	2 740 000	4 550 000	279 000	460 000	560	750	23252CAE4
	540	165	6	3 100 000	4 600 000	320 000	470 000	630	800	22352CAE4

Przypis: (¹) Przyrostki K i K30 oznaczają łożyska z otworem stożkowym (zbieżność 1 : 12 lub 1 : 30).


Dynamiczne obciążenie równoważne

$$P = X F_r + Y F_a$$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	Y_3	0.67	Y_2

Statyczne obciążenie równoważne

$$P_0 = F_r + Y_0 F_a$$

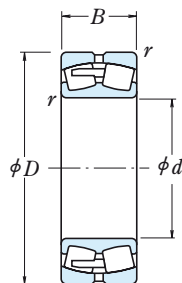
Wartości e , Y_2 , Y_3 i Y_0 podane są w tabeli poniżej.

łożyska	Wymiary związane z zabudową (mm)					Stała e	Współczynniki obciążeń wzdłużnych			Masa (kg) przybliżona
	d_a		D_a	r_a			Y_2	Y_3	Y_0	
Otwór stożkowy (1)	min	max	max	min	max					
23940CAKE4	212	—	268	258	2	0.20	5.1	3.4	3.3	11
23040CAKE4	212	—	298	279	2	0.25	4.0	2.7	2.6	22.6
24040CK30E4	212	223	298	271	2	0.32	3.1	2.1	2.0	30.4
23140CKE4	214	232	326	293	2.5	0.31	3.2	2.2	2.1	42.7
24140CK30E4	214	226	326	290	2.5	0.39	2.6	1.8	1.7	51.3
22240CAKE4	218	—	342	315	3	0.26	3.8	2.6	2.5	42.6
23240CKE4	218	237	342	307	3	0.34	2.9	2.0	1.9	57.1
22340CAKE4	222	—	398	352	4	0.34	2.9	2.0	1.9	92.6
23944CAKE4	232	—	288	278	2	0.18	5.7	3.8	3.7	12.2
23044CAKE4	234	—	326	302	2.5	0.24	4.1	2.8	2.7	29.7
24044CK30E4	234	244	326	296	2.5	0.31	3.2	2.1	2.1	40.5
23144CKE4	238	254	352	320	3	0.30	3.3	2.2	2.2	53
24144CK30E4	238	248	352	313	3	0.39	2.6	1.7	1.7	66.7
22244CAKE4	238	—	382	348	3	0.27	3.7	2.5	2.4	59
23244CKE4	238	260	382	337	3	0.35	2.9	1.9	1.9	80.4
22344CAKE4	242	—	438	391	4	0.33	3.0	2.0	2.0	116
23948CAKE4	252	—	308	298	2	0.17	6.0	4.0	3.9	13.3
23048CAKE4	254	—	346	324	2.5	0.24	4.2	2.8	2.7	32.6
24048CK30E4	254	265	346	317	2.5	0.29	3.4	2.3	2.2	43.4
23148CKE4	258	275	382	347	3	0.30	3.3	2.2	2.2	66.9
24148CK30E4	258	268	382	341	3	0.38	2.7	1.8	1.8	79.5
22248CAKE4	258	—	422	383	3	0.27	3.7	2.5	2.4	80.2
23248CAKE4	258	—	422	372	3	0.37	2.7	1.8	1.8	106
22348CAKE4	262	—	478	423	4	0.32	3.2	2.1	2.1	147
23952CAKE4	272	—	348	333	2	0.19	5.4	3.6	3.5	23
23052CAKE4	278	—	382	356	3	0.25	4.1	2.7	2.7	46.6
24052CAK30E4	278	—	382	348	3	0.32	3.1	2.1	2.1	62.6
23152CAKE4	278	—	422	380	3	0.32	3.2	2.1	2.1	88.2
24152CAK30E4	278	—	422	371	3	0.39	2.6	1.7	1.7	109
22252CAKE4	282	—	458	418	4	0.27	3.7	2.5	2.5	104
23252CAKE4	282	—	458	406	4	0.37	2.7	1.8	1.8	137
22352CAKE4	288	—	512	462	5	0.32	3.2	2.1	2.1	180

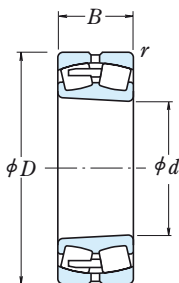
Uwaga: Wymiary tulei wciąganych i wciskanych znajdują się na stronach **B359** i **B365**.

ŁOŻYSKA BARYŁKOWE

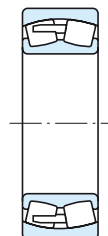
Średnica otworu 280 – 340 mm



Otwór cylindryczny



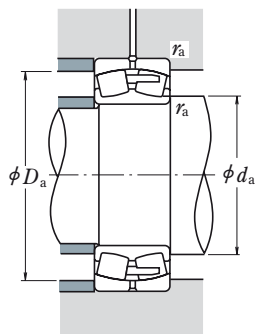
Otwór stożkowy



Bez kanalka i otworów olejowych

Wymiary główne (mm)				Nośność bazowa				Prędkość graniczna (obr./min)		Oznaczenie	
d	D	B	r_{min}	(N)		{kgf}		Smar	Olej	Otwór cylindryczny	
				C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}				
280	380	75	2.1	925 000	1 950 000	94 500	199 000	800	950	23956CAE4	
	420	106	4	1 540 000	2 950 000	157 000	300 000	710	900	23056CAE4	
	420	140	4	1 880 000	3 800 000	191 000	385 000	600	800	24056CAE4	
	460	146	5	2 230 000	4 000 000	228 000	410 000	560	750	23156CAE4	
	460	180	5	2 640 000	5 000 000	269 000	505 000	560	750	24156CAE4	
	500	130	5	2 280 000	3 650 000	233 000	370 000	630	800	22256CAE4	
	500	176	5	2 880 000	4 900 000	294 000	500 000	530	670	23256CAE4	
	580	175	6	3 500 000	5 150 000	355 000	525 000	560	710	22356CAE4	
	300	420	90	3	1 230 000	2 490 000	125 000	254 000	710	900	23960CAE4
		460	118	4	1 920 000	3 700 000	196 000	375 000	670	850	23060CAE4
		460	160	4	2 310 000	4 600 000	235 000	470 000	530	710	24060CAE4
		500	160	5	2 670 000	4 800 000	273 000	490 000	500	670	23160CAE4
500		200	5	3 100 000	5 800 000	315 000	595 000	500	670	24160CAE4	
540		140	5	2 610 000	4 250 000	266 000	430 000	600	750	22260CAE4	
540	192	5	3 400 000	5 900 000	350 000	600 000	480	630	23260CAE4		
320	440	90	3	1 300 000	2 750 000	132 000	281 000	670	850	23964CAE4	
	480	121	4	1 960 000	3 850 000	200 000	395 000	630	800	23064CAE4	
	480	160	4	2 440 000	5 050 000	249 000	515 000	500	670	24064CAE4	
	540	176	5	3 050 000	5 500 000	315 000	560 000	480	600	23164CAE4	
	540	218	5	3 550 000	6 650 000	360 000	675 000	480	600	24164CAE4	
	580	150	5	2 990 000	4 850 000	305 000	495 000	530	670	22264CAE4	
580	208	5	3 900 000	6 900 000	395 000	700 000	450	600	23264CAE4		
340	460	90	3	1 330 000	2 840 000	136 000	289 000	630	800	23968CAE4	
	520	133	5	2 280 000	4 400 000	232 000	445 000	560	710	23068CAE4	
	520	180	5	2 920 000	6 050 000	298 000	615 000	480	600	24068CAE4	
	580	190	5	3 600 000	6 600 000	370 000	670 000	430	560	23168CAE4	
	580	243	5	4 250 000	7 900 000	430 000	810 000	430	560	24168CAE4	
	620	224	6	4 400 000	7 800 000	450 000	795 000	400	530	23268CAE4	

Przypis: (¹) Przyrostki K i K30 oznaczają łożyska z otworem stożkowym (zbieżność 1 : 12 lub 1 : 30).


Dynamiczne obciążenie równoważne

$$P = XF_r + YF_a$$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	Y_3	0.67	Y_2

Statyczne obciążenie równoważne

$$P_0 = F_r + Y_0 F_a$$

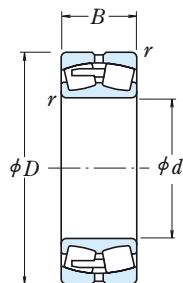
Wartości e , Y_2 , Y_3 i Y_0 podane są w tabeli poniżej.

łożyska	Wymiary związane z zabudową (mm)				Stała e	Współczynniki obciążeń wzdłużnych			Masa (kg) przybliżona
	d_a min	max	D_a min	r_a max		Y_2	Y_3	Y_0	
23956CAKE4	292	368	351	2	0.18	5.7	3.9	3.8	24.5
23056CAKE4	298	402	377	3	0.24	4.2	2.8	2.7	50.5
24056CAK30E4	298	402	369	3	0.31	3.3	2.2	2.2	66.4
23156CAKE4	302	438	400	4	0.30	3.3	2.2	2.2	94.3
24156CAK30E4	302	438	392	4	0.37	2.7	1.8	1.8	115
22256CAKE4	302	478	439	4	0.25	4.0	2.7	2.6	110
23256CAKE4	302	478	425	4	0.35	2.9	1.9	1.9	147
22356CAKE4	308	552	496	5	0.31	3.2	2.1	2.1	221
23960CAKE4	314	406	386	2.5	0.19	5.2	3.5	3.4	38.2
23060CAKE4	318	442	413	3	0.24	4.2	2.8	2.7	70.5
24060CAK30E4	318	442	400	3	0.32	3.1	2.1	2.0	93.6
23160CAKE4	322	478	433	4	0.31	3.3	2.2	2.2	125
24160CAK30E4	322	478	423	4	0.38	2.6	1.8	1.7	152
22260CAKE4	322	518	473	4	0.25	4.0	2.7	2.6	139
23260CAKE4	322	518	458	4	0.35	2.9	1.9	1.9	189
23964CAKE4	334	426	406	2.5	0.18	5.5	3.7	3.6	40.6
23064CAKE4	338	462	432	3	0.24	4.2	2.8	2.8	75.6
24064CAK30E4	338	462	422	3	0.31	3.3	2.2	2.2	99.7
23164CAKE4	342	518	466	4	0.31	3.2	2.1	2.1	162
24164CAK30E4	342	518	456	4	0.39	2.6	1.7	1.7	196
22264CAKE4	342	558	508	4	0.26	3.9	2.6	2.6	174
23264CAKE4	342	558	488	4	0.36	2.8	1.9	1.8	239
23968CAKE4	354	446	427	2.5	0.18	5.7	3.8	3.7	42.4
23068CAKE4	362	498	465	4	0.24	4.2	2.8	2.8	101
24068CAK30E4	362	498	454	4	0.32	3.2	2.1	2.1	135
23168CAKE4	362	558	499	4	0.31	3.2	2.1	2.1	206
24168CAK30E4	362	558	489	4	0.40	2.5	1.7	1.7	257
23268CAKE4	368	592	521	5	0.36	2.8	1.9	1.8	295

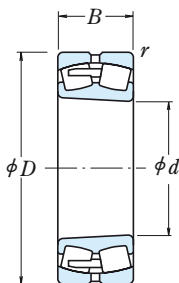
Uwaga: Wymiary tulei wciąganych i wciskanych znajdują się na stronach **B359 – B360** i **B365 – B366**.

ŁOŻYSKA BARYŁKOWE

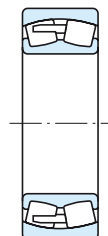
Średnica otworu 360 – 440 mm



Otwór cylindryczny



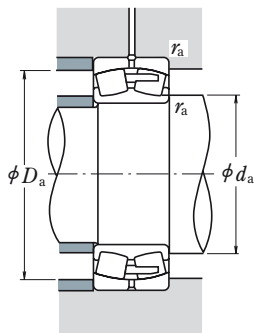
Otwór stożkowy



Bez kanałka i otworów olejowych

Wymiary główne (mm)				Nośność bazowa				Prędkość graniczna (obr./min)		Oznaczenie
d	D	B	r min	(N)		{kgf}		Smar	Olej	Otwór cylindryczny
				C _r	C _{0r}	C _r	C _{0r}			
360	480	90	3	1 390 000	3 050 000	142 000	315 000	600	750	23972CAE4
	540	134	5	2 390 000	4 700 000	244 000	480 000	530	670	23072CAE4
	540	180	5	2 930 000	6 100 000	299 000	625 000	450	600	24072CAE4
	600	192	5	3 800 000	7 100 000	390 000	725 000	400	530	23172CAE4
	600	243	5	4 200 000	8 000 000	430 000	815 000	400	530	24172CAE4
	650	232	6	4 800 000	8 550 000	490 000	870 000	380	500	23272CAE4
380	520	106	4	1 870 000	4 100 000	190 000	420 000	530	670	23976CAE4
	560	135	5	2 500 000	5 100 000	255 000	520 000	530	630	23076CAE4
	560	180	5	3 050 000	6 600 000	315 000	670 000	430	560	24076CAE4
	620	194	5	4 000 000	7 600 000	405 000	775 000	400	500	23176CAE4
	620	243	5	4 350 000	8 450 000	440 000	865 000	400	500	24176CAE4
	680	240	6	5 150 000	9 200 000	525 000	940 000	360	480	23276CAE4
400	540	106	4	1 890 000	4 250 000	193 000	435 000	530	630	23980CAE4
	600	148	5	2 970 000	5 900 000	305 000	605 000	480	600	23080CAE4
	600	200	5	3 600 000	7 600 000	370 000	775 000	400	500	24080CAE4
	650	200	6	4 150 000	7 900 000	420 000	805 000	380	480	23180CAE4
	650	250	6	4 950 000	10 100 000	505 000	1 030 000	380	480	24180CAE4
	720	256	6	5 800 000	10 400 000	590 000	1 060 000	340	450	23280CAE4
420	560	106	4	1 870 000	4 250 000	191 000	430 000	500	600	23984CAE4
	620	150	5	2 910 000	5 850 000	297 000	595 000	450	560	23084CAE4
	620	200	5	3 750 000	8 100 000	380 000	825 000	380	480	24084CAE4
	700	224	6	5 000 000	9 400 000	510 000	960 000	340	450	23184CAE4
	700	280	6	6 000 000	12 000 000	610 000	1 220 000	340	450	24184CAE4
	760	272	7.5	6 450 000	11 700 000	660 000	1 190 000	320	430	23284CAE4
440	600	118	4	2 190 000	4 800 000	223 000	490 000	450	560	23988CAE4
	650	157	6	3 150 000	6 350 000	320 000	645 000	430	530	23088CAE4
	650	212	6	4 150 000	9 100 000	425 000	930 000	360	450	24088CAE4
	720	226	6	5 300 000	10 300 000	540 000	1 060 000	320	430	23188CAE4
	720	280	6	6 000 000	12 100 000	610 000	1 230 000	320	430	24188CAE4
	790	280	7.5	6 900 000	12 800 000	705 000	1 300 000	300	400	23288CAE4

Przypis: (¹) Przyrostki K i K30 oznaczają łożyska z otworem stożkowym (zbieżność 1 : 12 lub 1 : 30).


Dynamiczne obciążenie równoważne

$$P = XF_r + YF_a$$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	Y_3	0.67	Y_2

Statyczne obciążenie równoważne

$$P_0 = F_r + Y_0 F_a$$

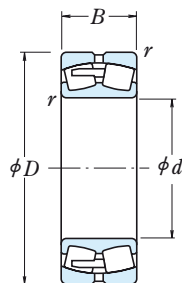
Wartości e , Y_2 , Y_3 i Y_0 podane są w tabeli poniżej.

łożyska	Wymiary związane z zabudową (mm)				Stała e	Współczynniki obciążeń wzdłużnych			Masa (kg) przybliżona
	d_a min	d_a max	D_a min	r_a max		Y_2	Y_3	Y_0	
23972CAKE4	374	466	447	2.5	0.17	6.0	4.1	4.0	44.7
23072CAKE4	382	518	485	4	0.24	4.2	2.8	2.8	106
24072CAK30E4	382	518	476	4	0.32	3.2	2.1	2.1	139
23172CAKE4	382	578	520	4	0.31	3.2	2.2	2.1	217
24172CAK30E4	382	578	507	4	0.40	2.5	1.7	1.7	264
23272CAKE4	388	622	549	5	0.36	2.8	1.9	1.8	342
23976CAKE4	398	502	482	3	0.18	5.5	3.7	3.6	65.4
23076CAKE4	402	538	506	4	0.22	4.5	3.0	3.0	113
24076CAK30E4	402	538	496	4	0.29	3.4	2.3	2.3	148
23176CAKE4	402	598	540	4	0.30	3.3	2.2	2.2	229
24176CAK30E4	402	598	529	4	0.38	2.6	1.8	1.7	275
23276CAKE4	408	652	578	5	0.35	2.9	1.9	1.9	372
23980CAKE4	418	522	501	3	0.18	5.7	3.9	3.8	69.1
23080CAKE4	422	578	540	4	0.23	4.4	3.0	2.9	146
24080CAK30E4	422	578	527	4	0.31	3.3	2.2	2.2	193
23180CAKE4	428	622	569	5	0.29	3.4	2.3	2.3	257
24180CAK30E4	428	622	551	5	0.37	2.7	1.8	1.8	316
23280CAKE4	428	692	610	5	0.36	2.8	1.9	1.9	449
23984CAKE4	438	542	521	3	0.17	6.0	4.0	3.9	71.6
23084CAKE4	442	598	562	4	0.23	4.3	2.9	2.8	151
24084CAK30E4	442	598	549	4	0.31	3.2	2.2	2.1	199
23184CAKE4	448	672	607	5	0.31	3.3	2.2	2.2	341
24184CAK30E4	448	672	598	5	0.38	2.6	1.8	1.7	421
23284CAKE4	456	724	644	6	0.35	2.9	1.9	1.9	534
23988CAKE4	458	582	555	3	0.18	5.7	3.9	3.8	96.3
23088CAKE4	468	622	587	5	0.23	4.3	2.9	2.8	173
24088CAK30E4	468	622	576	5	0.31	3.2	2.1	2.1	237
23188CAKE4	468	692	627	5	0.3	3.3	2.2	2.2	360
24188CAK30E4	468	692	617	5	0.37	2.7	1.8	1.8	433
23288CAKE4	476	754	669	6	0.35	2.9	1.9	1.9	594

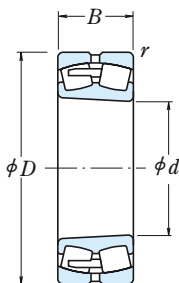
Uwaga: Wymiary tulei wciąganych i wciskanych znajdują się na stronach **B360** i **B366 – B367**.

ŁOŻYSKA BARYŁKOWE

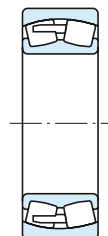
Średnica otworu 460 – 560 mm



Otwór cylindryczny



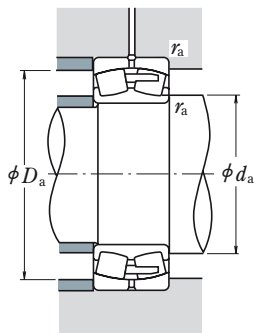
Otwór stożkowy



Bez kanalka i otworów olejowych

Wymiary główne (mm)				Nośność bazowa				Prędkość graniczna (obr./min)		Oznaczenie
d	D	B	r min	(N)		{kgf}		Smar	Olej	Otwór cylindryczny
				C _r	C _{0r}	C _r	C _{0r}			
460	620	118	4	2 220 000	4 950 000	227 000	505 000	430	530	23992CAE4
	680	163	6	3 450 000	7 100 000	355 000	725 000	400	500	23092CAE4
	680	218	6	4 500 000	9 950 000	460 000	1 010 000	340	430	24092CAE4
	760	240	7.5	5 700 000	10 900 000	580 000	1 110 000	300	400	23192CAE4
	760	300	7.5	6 300 000	12 400 000	640 000	1 270 000	300	400	24192CAE4
	830	296	7.5	7 350 000	13 700 000	750 000	1 400 000	280	380	23292CAE4
480	650	128	5	2 580 000	5 850 000	263 000	595 000	400	500	23996CAE4
	700	165	6	3 800 000	7 950 000	385 000	810 000	400	480	23096CAE4
	700	218	6	4 600 000	10 200 000	470 000	1 040 000	320	430	24096CAE4
	790	248	7.5	6 050 000	11 700 000	620 000	1 200 000	300	380	23196CAE4
	790	308	7.5	7 150 000	14 600 000	730 000	1 490 000	300	380	24196CAE4
	870	310	7.5	7 850 000	14 400 000	805 000	1 470 000	260	360	23296CAE4
500	670	128	5	2 460 000	5 550 000	250 000	565 000	400	500	239/500CAE4
	720	167	6	3 750 000	8 100 000	385 000	825 000	380	480	230/500CAE4
	720	218	6	4 450 000	9 900 000	450 000	1 010 000	300	400	240/500CAE4
	830	264	7.5	6 850 000	13 400 000	700 000	1 360 000	280	360	231/500CAE4
	830	325	7.5	8 000 000	16 000 000	815 000	1 630 000	280	360	241/500CAE4
	920	336	7.5	9 000 000	16 600 000	915 000	1 690 000	260	320	232/500CAE4
530	710	136	5	2 930 000	6 800 000	299 000	695 000	360	450	239/530CAE4
	780	185	6	4 400 000	9 200 000	450 000	940 000	340	430	230/530CAE4
	780	250	6	5 400 000	11 800 000	550 000	1 210 000	280	360	240/530CAE4
	870	272	7.5	7 150 000	14 100 000	730 000	1 440 000	260	340	231/530CAE4
	870	335	7.5	8 500 000	17 500 000	870 000	1 790 000	260	340	241/530CAE4
	980	355	9.5	10 100 000	18 800 000	1 030 000	1 920 000	240	300	232/530CAE4
560	750	140	5	3 100 000	7 250 000	320 000	740 000	340	430	239/560CAE4
	820	195	6	5 000 000	10 700 000	510 000	1 090 000	320	400	230/560CAE4
	820	258	6	5 950 000	13 300 000	605 000	1 360 000	260	340	240/560CAE4
	920	280	7.5	7 850 000	15 500 000	800 000	1 580 000	240	320	231/560CAE4
	920	355	7.5	9 400 000	19 600 000	960 000	2 000 000	240	320	241/560CAE4
	1 030	365	9.5	10 900 000	20 500 000	1 110 000	2 090 000	220	280	232/560CAE4

Przypis: (¹) Przyrostki K i K30 oznaczają łożyska z otworem stożkowym (zbieżność 1 : 12 lub 1 : 30).


Dynamiczne obciążenie równoważne

$$P = XF_r + YF_a$$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	Y_3	0.67	Y_2

Statyczne obciążenie równoważne

$$P_0 = F_r + Y_0 F_a$$

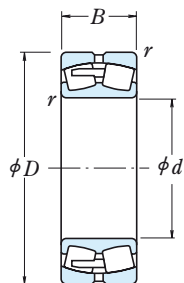
Wartości e , Y_2 , Y_3 i Y_0 podane są w tabeli poniżej.

łożyska	Wymiary związane z zabudową (mm)				Stała e	Współczynniki obciążeń wzdłużnych			Masa (kg) przybliżona
	d_a min	d_a max	D_a min	r_a max		Y_2	Y_3	Y_0	
23992CAKE4	478	602	575	3	0.17	5.9	4.0	3.9	100
23092CAKE4	488	652	615	5	0.22	4.6	3.1	3.0	201
24092CAK30E4	488	652	604	5	0.29	3.4	2.3	2.3	266
23192CAKE4	496	724	661	6	0.31	3.3	2.2	2.2	423
24192CAK30E4	496	724	646	6	0.39	2.6	1.7	1.7	512
23292CAKE4	496	794	702	6	0.36	2.8	1.9	1.8	691
23996CAKE4	502	628	602	4	0.18	5.7	3.8	3.7	121
23096CAKE4	508	672	633	5	0.22	4.6	3.1	3.0	211
24096CAK30E4	508	672	625	5	0.30	3.4	2.3	2.2	270
23196CAKE4	516	754	688	6	0.31	3.3	2.2	2.2	475
24196CAK30E4	516	754	670	6	0.39	2.6	1.7	1.7	567
23296CAKE4	516	834	733	6	0.36	2.8	1.9	1.8	795
239/500CAKE4	522	648	622	4	0.17	6.0	4.0	3.9	124
230/500CAKE4	528	692	655	5	0.21	4.8	3.2	3.1	220
240/500CAK30E4	528	692	643	5	0.30	3.4	2.3	2.2	276
231/500CAKE4	536	794	720	6	0.31	3.2	2.2	2.1	567
241/500CAK30E4	536	794	703	6	0.39	2.6	1.7	1.7	666
232/500CAKE4	536	884	773	6	0.38	2.7	1.8	1.8	969
239/530CAKE4	552	688	659	4	0.17	6.0	4.0	3.9	149
230/530CAKE4	558	752	706	5	0.22	4.6	3.1	3.0	298
240/530CAK30E4	558	752	690	5	0.31	3.3	2.2	2.2	390
231/530CAKE4	566	834	758	6	0.30	3.3	2.2	2.2	628
241/530CAK30E4	566	834	740	6	0.38	2.6	1.8	1.7	773
232/530CAKE4	574	936	824	8	0.38	2.7	1.8	1.7	1 170
239/560CAKE4	582	728	697	4	0.16	6.1	4.1	4.0	172
230/560CAKE4	588	792	742	5	0.22	4.5	3.0	2.9	344
240/560CAK30E4	588	792	729	5	0.30	3.3	2.2	2.2	440
231/560CAKE4	596	884	804	6	0.30	3.4	2.3	2.2	727
241/560CAK30E4	596	884	782	6	0.39	2.6	1.8	1.7	886
232/560CAKE4	604	986	870	8	0.36	2.8	1.9	1.8	1 320

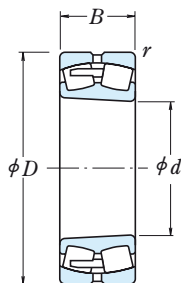
Uwaga: Wymiary tulei wciąganych i wciskanych znajdują się na stronach **B361** i **B367**.

ŁOŻYSKA BARYŁKOWE

Średnica otworu 600 – 800 mm



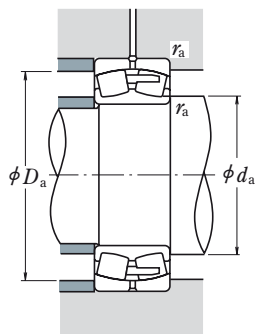
Otwór cylindryczny



Otwór stożkowy

Wymiary główne (mm)				Nośność bazowa				Prędkość graniczna (obr./min)		Oznaczenie
d	D	B	r min	(N)		(kgf)		Smar	Olej	Otwór cylindryczny
				C _r	C _{0r}	C _r	C _{0r}			
600	800	150	5	3 450 000	8 100 000	350 000	830 000	320	400	239/600CAE4
	870	200	6	5 450 000	12 200 000	555 000	1 240 000	300	360	230/600CAE4
	870	272	6	6 600 000	15 100 000	675 000	1 540 000	240	320	240/600CAE4
	980	300	7.5	8 750 000	17 500 000	895 000	1 790 000	220	280	231/600CAE4
	980	375	7.5	10 400 000	21 900 000	1 060 000	2 230 000	220	280	241/600CAE4
	1 090	388	9.5	12 700 000	24 900 000	1 300 000	2 540 000	200	260	232/600CAE4
630	850	165	6	4 000 000	9 350 000	405 000	950 000	300	360	239/630CAE4
	920	212	7.5	5 900 000	12 700 000	600 000	1 300 000	280	340	230/630CAE4
	920	290	7.5	7 550 000	17 700 000	770 000	1 810 000	220	300	240/630CAE4
	1 030	315	7.5	9 600 000	19 400 000	980 000	1 970 000	200	260	231/630CAE4
	1 030	400	7.5	11 300 000	23 900 000	1 160 000	2 440 000	200	260	241/630CAE4
	1 150	412	12	13 400 000	25 600 000	1 370 000	2 610 000	180	240	232/630CAE4
670	900	170	6	4 350 000	10 300 000	445 000	1 050 000	260	340	239/670CAE4
	980	230	7.5	6 850 000	15 000 000	700 000	1 530 000	240	320	230/670CAE4
	980	308	7.5	8 450 000	19 500 000	860 000	1 990 000	200	260	240/670CAE4
	1 090	336	7.5	10 600 000	21 600 000	1 080 000	2 200 000	190	240	231/670CAE4
	1 090	412	7.5	12 400 000	26 500 000	1 270 000	2 700 000	190	240	241/670CAE4
	1 220	438	12	14 900 000	28 700 000	1 520 000	2 920 000	170	220	232/670CAE4
710	950	180	6	4 800 000	11 700 000	490 000	1 200 000	240	300	239/710CAE4
	1 030	236	7.5	7 100 000	15 800 000	725 000	1 610 000	240	280	230/710CAE4
	1 030	315	7.5	8 850 000	20 700 000	905 000	2 110 000	190	240	240/710CAE4
	1 150	438	9.5	13 900 000	30 500 000	1 410 000	3 100 000	170	220	241/710CAE4
	1 280	450	12	15 700 000	30 500 000	1 600 000	3 100 000	160	200	232/710CAE4
750	1 000	185	6	5 250 000	12 800 000	535 000	1 310 000	220	280	239/750CAE4
	1 090	250	7.5	7 750 000	17 200 000	790 000	1 750 000	220	260	230/750CAE4
	1 090	335	7.5	10 100 000	24 000 000	1 030 000	2 450 000	180	220	240/750CAE4
	1 360	475	15	17 700 000	35 500 000	1 800 000	3 600 000	140	190	232/750CAE4
800	1 060	195	6	5 600 000	13 700 000	570 000	1 400 000	220	260	239/800CAE4
	1 150	258	7.5	8 350 000	19 100 000	850 000	1 950 000	200	240	230/800CAE4
	1 150	345	7.5	10 900 000	26 300 000	1 110 000	2 680 000	160	200	240/800CAE4
	1 280	375	9.5	13 800 000	29 200 000	1 410 000	2 970 000	150	190	231/800CAE4
	1 420	488	15	20 300 000	41 000 000	2 070 000	4 150 000	130	170	232/800CAE4

Przypis: (1) Przyrostki K i K30 oznaczają łożyska z otworem stożkowym (zbieżność 1 : 12 lub 1 : 30).


Dynamiczne obciążenie równoważne

$$P = XF_r + YF_a$$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	Y_3	0.67	Y_2

Statyczne obciążenie równoważne

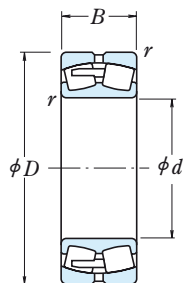
$$P_0 = F_r + Y_0 F_a$$

Wartości e , Y_2 , Y_3 i Y_0 podane są w tabeli poniżej.

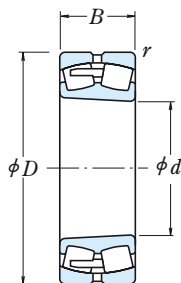
łożyska	Wymiary związane z zabudową (mm)				Stała e	Współczynniki obciążeń wzdłużnych			Masa (kg) przybliżona
	d_a min	max	D_a min	r_a max		Y_2	Y_3	Y_0	
Otwór stożkowy ⁽¹⁾									
239/600CAKE4	622	778	745	4	0.17	5.9	3.9	3.9	205
230/600CAKE4	628	842	794	5	0.21	4.8	3.3	3.2	389
240/600CAK30E4	628	842	772	5	0.30	3.3	2.2	2.2	529
231/600CAKE4	636	944	856	6	0.30	3.4	2.3	2.2	898
241/600CAK30E4	636	944	836	6	0.39	2.6	1.8	1.7	1 050
232/600CAKE4	644	1 046	923	8	0.36	2.8	1.9	1.8	1 590
239/630CAKE4	658	822	786	5	0.18	5.6	3.8	3.7	259
230/630CAKE4	666	884	835	6	0.22	4.7	3.1	3.1	468
240/630CAK30E4	666	884	815	6	0.30	3.3	2.2	2.2	637
231/630CAKE4	666	994	900	6	0.30	3.4	2.3	2.2	1 040
241/630CAK30E4	666	994	876	6	0.38	2.7	1.8	1.7	1 250
232/630CAKE4	684	1 096	970	10	0.36	2.8	1.9	1.8	1 850
239/670CAKE4	698	872	836	5	0.17	5.8	3.9	3.8	300
230/670CAKE4	706	944	891	6	0.22	4.7	3.1	3.1	571
240/670CAK30E4	706	944	868	6	0.30	3.3	2.2	2.2	773
231/670CAKE4	706	1 054	952	6	0.30	3.3	2.2	2.2	1 230
241/670CAK30E4	706	1 054	934	6	0.37	2.7	1.8	1.8	1 440
232/670CAKE4	724	1 166	1 024	10	0.37	2.7	1.8	1.8	2 210
239/710CAKE4	738	922	883	5	0.17	5.8	3.9	3.8	352
230/710CAKE4	746	994	936	6	0.22	4.6	3.1	3.0	647
240/710CAK30E4	746	994	916	6	0.29	3.4	2.3	2.2	861
241/710CAK30E4	754	1 106	981	8	0.38	2.6	1.8	1.7	1 730
232/710CAKE4	764	1 226	1 080	10	0.36	2.8	1.9	1.8	2 470
239/750CAKE4	778	972	931	5	0.17	6.0	4.1	4.0	398
230/750CAKE4	786	1 054	990	6	0.22	4.6	3.1	3.0	768
240/750CAK30E4	786	1 054	969	6	0.29	3.4	2.3	2.2	1 030
232/750CAKE4	814	1 296	1 148	12	0.36	2.8	1.9	1.8	2 980
239/800CAKE4	828	1 032	987	5	0.17	6.0	4.0	3.9	462
230/800CAKE4	836	1 114	1 045	6	0.21	4.7	3.2	3.1	870
240/800CAK30E4	836	1 114	1 029	6	0.27	3.7	2.5	2.5	1 130
231/800CAKE4	844	1 236	1 127	8	0.28	3.6	2.4	2.3	1870
232/800CAKE4	864	1 356	1 208	12	0.35	2.8	1.9	1.9	3 250

ŁOŻYSKA BARYŁKOWE

Średnica otworu 850 – 1400 mm



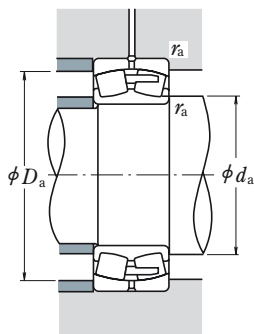
Otwór cylindryczny



Otwór stożkowy

Wymiary główne (mm)				Nośność bazowa				Prędkość graniczna (obr./min)		Oznaczenie
d	D	B	r min	(N)		(kgf)		Smar	Olej	Otwór cylindryczny
				C _r	C _{0r}	C _r	C _{0r}			
850	1 120	200	6	6 100 000	15 200 000	620 000	1 550 000	190	240	239/850CAE4 230/850CAE4
	1 220	272	7.5	9 300 000	21 400 000	945 000	2 190 000	180	220	
	1 220	365	7.5	11 600 000	28 300 000	1 180 000	2 890 000	150	190	240/850CAE4 232/850CAE4
	1 500	515	15	22 300 000	45 500 000	2 270 000	4 650 000	120	160	
900	1 180	206	6	6 600 000	16 700 000	670 000	1 700 000	180	220	239/900CAE4 230/900CAE4
	1 280	280	7.5	9 850 000	22 800 000	1 000 000	2 330 000	160	200	
	1 280	375	7.5	12 800 000	31 500 000	1 300 000	3 250 000	140	180	240/900CAE4 232/900CAE4
	1 580	515	15	23 400 000	47 500 000	2 380 000	4 850 000	110	140	
950	1 250	224	7.5	7 600 000	19 900 000	775 000	2 030 000	160	200	239/950CAE4 230/950CAE4
	1 360	300	7.5	11 300 000	26 500 000	1 160 000	2 710 000	150	190	
	1 360	412	7.5	14 500 000	36 500 000	1 480 000	3 700 000	120	160	240/950CAE4 232/950CAE4
	1 660	530	15	24 700 000	50 500 000	2 520 000	5 150 000	100	130	
1 000	1 320	236	7.5	8 200 000	21 700 000	835 000	2 210 000	150	190	239/1000CAE4 230/1000CAE4
	1 420	308	7.5	11 900 000	28 100 000	1 210 000	2 860 000	140	170	
	1 420	412	7.5	15 300 000	38 500 000	1 560 000	3 950 000	110	150	240/1000CAE4
1 060	1 400	250	7.5	9 300 000	24 400 000	950 000	2 490 000	130	170	239/1060CAE4 230/1060CAE4
	1 500	325	9.5	13 000 000	31 500 000	1 330 000	3 200 000	120	160	
	1 500	438	9.5	16 800 000	43 000 000	1 720 000	4 350 000	100	130	240/1060CAE4
1 120	1 580	345	9.5	15 400 000	38 000 000	1 570 000	3 850 000	110	140	230/1120CAE4 240/1120CAE4
	1 580	462	9.5	18 700 000	49 500 000	1 910 000	5 050 000	95	120	
1 180	1 660	475	9.5	20 200 000	52 500 000	2 060 000	5 350 000	85	110	240/1180CAE4
1 250	1 750	500	9.5	21 000 000	59 500 000	2 140 000	6 050 000	75	100	240/1250CAE4
1 320	1 850	530	12	22 600 000	63 500 000	2 310 000	6 500 000	67	85	240/1320CAE4
1 400	1 950	545	12	24 500 000	65 000 000	2 500 000	6 650 000	60	75	240/1400CAE4

Przypis: (1) Przyrostki K i K30 oznaczają łożyska z otworem stożkowym (zbieżność 1 : 12 lub 1 : 30).


Dynamiczne obciążenie równoważne

$$P = XF_r + YF_a$$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	Y_3	0.67	Y_2

Statyczne obciążenie równoważne

$$P_0 = F_r + Y_0 F_a$$

Wartości e , Y_2 , Y_3 i Y_0 podane są w tabeli poniżej.

łożyska Otwór stożkowy ⁽¹⁾	Wymiary związane z zabudową (mm)				Stała e	Współczynniki obciążeń wzdłużnych			Masa (kg) przybliżona
	d_a min	max	D_a min	r_a max		Y_2	Y_3	Y_0	
239/850CAKE4 230/850CAKE4	878 886	1 092 1 184	1 046 1 109	5 6	0.16 0.21	6.2 4.8	4.2 3.2	4.1 3.1	523 1 020
240/850CAK30E4 232/850CAKE4	886 914	1 184 1 436	1 093 1 274	6 12	0.28 0.35	3.6 2.8	2.4 1.9	2.4 1.9	1 350 3 890
239/900CAKE4 230/900CAKE4	928 936	1 152 1 244	1 103 1 169	5 6	0.16 0.20	6.4 4.9	4.3 3.3	4.2 3.2	591 1 160
240/900CAK30E4 232/900CAKE4	936 964	1 244 1 516	1 147 1 354	6 12	0.28 0.33	3.6 3.0	2.4 2.0	2.4 2.0	1 520 4 300
239/950CAKE4 230/950CAKE4	986 986	1 214 1 324	1 169 1 241	6 6	0.16 0.21	6.3 4.8	4.2 3.2	4.1 3.2	732 1 400
240/950CAK30E4 232/950CAKE4	986 1 014	1 324 1 596	1 219 1 428	6 12	0.28 0.32	3.6 3.1	2.4 2.1	2.3 2.1	1 880 4 800
239/1000CAKE4 230/1000CAKE4 240/1000CAK30E4	1 036 1 036 1 036	1 284 1 384 1 384	1 229 1 298 1 275	6 6 6	0.16 0.20 0.27	6.4 4.9 3.7	4.3 3.3 2.5	4.2 3.2 2.4	881 1 560 2 010
239/1060CAKE4 230/1060CAKE4 240/1060CAK30E4	1 096 1 104 1 104	1 364 1 456 1 456	1 302 1 368 1 346	6 8 8	0.16 0.21 0.28	6.1 4.9 3.6	4.1 3.3 2.4	4.0 3.2 2.4	1 030 1 790 2 410
230/1120CAKE4 240/1120CAK30E4	1 164 1 164	1 536 1 536	1 444 1 421	8 8	0.20 0.27	5.0 3.7	3.4 2.5	3.3 2.5	2 120 2 790
240/1180CAK30E4	1 224	1 616	1 494	8	0.27	3.7	2.5	2.4	3 180
240/1250CAK30E4	1 294	1 706	1 579	8	0.25	4.0	2.7	2.6	3 700
240/1320CAK30E4	1 374	1 796	1 656	10	0.26	3.9	2.6	2.6	4 400
240/1400CAK30E4	1 454	1 896	1 767	10	0.25	4.0	2.7	2.6	4 900



ŁOŻYSKA WZDŁUŻNE

ŁOŻYSKA KULKOWE WZDŁUŻNE JEDNOKIERUNKOWE

Z płaskim pierścieniem zewnętrznym, kulistym pierścieniem zewnętrznym lub z podkładką kulistą

Średnica otworu 10 – 100mm B206

Średnica otworu 110 – 360mm B210

ŁOŻYSKA KULKOWE WZDŁUŻNE DWUKIERUNKOWE

Z płaskim pierścieniem zewnętrznym, kulistym pierścieniem zewnętrznym lub z podkładką kulistą

Średnica otworu 10 – 190mm B214

ŁOŻYSKA WALCOWE WZDŁUŻNE

Średnica otworu 35 – 320mm B220

ŁOŻYSKA BARYŁKOWE WZDŁUŻNE

Średnica otworu 60 – 500mm B224

Łożyska kulkowe skośne wzdlużne są opisane na stronach B 230 do B 239.

KONSTRUKCJA, TYPY I WŁAŚCIWOŚCI

ŁOŻYSKA KULKOWE WZDŁUŻNE

Łożyska kulkowe wzdlużne dzielą się na łożyska z płaskim lub kulistym czołem oporowym pierścienia zewnętrznego w zależności od kształtu czoła tego pierścienia. Mogą one przejmować wyłącznie obciążenia wzdlużne.

Serie wymiarowe dostępnych łożysk kulkowych wzdlużnych pokazuje Tabela 1.

W przypadku łożysk kulkowych wzdlużnych jednokierunkowych zwykle stosuje się kosze stalowe oraz kosze masywne mosiężne, jak pokazuje Tabela 2. Kosze w łożyskach kulkowych wzdlużnych dwukierunkowych są takie same jak w przypadku łożysk jednokierunkowych należących do tej samej serii wymiarowej.

Podstawowe zakresy nośności podane w tabelach łożyskowych bazują na standardowych typach koszy pokazanych w Tabeli 2. Gdy typ kosza różni się dla łożysk o tym numerze, ilość kulek może być różna, w takim przypadku, zakres nośności będzie inny od podanego w tabelach łożyskowych.

Tabela 1 Serie wymiarowe łożysk kulkowych wzdlużnych

	Z płaskim pierścieniem zewnętrznym	Z kulistym pierścieniem zewnętrznym	Z podkładką kulistą
Jedno-kierun-kowe	511	—	—
	512	532	532U
	513	533	533U
	514	534	534U
Dwu-kierun-kowe	522	542	542U
	523	543	543U
	524	544	544U

Tabela 2 Kosze standardowe dla łożysk kulkowych wzdlużnych

Stalowy tłoczony	Masywny mosiężny
51100 – 51152X 51200 – 51236X 51305 – 51336X	51156X – 51172X 51238X – 51272X 51338X – 51340X
51405 – 51418X 53200 – 53236X 53305 – 53336X 53405 – 53418X	51420X – 51436X 53238X – 53272X 53338X – 53340X 53420X – 53436X

ŁOŻYSKA WALCOWE WZDŁUŻNE

Są to łożyska wzdłużne, w których elementami tocznymi są wałeczki. Mogą one przyjmować wyłącznie obciążenia osiowe. Są odpowiednie do przyjmowania bardzo dużych obciążeń i posiadają wysoką sztywność osiową. Do łożysk tych stosuje się masywne kosze mosiężne.

ŁOŻYSKA BARYŁKOWE WZDŁUŻNE

Są to łożyska wzdłużne, w których elementami tocznymi są baryłki. Łożyska te mają zdolność do wychylenia kąтового jednego pierścienia względem drugiego i w związku z tym nie są wrażliwe na błędy współosiowości wynikłe w trakcie montażu lub spowodowane ugięciem wału. Oprócz typu oryginalnego, dostępne są również łożyska o zwiększonej nośności oznaczone dodatkowo symbolem E. Wyposażone są one w koszyk blaszany.

W przypadku wałów poziomych lub przy wysokich prędkościach zaleca się stosować masywne kosze mosiężne. W celu otrzymania szczegółowych informacji na omawiany temat, prosimy o kontakt z NSK.

Ponieważ istnieje kilka miejsc gdzie smarowanie łożyska jest utrudnione, takich jak np. przestrzeń pomiędzy czołem baryłki a obrzeżem pierścienia wewnętrznego, powierzchnie ślizgowe pomiędzy koszem a tuleją prowadzącą, etc., należy stosować wyłącznie smarowanie olejowe, nawet przy małych prędkościach obrotowych.

Oryginalne typy łożysk mają kosz masywny mosiężny.

TOLERANCJE I DOKŁADNOŚĆ OBROTU

ŁOŻYSKA KULKOWE WZDŁUŻNE	Tabela 8.6 (Strony A72 do A74)
ŁOŻYSKA WALCOWE WZDŁUŻNE	Tabela 8.2 (Strony A72 do A74)
ŁOŻYSKA BARYŁKOWE WZDŁUŻNE	Tabela 8.7 (Strona A75)

ZALECANE PASOWANIA

ŁOŻYSKA KULKOWE WZDŁUŻNE	Tabela 9.3 (Strona A84)
	Tabela 9.5 (Strona A85)
ŁOŻYSKA WALCOWE WZDŁUŻNE	Tabela 9.3 (Strona A84)
	Tabela 9.5 (Strona A85)
ŁOŻYSKA BARYŁKOWE WZDŁUŻNE	Tabela 9.3 (Strona A84)
	Tabela 9.5 (Strona A85)

WYMIARY ZWIĄZANE Z ZABUDOWĄ

Wymiary związane z zabudową łożysk baryłkowych wzdłużnych podane są w tabelach łożyskowych.

Jeśli obciążenie łożyska jest duże, należy zaprojektować odsadzenie wału z taką wytrzymałością aby zapewnić wystarczające oparcie dla podkładki wału.

DOPUSZCZALNIA NIEWSPÓŁOSIOWOŚĆ

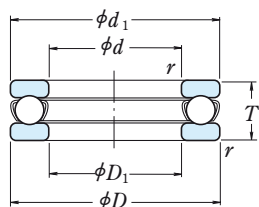
Dopuszczalna niewspółosiowość łożysk baryłkowych wzdłużnych różni się w zależności od rozmiaru, ale w przybliżeniu wynosi od 0.018 do 0.036 radiana (1° do 2°).

MINIMALNE OBCIĄŻENIE WZDŁUŻNE

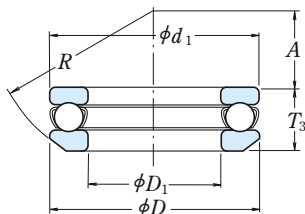
Konieczne jest zastosowanie obciążenia ze stałą siłą wzdłużną dla uniknięcia poślizgu baryłek na bieżniach. Więcej szczegółów na ten temat można znaleźć na stronie A 99.

ŁOŻYSKA KULKOWE WZDŁUŻNE JEDNOKIERUNKOWE

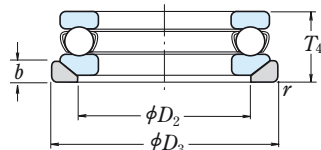
Średnica otworu 10 – 50 mm



Z płaskim pierścieniem zewnętrznym

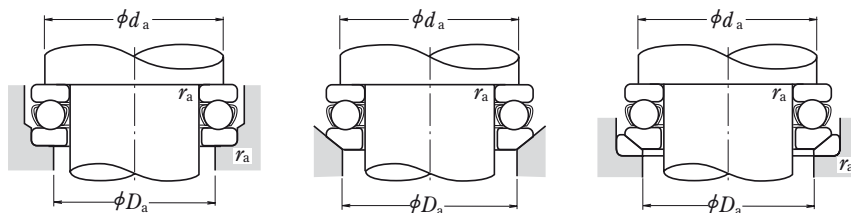


Z kulistym pierścieniem zewnętrznym



Z podkładką kulistą

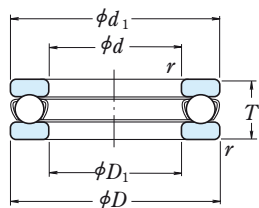
Wymiary główne (mm)						Nośność bazowa				Prędkość graniczna (obr./min)		Z płaskim pierścieniem zewnętrznym
<i>d</i>	<i>D</i>	<i>T</i>	<i>T</i> ₃	<i>T</i> ₄	<i>r</i> _{min}	(N)		{kgf}		Smar	Olej	
						<i>C</i> _a	<i>C</i> _{0a}	<i>C</i> _a	<i>C</i> _{0a}			
10	24	9	—	—	0.3	10 100	14 000	1 030	1 420	6 700	10 000	51100
	26	11	11.6	13	0.6	12 800	17 100	1 300	1 740	6 000	9 000	51200
12	26	9	—	—	0.3	10 400	15 400	1 060	1 570	6 700	10 000	51101
	28	11	11.4	13	0.6	13 300	19 000	1 350	1 940	5 600	8 500	51201
15	28	9	—	—	0.3	10 600	16 800	1 080	1 710	6 300	9 500	51102
	32	12	13.3	15	0.6	16 700	24 800	1 710	2 530	5 000	7 500	51202
17	30	9	—	—	0.3	11 400	19 500	1 170	1 990	6 000	9 000	51103
	35	12	13.2	15	0.6	17 300	27 300	1 760	2 780	4 800	7 500	51203
20	35	10	—	—	0.3	15 100	26 600	1 540	2 710	5 300	8 000	51104
	40	14	14.7	17	0.6	22 500	37 500	2 290	3 850	4 300	6 300	51204
25	42	11	—	—	0.6	19 700	37 000	2 010	3 800	4 800	7 100	51105
	47	15	16.7	19	0.6	28 000	50 500	2 860	5 150	3 800	5 600	51205
	52	18	19.8	22	1	36 000	61 500	3 650	6 250	3 200	5 000	51305
	60	24	26.4	29	1	56 000	89 500	5 700	9 100	2 600	4 000	51405
30	47	11	—	—	0.6	20 600	42 000	2 100	4 300	4 300	6 700	51106
	52	16	17.8	20	0.6	29 500	58 000	3 000	5 950	3 400	5 300	51206
	60	21	22.6	25	1	43 000	78 500	4 400	8 000	2 800	4 300	51306
	70	28	30.1	33	1	73 000	126 000	7 450	12 800	2 200	3 400	51406
35	52	12	—	—	0.6	22 100	49 500	2 250	5 050	4 000	6 000	51107
	62	18	19.9	22	1	39 500	78 000	4 050	7 950	3 000	4 500	51207
	68	24	25.6	28	1	56 000	105 000	5 700	10 700	2 400	3 800	51307
	80	32	34	37	1.1	87 500	155 000	8 950	15 800	2 000	3 000	51407
40	60	13	—	—	0.6	27 100	63 000	2 770	6 400	3 600	5 300	51108
	68	19	20.3	23	1	47 500	98 500	4 850	10 000	2 800	4 300	51208
	78	26	28.5	31	1	70 000	135 000	7 100	13 700	2 200	3 400	51308
	90	36	38.2	42	1.1	103 000	188 000	10 500	19 100	1 700	2 600	51408
45	65	14	—	—	0.6	28 100	69 000	2 860	7 050	3 400	5 000	51109
	73	20	21.3	24	1	48 000	105 000	4 900	10 700	2 600	4 000	51209
	85	28	30.1	33	1	80 500	163 000	8 200	16 700	2 000	3 000	51309
	100	39	42.4	46	1.1	128 000	246 000	13 000	25 100	1 600	2 400	51409
50	70	14	—	—	0.6	29 000	75 500	2 960	7 700	3 200	4 800	51110
	78	22	23.5	26	1	49 000	111 000	5 000	11 400	2 400	3 600	51210
	95	31	34.3	37	1.1	97 500	202 000	9 950	20 600	1 800	2 800	51310
	110	43	45.6	50	1.5	147 000	288 000	15 000	29 400	1 400	2 200	51410



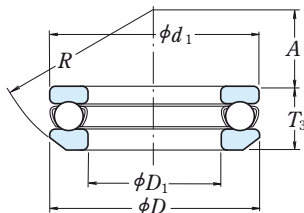
Oznaczenie łożyska		Wymiary (mm)						Wymiary związane z zabudową (mm)			Masa (kg) przybliżona			
Z kulistym pierścieniem zewnętrznym	Z podkładką kulistą	d_1	D_1	D_2	D_3	b	A	R	d_a min	D_a max	r_a max	Z płaskim pierścieniem zewnętrznym	Z kulistym pierścieniem zewnętrznym	Z podkładką kulistą
—	—	24	11	—	—	—	—	—	18	16	0.3	0.019	—	—
53200	53200 U	26	12	18	28	3.5	8.5	22	20	16	0.6	0.028	0.029	0.036
—	—	26	13	—	—	—	—	—	20	18	0.3	0.021	—	—
53201	53201 U	28	14	20	30	3.5	11.5	25	22	18	0.6	0.031	0.031	0.039
—	—	28	16	—	—	—	—	—	23	20	0.3	0.023	—	—
53202	53202 U	32	17	24	35	4	12	28	25	22	0.6	0.043	0.048	0.059
—	—	30	18	—	—	—	—	—	25	22	0.3	0.025	—	—
53203	53203 U	35	19	26	38	4	16	32	28	24	0.6	0.050	0.055	0.069
—	—	35	21	—	—	—	—	—	29	26	0.3	0.037	—	—
53204	53204 U	40	22	30	42	5	18	36	32	28	0.6	0.077	0.080	0.096
—	—	42	26	—	—	—	—	—	35	32	0.6	0.056	—	—
53205	53205 U	47	27	36	50	5.5	19	40	38	34	0.6	0.111	0.123	0.151
53305	53305 U	52	27	38	55	6	21	45	41	36	1	0.169	0.182	0.224
53405	53405 U	60	27	42	62	8	19	50	46	39	1	0.334	0.353	0.426
—	—	47	32	—	—	—	—	—	40	37	0.6	0.064	—	—
53206	53206 U	52	32	42	55	5.5	22	45	43	39	0.6	0.137	0.154	0.183
53306	53306 U	60	32	45	62	7	22	50	48	42	1	0.267	0.28	0.336
53406	53406 U	70	32	50	75	9	20	56	54	46	1	0.519	0.535	0.666
—	—	52	37	—	—	—	—	—	45	42	0.6	0.081	—	—
53207	53207 U	62	37	48	65	7	24	50	51	46	1	0.21	0.231	0.292
53307	53307 U	68	37	52	72	7.5	24	56	55	48	1	0.386	0.403	0.488
53407	53407 U	80	37	58	85	10	23	64	62	53	1	0.769	0.785	0.967
—	—	60	42	—	—	—	—	—	52	48	0.6	0.12	—	—
53208	53208 U	68	42	55	72	7	28.5	56	57	51	1	0.27	0.289	0.355
53308	53308 U	78	42	60	82	8.5	28	64	63	55	1	0.536	0.581	0.704
53408	53408 U	90	42	65	95	12	26	72	70	60	1	1.1	1.12	1.38
—	—	65	47	—	—	—	—	—	57	53	0.6	0.143	—	—
53209	53209 U	73	47	60	78	7.5	26	56	62	56	1	0.31	0.333	0.419
53309	53309 U	85	47	65	90	10	25	64	69	61	1	0.672	0.702	0.888
53409	53409 U	100	47	72	105	12.5	29	80	78	67	1	1.46	1.53	1.87
—	—	70	52	—	—	—	—	—	62	58	0.6	0.153	—	—
53210	53210 U	78	52	62	82	7.5	32.5	64	67	61	1	0.378	0.404	0.504
53310	53310 U	95	52	72	100	11	28	72	77	68	1	0.931	1.01	1.27
53410	53410 U	110	52	80	115	14	35	90	86	74	1.5	1.94	1.98	2.41

ŁOŻYSKA KULKOWE WZDŁUŻNE JEDNOKIERUNKOWE

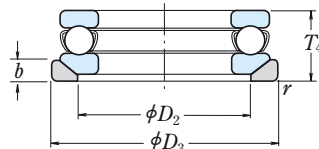
Średnica otworu 55 – 100 mm



Z płaskim pierścieniem zewnętrznym



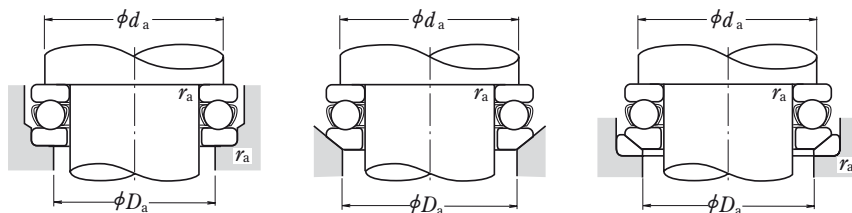
Z kulistym pierścieniem zewnętrznym



Z podkładką kulistą

Wymiary główne (mm)						Nośność bazowa				Prędkość graniczna (obr./min)		Z płaskim pierścieniem zewnętrznym
<i>d</i>	<i>D</i>	<i>T</i>	<i>T</i> ₃	<i>T</i> ₄	<i>r</i> _{min}	(N)		{kgf}		Smar	Olej	
						<i>C</i> _a	<i>C</i> _{0a}	<i>C</i> _a	<i>C</i> _{0a}			
55	78	16	—	—	0.6	35 000	93 000	3 600	9 500	2 800	4 300	51111
	90	25	27.3	30	1	70 000	159 000	7 150	16 200	2 200	3 200	51211
	105	35	39.3	42	1.1	115 000	244 000	11 800	24 900	1 600	2 400	51311
	120	48	50.5	55	1.5	181 000	350 000	18 500	35 500	1 300	1 900	51411
60	85	17	—	—	1	41 500	113 000	4 250	11 500	2 600	4 000	51112
	95	26	28	31	1	71 500	169 000	7 300	17 200	2 000	3 000	51212
	110	35	38.3	42	1.1	119 000	263 000	12 100	26 800	1 600	2 400	51312
	130	51	54	58	1.5	202 000	395 000	20 600	40 500	1 200	1 800	51412
65	90	18	—	—	1	42 000	117 000	4 300	12 000	2 400	3 800	51113
	100	27	28.7	32	1	75 500	189 000	7 700	19 200	1 900	2 800	51213
	115	36	39.4	43	1.1	123 000	282 000	12 500	28 700	1 500	2 400	51313
	140	56	60.2	65	2	234 000	495 000	23 800	50 500	1 100	1 700	51413
70	95	18	—	—	1	43 500	127 000	4 450	12 900	2 400	3 600	51114
	105	27	28.8	32	1	74 000	189 000	7 550	19 200	1 900	2 800	51214
	125	40	44.2	48	1.1	137 000	315 000	14 000	32 000	1 400	2 000	51314
	150	60	63.6	69	2	252 000	555 000	25 700	56 500	1 000	1 500	51414
75	100	19	—	—	1	43 500	131 000	4 450	13 400	2 200	3 400	51115
	110	27	28.3	32	1	78 000	209 000	7 950	21 300	1 800	2 800	51215
	135	44	48.1	52	1.5	159 000	365 000	16 200	37 500	1 300	1 900	51315
	160	65	69	75	2	254 000	560 000	25 900	57 000	950	1 400	51415
80	105	19	—	—	1	45 000	141 000	4 600	14 400	2 200	3 400	51116
	115	28	29.5	33	1	79 000	218 000	8 050	22 300	1 800	2 600	51216
	140	44	47.6	52	1.5	164 000	395 000	16 700	40 000	1 300	1 900	51316
	170	68	72.2	78	2.1	272 000	620 000	27 800	63 500	900	1 300	51416
85	110	19	—	—	1	46 500	150 000	4 700	15 300	2 200	3 200	51117
	125	31	33.1	37	1	96 000	264 000	9 800	26 900	1 600	2 400	51217
	150	49	53.1	58	1.5	207 000	490 000	21 100	50 000	1 100	1 700	51317
	180	72	77	83	2.1	310 000	755 000	31 500	77 000	850	1 300	51417 X
90	120	22	—	—	1	60 000	190 000	6 150	19 400	1 900	3 000	51118
	135	35	38.5	42	1.1	114 000	310 000	11 600	31 500	1 400	2 200	51218
	155	50	54.6	59	1.5	214 000	525 000	21 900	53 500	1 100	1 700	51318
	190	77	81.2	88	2.1	330 000	825 000	33 500	84 000	800	1 200	51418 X
100	135	25	—	—	1	86 000	268 000	8 750	27 300	1 700	2 600	51120
	150	38	40.9	45	1.1	135 000	375 000	13 700	38 500	1 300	2 000	51220
	170	55	59.2	64	1.5	239 000	595 000	24 300	61 000	1 000	1 500	51320
	210	85	90	98	3	370 000	985 000	38 000	100 000	710	1 100	51420 X

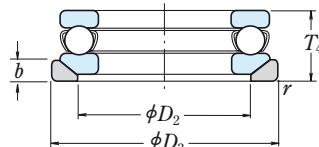
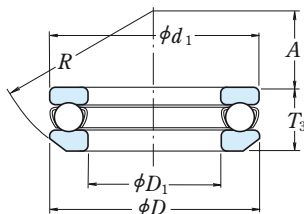
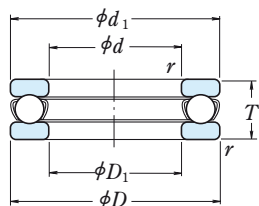
Przypis: (1) Średnica zewnętrzna d_1 pierścieni wewnętrznych łożysk z oznaczeniem X jest mniejsza niż średnica zewnętrzna D pierścienia zewnętrznego.



Oznaczenie łożyska ⁽¹⁾		Wymiary (mm)						Wymiary związane z zabudową (mm)			Masa (kg) przybliżona			
Z kulistym pierścieniem zewnętrznym	Z podkładką kulistą	d_1	D_1	D_2	D_3	b	A	R	d_a min	D_a max	r_a max	Z płaskim pierścieniem zewnętrznym	Z kulistym pierścieniem zewnętrznym	Z podkładką kulistą
—	—	78	57	—	—	—	—	—	69	64	0.6	0.227	—	—
53211	53211 U	90	57	72	95	9	35	72	76	69	1	0.599	0.656	0.819
53311	53311 U	105	57	80	110	11.5	30	80	85	75	1	1.31	1.45	1.78
53411	53411 U	120	57	88	125	15.5	28	90	94	81	1.5	2.58	2.59	3.16
—	—	85	62	—	—	—	—	—	75	70	1	0.281	—	—
53212	53212 U	95	62	78	100	9	32.5	72	81	74	1	0.673	0.731	0.897
53312	53312 U	110	62	85	115	11.5	41	90	90	80	1	1.4	1.51	1.83
53412	53412 U	130	62	95	135	16	34	100	102	88	1.5	3.16	3.2	3.91
—	—	90	67	—	—	—	—	—	80	75	1	0.324	—	—
53213	53213 U	100	67	82	105	9	40	80	86	79	1	0.756	0.812	0.989
53313	53313 U	115	67	90	120	12.5	38.5	90	95	85	1	1.54	1.67	2.04
53413	53413 U	140	68	100	145	17.5	40	112	110	95	2	4.1	4.22	5.13
—	—	95	72	—	—	—	—	—	85	80	1	0.346	—	—
53214	53214 U	105	72	88	110	9	38	80	91	84	1	0.793	0.866	1.05
53314	53314 U	125	72	98	130	13	43	100	103	92	1	2.0	2.2	2.64
53414	53414 U	150	73	110	155	19.5	34	112	118	102	2	5.05	5.12	6.21
—	—	100	77	—	—	—	—	—	90	85	1	0.389	—	—
53215	53215 U	110	77	92	115	9.5	49	90	96	89	1	0.845	1.27	1.11
53315	53315 U	135	77	105	140	15	37	100	111	99	1.5	2.6	2.8	3.42
53415	53415 U	160	78	115	165	21	42	125	125	110	2	6.15	6.23	7.58
—	—	105	82	—	—	—	—	—	95	90	1	0.417	—	—
53216	53216 U	115	82	98	120	10	46	90	101	94	1	0.931	1.01	1.23
53316	53316 U	140	82	110	145	15	50	112	116	104	1.5	2.74	2.94	3.55
53416	53416 U	170	83	125	175	22	36	125	133	117	2	7.21	7.33	8.9
—	—	110	87	—	—	—	—	—	100	95	1	0.44	—	—
53217	53217 U	125	88	105	130	11	52	100	109	101	1	1.22	1.35	1.63
53317	53317 U	150	88	115	155	17.5	43	112	124	111	1.5	3.57	3.78	4.67
53417 X	53417 XU	177	88	130	185	23	47	140	141	124	2	8.51	8.72	10.4
—	—	120	92	—	—	—	—	—	108	102	1	0.646	—	—
53218	53218 U	135	93	110	140	13.5	45	100	117	108	1	1.69	1.89	2.38
53318	53318 U	155	93	120	160	18	40	112	129	116	1.5	3.83	4.11	5.09
53418 X	53418 XU	187	93	140	195	25.5	40	140	149	131	2	10.2	10.3	12.4
—	—	135	102	—	—	—	—	—	121	114	1	0.96	—	—
53220	53220 U	150	103	125	155	14	52	112	130	120	1	2.25	2.49	3.03
53320	53320 U	170	103	135	175	18	46	125	142	128	1.5	4.98	5.31	6.37
53420 X	53420 XU	205	103	155	220	27	50	160	165	145	2.5	14.8	15	18.1

ŁOŻYSKA KULKOWE WZDŁUŻNE JEDNOKIERUNKOWE

Średnica otworu 110 – 190 mm



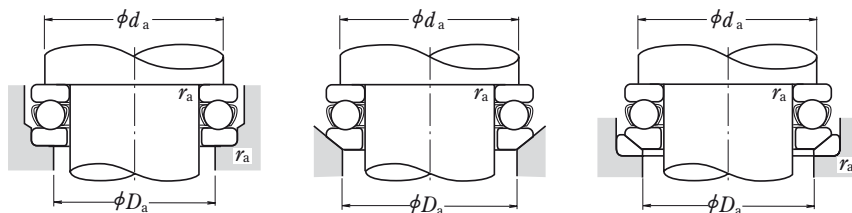
Z płaskim pierścieniem zewnętrznym

Z kulistym pierścieniem zewnętrznym

Z podkładką kulistą

Wymiary główne (mm)						Nośność bazowa				Prędkość graniczna (obr./min)		Z płaskim pierścieniem zewnętrznym
<i>d</i>	<i>D</i>	<i>T</i>	<i>T</i> ₃	<i>T</i> ₄	<i>r</i> _{min}	(N)		{kgf}		Smar	Olej	
						<i>C</i> _a	<i>C</i> _{0a}	<i>C</i> _a	<i>C</i> _{0a}			
110	145	25	—	—	1	88 000	288 000	8 950	29 400	1 700	2 400	51122
	160	38	40.2	45	1.1	136 000	395 000	13 900	40 000	1 300	1 900	51222
	190	63	67.2	72	2	282 000	755 000	28 800	77 000	900	1 300	51322 X
	230	95	99.7	109	3	415 000	1 150 000	42 000	118 000	630	950	51422 X
120	155	25	—	—	1	90 000	310 000	9 150	31 500	1 600	2 400	51124
	170	39	40.8	46	1.1	141 000	430 000	14 400	44 000	1 200	1 800	51224
	210	70	74.1	80	2.1	330 000	930 000	33 500	95 000	800	1 200	51324 X
	250	102	107.3	118	4	480 000	1 400 000	49 000	142 000	600	900	51424 X
130	170	30	—	—	1	105 000	350 000	10 700	36 000	1 400	2 000	51126
	190	45	47.9	53	1.5	183 000	550 000	18 700	56 000	1 100	1 600	51226 X
	225	75	80.3	86	2.1	350 000	1 030 000	35 500	105 000	750	1 100	51326 X
	270	110	115.2	128	4	525 000	1 590 000	53 500	162 000	530	800	51426 X
140	180	31	—	—	1	107 000	375 000	11 000	38 500	1 300	2 000	51128 X
	200	46	48.6	55	1.5	186 000	575 000	18 900	59 000	1 000	1 500	51228 X
	240	80	84.9	92	2.1	370 000	1 130 000	37 500	115 000	670	1 000	51328 X
	280	112	117	131	4	550 000	1 750 000	56 500	178 000	530	800	51428 X
150	190	31	—	—	1	110 000	400 000	11 200	41 000	1 300	1 900	51130 X
	215	50	53.3	60	1.5	238 000	735 000	24 300	75 000	950	1 400	51230 X
	250	80	83.7	92	2.1	380 000	1 200 000	39 000	123 000	670	1 000	51330 X
	300	120	125.9	140	4	620 000	2 010 000	63 000	205 000	480	710	51430 X
160	200	31	—	—	1	113 000	425 000	11 500	43 500	1 200	1 900	51132 X
	225	51	54.7	61	1.5	249 000	805 000	25 400	82 000	900	1 400	51232 X
	270	87	91.7	100	3	475 000	1 570 000	48 500	160 000	600	900	51332 X
	320	130	135.3	150	5	650 000	2 210 000	66 000	226 000	450	670	51432 X
170	215	34	—	—	1.1	135 000	510 000	13 800	52 000	1 100	1 700	51134 X
	240	55	58.7	65	1.5	280 000	915 000	28 500	93 000	850	1 300	51234 X
	280	87	91.3	100	3	465 000	1 570 000	47 500	160 000	600	900	51334 X
	340	135	141	156	5	715 000	2 480 000	73 000	253 000	430	630	51434 X
180	225	34	—	—	1.1	136 000	530 000	13 800	54 000	1 100	1 700	51136 X
	250	56	58.2	66	1.5	284 000	955 000	28 900	97 000	800	1 200	51236 X
	300	95	99.3	109	3	480 000	1 680 000	49 000	171 000	560	850	51336 X
	360	140	148.3	164	5	750 000	2 730 000	76 500	278 000	400	600	51436 X
190	240	37	—	—	1.1	172 000	655 000	17 500	67 000	1 000	1 600	51138 X
	270	62	65.7	73	2	320 000	1 110 000	32 500	113 000	750	1 100	51238 X
	320	105	111	121	4	550 000	1 960 000	56 000	199 000	500	750	51338 X

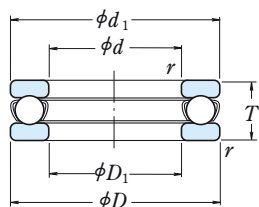
Przypis: (†) Średnica zewnętrzna d_1 pierścieni wewnętrznych łożysk z oznaczeniem X jest mniejsza niż średnica zewnętrzna D pierścienia zewnętrznego.



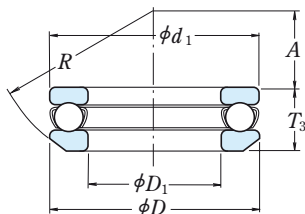
Oznaczenie łożyska ⁽¹⁾		Wymiary (mm)						Wymiary związane z zabudową (mm)			Masa (kg) przybliżona			
Z kulistym pierścieniem zewnętrznym	Z podkładką kulistą	d_1	D_1	D_2	D_3	b	A	R	d_a min	D_a max	r_a max	Z płaskim pierścieniem zewnętrznym	Z kulistym pierścieniem zewnętrznym	Z podkładką kulistą
—	—	145	112	—	—	—	—	—	131	124	1	1.04	—	—
53222	53222 U	160	113	135	165	14	65	125	140	130	1	2.42	2.65	3.2
53322 X	53322 XU	187	113	150	195	20.5	51	140	158	142	2	7.19	7.55	9.1
53422 X	53422 XU	225	113	170	240	29	59	180	181	159	2.5	20	20.5	24.3
—	—	155	122	—	—	—	—	—	141	134	1	1.12	—	—
53224	53224 U	170	123	145	175	15	61	125	150	140	1	2.7	2.94	3.58
53324 X	53324 XU	205	123	165	220	22	63	160	173	157	2	9.7	10.1	12.4
53424 X	53424 XU	245	123	185	260	32	70	200	196	174	3	26.2	26.5	31.3
—	—	170	132	—	—	—	—	—	154	146	1	1.68	—	—
53226 X	53226 XU	187	133	160	195	17	67	140	166	154	1.5	3.95	4.35	5.33
53326 X	53326 XU	220	134	177	235	26	53	160	186	169	2	12.1	12.7	15.8
53426 X	53426 XU	265	134	200	280	38	58	200	212	188	3	32.3	32.4	38.8
—	—	178	142	—	—	—	—	—	164	156	1	1.83	—	—
53228 X	53228 XU	197	143	170	210	17	87	160	176	164	1.5	4.3	4.74	5.89
53328 X	53328 XU	235	144	190	250	26	68	180	199	181	2	14.2	16.3	19.5
53428 X	53428 XU	275	144	206	290	38	83	225	222	198	3	34.7	34.8	41.4
—	—	188	152	—	—	—	—	—	174	166	1	1.95	—	—
53230 X	53230 XU	212	153	180	225	20.5	79	160	189	176	1.5	5.52	6.09	7.82
53330 X	53330 XU	245	154	200	260	26	89.5	200	209	191	2	15	17.3	20.5
53430 X	53430 XU	295	154	225	310	41	69	225	238	212	3	43.5	43.8	51.9
—	—	198	162	—	—	—	—	—	184	176	1	2.07	—	—
53232 X	53232 XU	222	163	190	235	21	74	160	199	186	1.5	6.04	6.78	8.7
53332 X	53332 XU	265	164	215	280	29	77	200	225	205	2.5	19.6	22.3	26.7
53432 X	53432 XU	315	164	240	330	41.5	84	250	254	226	4	52.7	52.9	62
—	—	213	172	—	—	—	—	—	197	188	1	2.72	—	—
53234 X	53234 XU	237	173	200	250	21.5	91	180	212	198	1.5	7.41	8.21	10.5
53334 X	53334 XU	275	174	220	290	29	105	225	235	215	2.5	20.3	23.2	28
53434 X	53434 XU	335	174	255	350	46	74	250	269	241	4	61.2	61.3	73
—	—	222	183	—	—	—	—	—	207	198	1	2.79	—	—
53236 X	53236 XU	247	183	210	260	21.5	112	200	222	208	1.5	7.94	8.57	10.8
53336 X	53336 XU	295	184	240	310	32	91	225	251	229	2.5	25.9	29.2	34.9
53436 X	53436 XU	355	184	270	370	46.5	97	280	285	255	4	70.5	72.1	84.9
—	—	237	193	—	—	—	—	—	220	210	1	3.6	—	—
53238 X	53238 XU	267	194	230	280	23	98	200	238	222	2	11.8	12.9	15.7
53338 X	53338 XU	315	195	255	330	33	104	250	266	244	3	36.5	38.1	44.7

ŁOŻYSKA KULKOWE WZDŁUŻNE JEDNOKIERUNKOWE

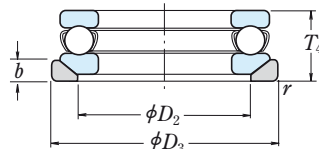
Średnica otworu 200 – 360 mm



Z płaskim pierścieniem zewnętrznym



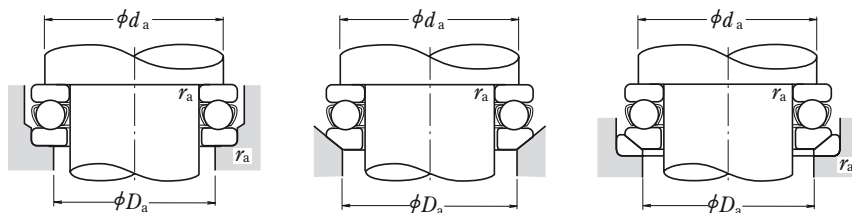
Z kulistym pierścieniem zewnętrznym



Z podkładką kulistą

<i>d</i>	<i>D</i>	Wymiary główne (mm)				Nośność bazowa				Prędkość graniczna (obr./min)		Z płaskim pierścieniem zewnętrznym
		<i>T</i>	<i>T</i> ₃	<i>T</i> ₄	<i>r</i> _{min}	<i>C</i> _a	<i>C</i> _{0a}	<i>C</i> _a	<i>C</i> _{0a}	Smar	Olej	
200	250	37	—	—	1.1	173 000	675 000	17 600	69 000	1 000	1 500	51140 X
	280	62	65.3	74	2	315 000	1 110 000	32 500	113 000	710	1 100	51240 X
	340	110	118.4	130	4	600 000	2 220 000	61 500	227 000	480	710	51340 X
220	270	37	—	—	1.1	179 000	740 000	18 200	75 500	950	1 500	51144 X
	300	63	65.6	75	2	325 000	1 210 000	33 500	123 000	670	1 000	51244 X
240	300	45	—	—	1.5	229 000	935 000	23 400	95 000	850	1 200	51148 X
	340	78	81.6	92	2.1	420 000	1 650 000	43 000	168 000	560	850	51248 X
260	320	45	—	—	1.5	233 000	990 000	23 800	101 000	800	1 200	51152 X
	360	79	82.8	93	2.1	435 000	1 800 000	44 500	184 000	560	850	51252 X
280	350	53	—	—	1.5	315 000	1 310 000	32 000	134 000	710	1 000	51156 X
	380	80	85	94	2.1	450 000	1 950 000	46 000	199 000	530	800	51256 X
300	380	62	—	—	2	360 000	1 560 000	36 500	159 000	600	900	51160 X
	420	95	100.5	112	3	540 000	2 410 000	55 000	246 000	450	670	51260 X
320	400	63	—	—	2	365 000	1 660 000	37 500	169 000	600	900	51164 X
	440	95	100.5	112	3	585 000	2 680 000	59 500	273 000	450	670	51264 X
340	420	64	—	—	2	375 000	1 760 000	38 500	179 000	560	850	51168 X
	460	96	100.3	113	3	595 000	2 800 000	60 500	285 000	430	630	51268 X
360	440	65	—	—	2	385 000	1 860 000	39 000	190 000	560	800	51172 X
	500	110	116.7	130	4	705 000	3 500 000	72 000	355 000	380	560	51272 X

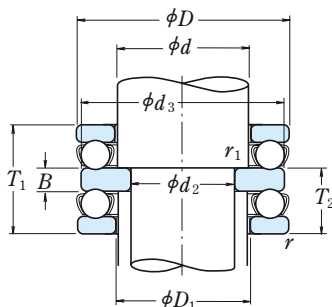
Przypis: (*) Średnica zewnętrzna *d*₁ pierścieni wewnętrznych łożysk z oznaczeniem X jest mniejsza niż średnica zewnętrzna *D* pierścieni zewnętrznych.



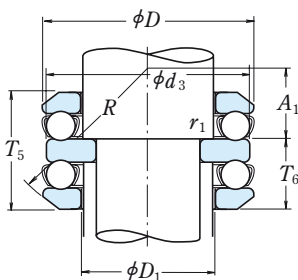
Oznaczenie łożyska (1)		Wymiary (mm)						Wymiary związane z zabudową (mm)			Masa (kg) przybliżona			
Z kulistym pierścieniem zewnętrznym	Z podkładką kulistą	d_1	D_1	D_2	D_3	b	A	R	d_a min	D_a	r_a max	Z płaskim pierścieniem zewnętrznym	Z kulistym pierścieniem zewnętrznym	Z podkładką kulistą
—	—	247	203	—	—	—	—	—	230	220	1	3.75	—	—
53240 X	53240 XU	277	204	240	290	23	125	225	248	232	2	12.3	13.4	16.1
53340 X	53340 XU	335	205	270	350	38	92	250	282	258	3	43.6	46.2	54.8
—	—	267	223	—	—	—	—	—	250	240	1	4.09	—	—
53244 X	53244 XU	297	224	260	310	25	118	225	268	252	2	13.6	14.9	18
—	—	297	243	—	—	—	—	—	276	264	1.5	6.55	—	—
53248 X	53248 XU	335	244	290	350	30	122	250	299	281	2	23.7	25.6	30.7
—	—	317	263	—	—	—	—	—	296	284	1.5	7.01	—	—
53252 X	53252 XU	355	264	305	370	30	152	280	319	301	2	25.1	27.3	33.2
—	—	347	283	—	—	—	—	—	322	308	1.5	12	—	—
53256 X	53256 XU	375	284	325	390	31	143	280	339	321	2	27.1	30.3	37
—	—	376	304	—	—	—	—	—	348	332	2	17.2	—	—
53260 X	53260 XU	415	304	360	430	34	164	320	371	349	2.5	43.5	47.7	56.1
—	—	396	324	—	—	—	—	—	368	352	2	18.6	—	—
53264 X	53264 XU	435	325	380	450	36	157	320	391	369	2.5	45	49.9	59.4
—	—	416	344	—	—	—	—	—	388	372	2	19.9	—	—
53268 X	53268 XU	455	345	400	470	36	199	360	411	389	2.5	47.9	52.7	62
—	—	436	364	—	—	—	—	—	408	392	2	21.5	—	—
53272 X	53272 XU	495	365	430	510	43	172	360	442	418	3	68.8	76.3	90.9

ŁOŻYSKA KULKOWE WZDŁUŻNE DWUKIERUNKOWE

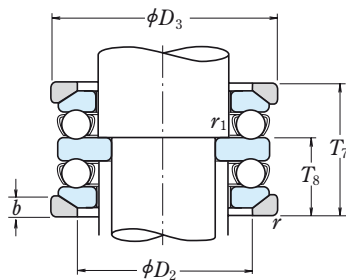
Średnica otworu 10 – 55 mm



Z płaskim pierścieniem zewnętrznym

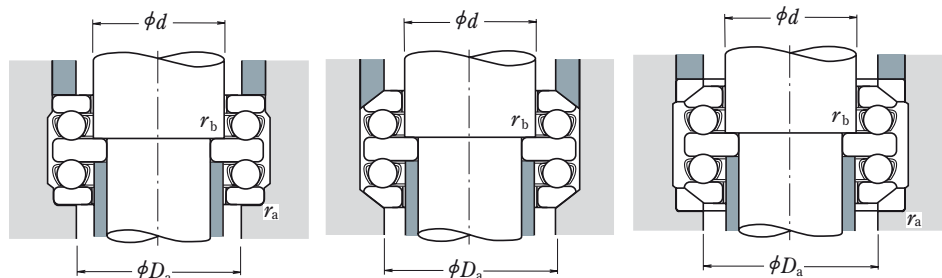


Z kulistym pierścieniem zewnętrznym



Z podkładką kulistą

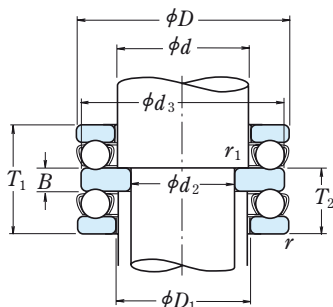
Wymiary główne (mm)								Nośność bazowa (N)				Prędkość graniczna (obr./min)		Oznaczenie łożyska	
d_2	d	D	T_1	T_5	T_7	r_{\min}	$r_{1\min}$	C_a	C_{0a}	(kgf)		Smar	Olej	Z płaskim pierścieniem zewnętrznym	Z kulistym pierścieniem zewnętrznym
										C_a	C_{0a}				
10	15	32	22	24.6	28	0.6	0.3	16 700	24 800	1 710	2 530	4 800	7 100	52202	54202
15	20	40	26	27.4	32	0.6	0.3	22 500	37 500	2 290	3 850	4 000	6 000	52204	54204
	25	60	45	49.8	55	1	0.6	56 000	89 500	5 700	9 100	2 400	3 600	52405	54405
20	25	47	28	31.4	36	0.6	0.3	28 000	50 500	2 860	5 150	3 400	5 300	52205	54205
	25	52	34	37.6	42	1	0.3	36 000	61 500	3 650	6 250	3 000	4 500	52305	54305
	30	70	52	56.2	62	1	0.6	73 000	126 000	7 450	12 800	2 200	3 200	52406	54406
25	30	52	29	32.6	37	0.6	0.3	29 500	58 000	3 000	5 950	3 200	5 000	52206	54206
	30	60	38	41.2	46	1	0.3	43 000	78 500	4 400	8 000	2 600	4 000	52306	54306
	35	80	59	63	69	1.1	0.6	87 500	155 000	8 950	15 800	1 800	2 800	52407	54407
30	35	62	34	37.8	42	1	0.3	39 500	78 000	4 050	7 950	2 800	4 300	52207	54207
	35	68	44	47.2	52	1	0.3	56 000	105 000	5 700	10 700	2 400	3 600	52307	54307
	40	68	36	38.6	44	1	0.6	47 500	98 500	4 850	10 000	2 600	3 800	52208	54208
	40	78	49	54	59	1	0.6	70 000	135 000	7 100	13 700	2 000	3 000	52308	54308
35	40	90	65	69.4	77	1.1	0.6	103 000	188 000	10 500	19 100	1 700	2 400	52408	54408
	45	73	37	39.6	45	1	0.6	48 000	105 000	4 900	10 700	2 400	3 600	52209	54209
	45	85	52	56.2	62	1	0.6	80 500	163 000	8 200	16 700	1 900	2 800	52309	54309
40	45	100	72	78.8	86	1.1	0.6	128 000	246 000	13 000	25 100	1 500	2 200	52409	54409
	50	78	39	42	47	1	0.6	49 000	111 000	5 000	11 400	2 400	3 400	52210	54210
	50	95	58	64.6	70	1.1	0.6	97 500	202 000	9 950	20 600	1 700	2 600	52310	54310
45	50	110	78	83.2	92	1.5	0.6	147 000	288 000	15 000	29 400	1 400	2 000	52410	54410
	55	90	45	49.6	55	1	0.6	70 000	159 000	7 150	16 200	2 000	3 000	52211	54211
	55	105	64	72.6	78	1.1	0.6	115 000	244 000	11 800	24 900	1 500	2 400	52311	54311
50	55	120	87	92	101	1.5	0.6	181 000	350 000	18 500	35 500	1 200	1 800	52411	54411
	60	95	46	50	56	1	0.6	71 500	169 000	7 300	17 200	1 900	3 000	52212	54212
	60	110	64	70.6	78	1.1	0.6	119 000	263 000	12 100	26 800	1 500	2 200	52312	54312
	60	130	93	99	107	1.5	0.6	202 000	395 000	20 600	40 500	1 100	1 700	52412	54412
55	65	140	101	109.4	119	2	1	234 000	495 000	23 800	50 500	1 000	1 600	52413	54413
	65	100	47	50.4	57	1	0.6	75 500	189 000	7 700	19 200	1 900	2 800	52213	54213
	65	115	65	71.8	79	1.1	0.6	123 000	282 000	12 500	28 700	1 500	2 200	52313	54313
70	70	105	47	50.6	57	1	1	74 000	189 000	7 550	19 200	1 800	2 800	52214	54214
	70	125	72	80.4	88	1.1	1	137 000	315 000	14 000	32 000	1 300	2 000	52314	54314
	70	150	107	114.2	125	2	1	252 000	555 000	25 700	56 500	1 000	1 500	52414	54414



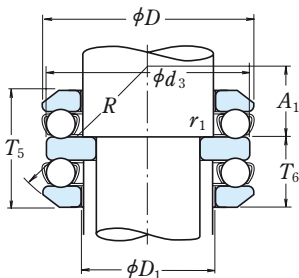
Z podkładką kulistą	Wymiary (mm)											Wymiary związane z zabudową (mm)			Masa (kg) przybliżona		
	d_3	D_1	D_2	D_3	T_2	T_6	T_8	B	b	A_1	R	D_a max	r_a max	r_b max	Z płaskim pierścieniem zewnętrznym	Z kulistym pierścieniem zewnętrznym	Z podkładką kulistą
54202 U	32	17	24	35	13.5	14.8	16.5	5	4	10.5	28	24	0.6	0.3	0.081	0.090	0.113
54204 U	40	22	30	42	16	16.7	19	6	5	16	36	30	0.6	0.3	0.148	0.151	0.185
54405 U	60	27	42	62	28	30.4	33	11	8	15	50	42	1	0.6	0.641	0.68	0.825
54205 U	47	27	36	50	17.5	19.2	21.5	7	5.5	16.5	40	36	0.6	0.3	0.213	0.236	0.293
54305 U	52	27	38	55	21	22.8	25	8	6	18	45	38	1	0.3	0.324	0.35	0.434
54406 U	70	32	50	75	32	34.1	37	12	9	16	56	50	1	0.6	0.978	1.01	1.27
54206 U	52	32	42	55	18	19.8	22	7	5.5	20	45	42	0.6	0.3	0.254	0.288	0.345
54306 U	60	32	45	62	23.5	25.1	27.5	9	7	19.5	50	45	1	0.3	0.483	0.511	0.621
54407 U	80	37	58	85	36.5	38.5	41.5	14	10	18.5	64	58	1	0.6	1.43	1.47	1.83
54207 U	62	37	48	65	21	22.9	25	8	7	21	50	48	1	0.3	0.406	0.447	0.57
54307 U	68	37	52	72	27	28.6	31	10	7.5	21	56	52	1	0.3	0.71	0.744	0.915
54208 U	68	42	55	72	22.5	23.8	26.5	9	7	25	56	55	1	0.6	0.543	0.581	0.713
54308 U	78	42	60	82	30.5	33	35.5	12	8.5	23.5	64	60	1	0.6	1.04	1.13	1.38
54408 U	90	42	65	95	40	42.2	46	15	12	22	72	65	1	0.6	1.98	2.02	2.54
54209 U	73	47	60	78	23	24.3	27	9	7.5	23	56	60	1	0.6	0.606	0.652	0.823
54309 U	85	47	65	90	32	34.1	37	12	10	21	64	65	1	0.6	1.28	1.34	1.71
54409 U	100	47	72	105	44.5	47.9	51.5	17	12.5	23.5	80	72	1	0.6	2.71	2.85	3.53
54210 U	78	52	62	82	24	25.5	28	9	7.5	30.5	64	62	1	0.6	0.697	0.75	0.949
54310 U	95	52	72	100	36	39.3	42	14	11	23	72	72	1	0.6	1.78	1.94	2.46
54410 U	110	52	80	115	48	50.6	55	18	14	30	90	80	1.5	0.6	3.51	3.59	4.45
54211 U	90	57	72	95	27.5	29.8	32.5	10	9	32.5	72	72	1	0.6	1.11	1.22	1.55
54311 U	105	57	80	110	39.5	43.8	46.5	15	11.5	25.5	80	80	1	0.6	2.43	2.7	3.35
54411 U	120	57	88	125	53.5	56	60.5	20	15.5	22.5	90	88	1.5	0.6	4.66	4.68	5.82
54212 U	95	62	78	100	28	30	33	10	9	30.5	72	78	1	0.6	1.22	1.33	1.66
54312 U	110	62	85	115	39.5	42.8	46.5	15	11.5	36.5	90	85	1	0.6	2.59	2.82	3.45
54412 U	130	62	95	135	57	60	64	21	16	28	100	95	1.5	0.6	5.74	5.82	7.24
54413 U	140	68	100	145	62	66.2	71	23	17.5	34	112	100	2	1	7.41	7.66	9.47
54213 U	100	67	82	105	28.5	30.2	33.5	10	9	38.5	80	82	1	0.6	1.34	1.45	1.81
54313 U	115	67	90	120	40	43.4	47	15	12.5	34.5	90	90	1	0.6	3.8	3.06	3.8
54214 U	105	72	88	110	28.5	30.3	33.5	10	9	36.5	80	88	1	1	1.44	1.59	1.95
54314 U	125	72	98	130	44	48.2	52	16	13	39	100	98	1	1	3.67	4.07	4.95
54414 U	150	73	110	155	65.5	69.1	74.5	24	19.5	28.5	112	110	2	1	8.99	9.12	11.3

ŁOŻYSKA KULKOWE WZDŁUŻNE DWUKIERUNKOWE

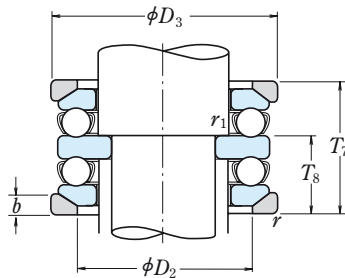
Średnica otworu 60 – 130 mm



Z płaskim pierścieniem zewnętrznym



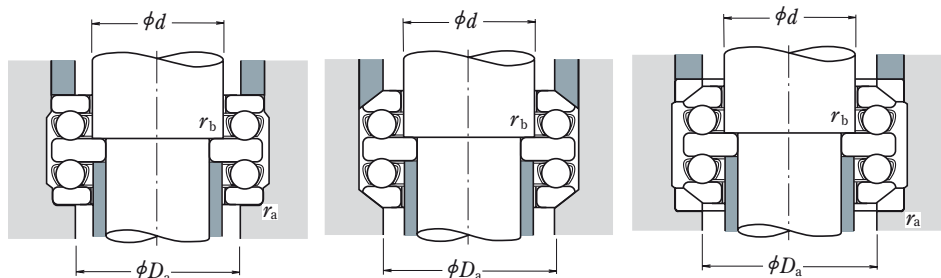
Z kulistym pierścieniem zewnętrznym



Z podkładką kulistą

Wymiary główne (mm)								Nośność bazowa (N) (kgf)				Prędkość graniczna (obr./min)		Oznaczenie łożyska (1)		
d_2	d	D	T_1	T_5	T_7	r_{min}	r_{1min}	C_a	C_{0a}	C_a	C_{0a}	Smar	Olej	Z płaskim pierścieniem zewnętrznym	Z kulistym pierścieniem zewnętrznym	
60	75	110	47	49.6	57	1	1	78 000	209 000	7 950	21 300	1 800	2 600	52215	54215	
	75	135	79	87.2	95	1.5	1	159 000	365 000	16 200	37 500	1 200	1 800	52315	54315	
	75	160	115	123	135	2	1	254 000	560 000	25 900	57 000	900	1 400	52415	54415	
65	80	115	48	51	58	1	1	79 000	218 000	8 050	22 300	1 700	2 600	52216	54216	
	80	140	79	86.2	95	1.5	1	164 000	395 000	16 700	40 000	1 200	1 800	52316	54316	
	80	170	120	128.4	140	2.1	1	272 000	620 000	27 800	63 500	850	1 300	52416	54416	
70	85	180	128	138	150	2.1	1.1	310 000	755 000	31 500	77 000	800	1 200	52417 X	54417 X	
	85	125	55	59.2	67	1	1	96 000	264 000	9 800	26 900	1 500	2 200	52217	54217	
	85	150	87	95.2	105	1.5	1	207 000	490 000	21 100	50 000	1 100	1 600	52317	54317	
75	90	190	135	143.4	157	2.1	1.1	330 000	825 000	33 500	84 000	750	1 100	52418 X	54418 X	
	90	135	62	69	76	1.1	1	114 000	310 000	11 600	31 500	1 400	2 000	52218	54218	
	90	155	88	97.2	106	1.5	1	214 000	525 000	21 900	53 500	1 100	1 600	52318	54318	
80	100	210	150	160	176	3	1.1	370 000	985 000	38 000	100 000	670	1 000	52420 X	54420 X	
	85	100	150	67	72.8	81	1.1	1	135 000	375 000	13 700	38 500	1 300	1 900	52220	54220
	85	100	170	97	105.4	115	1.5	1	239 000	595 000	24 300	61 000	950	1 500	52320	54320
90	110	230	166	—	—	3	1.1	415 000	1 150 000	42 000	118 000	600	900	52422 X	—	
	95	110	160	67	71.4	81	1.1	1	136 000	395 000	13 900	40 000	1 200	1 800	52222	54222
	95	110	190	110	118.4	128	2	1	282 000	755 000	28 800	77 000	850	1 300	52322 X	54322 X
100	120	250	177	—	—	4	1.5	515 000	1 540 000	52 500	157 000	560	850	52424 X	—	
	100	120	170	68	71.6	82	1.1	1.1	141 000	430 000	14 400	44 000	1 200	1 800	52224	54224
	100	120	210	123	131.2	143	2.1	1.1	330 000	930 000	33 500	95 000	750	1 100	52324 X	54324 X
110	130	270	192	—	—	4	1.5	525 000	1 590 000	53 500	162 000	530	800	52426 X	—	
	110	130	190	80	85.8	96	1.5	1.1	183 000	550 000	18 700	56 000	1 000	1 500	52226 X	54226 X
	110	130	225	130	—	—	2.1	1.1	350 000	1 030 000	35 500	105 000	710	1 100	52326 X	—
120	140	280	196	—	—	4	1.5	550 000	1 750 000	56 500	178 000	500	750	52428 X	—	
	120	140	200	81	86.2	99	1.5	1.1	186 000	575 000	18 900	59 000	1 000	1 500	52228 X	54228 X
	120	140	240	140	—	—	2.1	1.1	370 000	1 130 000	37 500	115 000	670	1 000	52328 X	—
130	150	300	209	—	—	4	2	620 000	2 010 000	63 000	205 000	480	710	52430 X	—	
	150	150	215	89	95.6	109	1.5	1.1	238 000	735 000	24 300	75 000	900	1 300	52230 X	54230 X
	150	150	250	140	—	—	2.1	1.1	380 000	1 200 000	39 000	123 000	630	950	52330 X	—
	160	320	226	—	—	5	2	650 000	2 210 000	66 000	226 000	430	630	52432 X	—	

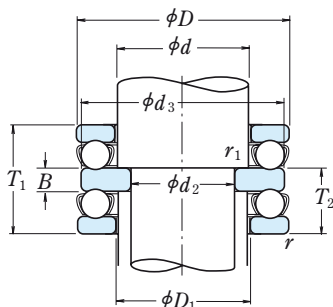
Przypis: (1) Średnica zewnętrzna d_2 pierścieni środkowych łożysk z oznaczeniem X jest mniejsza niż średnica zewnętrzna D pierścieni zewnętrznych.



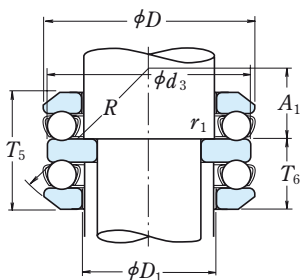
Z podkładką kuli	Wymiary (mm)											Wymiary związane z zabudową (mm)			Masa (kg) przybliżona		
	d_3	D_1	D_2	D_3	T_2	T_6	T_8	B	b	A_1	R	D_a max	r_a max	r_b max	Z płaskim pierścieniem zewnętrznym	Z kulistym pierścieniem zewnętrznym	Z podkładką kuli
54215 U	110	77	92	115	28.5	29.8	33.5	10	9.5	47.5	90	92	1	1	1.54	1.66	2.06
54315 U	135	77	105	140	48.5	52.6	56.5	18	15	32.5	100	105	1.5	1	4.74	5.14	6.38
54415 U	160	78	115	165	70.5	74.5	80.5	26	21	36.5	125	115	2	1	10.8	11	13.7
54216 U	115	82	98	120	29	30.5	34	10	10	45	90	98	1	1	1.66	1.78	2.21
54316 U	140	82	110	145	48.5	52.1	56.5	18	15	45.5	112	110	1.5	1	4.99	5.39	6.61
54416 U	170	83	125	175	73.5	77.7	83.5	27	22	30.5	125	125	2	1	12.6	12.8	16
54417 XU	179.5	88	130	185	78.5	83.5	89.5	29	23	40.5	140	130	2	1	15.4	15.8	19.5
54217 U	125	88	105	130	33.5	35.6	39.5	12	11	49.5	100	105	1	1	2.26	2.45	3.02
54317 U	150	88	115	155	53	57.1	62	19	17.5	39	112	115	1.5	1	6.38	6.8	10.5
54418 XU	189.5	93	140	195	82.5	86.7	93.5	30	25.5	34.5	140	140	2	1	17.5	18.1	22.5
54218 U	135	93	110	140	38	41.5	45	14	13.5	42	100	110	1	1	3.09	3.42	4.39
54318 U	155	93	120	160	53.5	58.1	62.5	19	18	36.5	112	120	1.5	1	6.79	7.33	9.29
54420 XU	209.5	103	155	220	91.5	96.5	104.5	33	27	43.5	160	155	2.5	1	26.8	27.2	33.4
54220 U	150	103	125	155	41	43.9	48	15	14	49	112	125	1	1	4.08	4.54	5.64
54320 U	170	103	135	175	59	63.2	68	21	18	42	125	135	1.5	1	8.82	9.47	11.6
—	229	113	—	—	101.5	—	—	37	—	—	—	159	2.5	1	35.6	—	—
54222 U	160	113	135	165	41	43.2	48	15	14	62	125	135	1	1	4.39	4.83	5.94
54322 XU	189.5	113	150	195	67	71.2	76	24	20.5	47	140	150	2	1	12.7	13.5	16.6
—	249	123	—	—	108.5	—	—	40	—	—	—	174	3	1.5	47.6	—	—
54224 U	170	123	145	175	41.5	43.3	48.5	15	15	58.5	125	145	1	1	4.92	5.4	6.68
54324 XU	209.5	123	165	220	75	79.1	85	27	22	58	160	165	2	1	17.6	16.4	22.9
—	269	134	—	—	117	—	—	42	—	—	—	188	3	1.5	57.8	—	—
54226 XU	189.5	133	160	195	49	51.9	57	18	17	63	140	160	1.5	1	7.43	8.24	10.2
—	224	134	—	—	80	—	—	30	—	—	—	169	2	1	21.5	—	—
—	279	144	—	—	120	—	—	44	—	—	—	198	3	1.5	62.4	—	—
54228 XU	199.5	143	170	210	49.5	52.1	58.5	18	17	83.5	160	170	1.5	1	8.01	8.87	11.2
—	239	144	—	—	85.5	—	—	31	—	—	—	181	2	1	24.8	—	—
—	299	153	—	—	127.5	—	—	46	—	—	—	212	3	2	77.8	—	—
54230 XU	214.5	153	180	225	54.5	57.8	64.5	20	20.5	74.5	160	180	1.5	1	10.4	11.5	15
—	249	154	—	—	85.5	—	—	31	—	—	—	191	2	1	30.3	—	—
—	319	164	—	—	138	—	—	50	—	—	—	226	4	2	93.6	—	—

ŁOŻYSKA KULKOWE WZDŁUŻNE DWUKIERUNKOWE

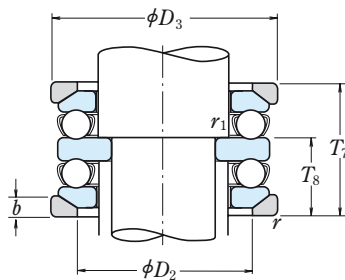
Średnica otworu 135 – 190 mm



Z płaskim pierścieniem zewnętrznym



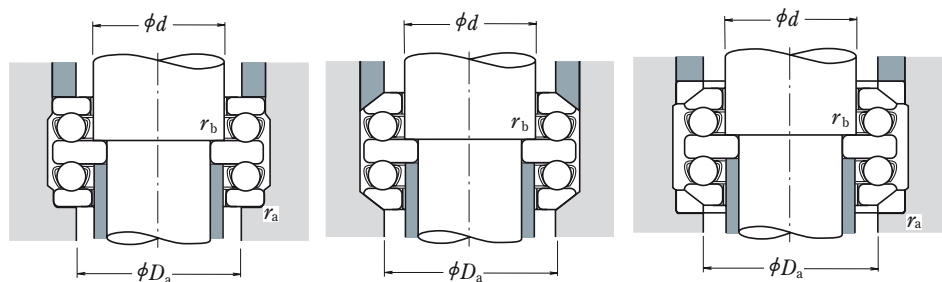
Z kulistym pierścieniem zewnętrznym



Z podkładką kulistą

	Wymiary główne (mm)								Nośność bazowa (N) {kgf}				Prędkość graniczna (obr./min)		Oznaczenie łożyska ⁽¹⁾	
	d_2	d	D	T_1	T_5	T_7	r_{\min}	$r_{1\min}$	C_a	C_{0a}	C_a	C_{0a}	Smar	olej	Z płaskim pierścieniem zewnętrznym	Z kulistym pierścieniem zewnętrznym
135	170	340	236	—	—	5	2.1	715 000	2 480 000	73 000	253 000	400	600	52434 X	—	
140	160	225	90	97.4	110	1.5	1.1	249 000	805 000	25 400	82 000	850	1 300	52232 X	54232 X	
	160	270	153	—	—	3	1.1	475 000	1 570 000	48 500	160 000	600	900	52332 X	—	
	180	360	245	—	—	5	3	750 000	2 730 000	76 500	278 000	380	560	52436 X	—	
150	170	240	97	104.4	117	1.5	1.1	280 000	915 000	28 500	93 000	800	1 200	52234 X	54234 X	
	170	280	153	—	—	3	1.1	465 000	1 570 000	47 500	160 000	560	850	52334 X	—	
	180	250	98	102.4	118	1.5	2	284 000	955 000	28 900	97 000	800	1 200	52236 X	54236 X	
180	180	300	165	—	—	3	3	480 000	1 680 000	49 000	171 000	530	800	52336 X	—	
	160	190	270	109	116.4	131	2	2	320 000	1 110 000	32 500	113 000	710	1 100	52238 X	54238 X
190	190	320	183	—	—	4	2	550 000	1 960 000	56 000	199 000	480	710	52338 X	—	
	170	200	280	109	115.6	133	2	2	315 000	1 110 000	32 500	113 000	710	1 000	52240 X	54240 X
190	200	340	192	—	—	4	2	600 000	2 220 000	61 500	227 000	450	670	52340 X	—	
	190	220	300	110	115.2	134	2	2	325 000	1 210 000	33 500	123 000	670	1 000	52244 X	54244 X

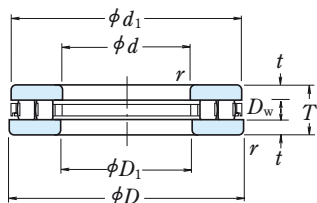
Przypis: ⁽¹⁾ Średnica zewnętrzna d_3 pierścieni środkowych łożysk z oznaczeniem X jest mniejsza niż średnica zewnętrzna D pierścieni zewnętrznych.



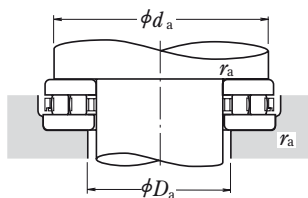
Z podkładką kulistą	Wymiary (mm)											Wymiary związane z zabudową (mm)			Masa (kg) przybliżona		
	d_3	D_1	D_2	D_3	T_2	T_6	T_8	B	b	A_1	R	D_a max	r_a max	r_b max	Z płaskim pierścieniem zewnątrznym	Z kulistym pierścieniem zewnątrznym	Z podkładką kulistą
—	339	174	—	—	143	—	—	50	—	—	—	240	4	2	110	—	—
54232 XU	224.5	163	190	235	55	58.7	65	20	21	70	160	190	1.5	1	11.2	12.7	16.5
—	269	164	—	—	93	—	—	33	—	—	—	205	2.5	1	35.1	—	—
—	359	184	—	—	148.5	—	—	52	—	—	—	254	4	2.5	126	—	—
54234 XU	239.5	173	200	250	59	62.7	69	21	21.5	87	180	200	1.5	1	13.6	15.2	19.8
—	279	174	—	—	93	—	—	33	—	—	—	215	2.5	1	40.8	—	—
54236 XU	249	183	210	260	59.5	61.7	69.5	21	21.5	108.5	200	210	1.5	2	14.8	16.1	20.6
—	299	184	—	—	101	—	—	37	—	—	—	229	2.5	2.5	46.3	—	—
54238 XU	269	194	230	280	66.5	70.2	77.5	24	23	93.5	200	230	2	2	22.1	22.2	29.8
—	319	195	—	—	111.5	—	—	40	—	—	—	244	3	2	113	—	—
54240 XU	279	204	240	290	66.5	69.8	78.5	24	23	120.5	225	240	2	2	23.1	23.2	30.6
—	339	205	—	—	117	—	—	42	—	—	—	258	3	2	78.4	—	—
54244 XU	299	224	260	310	67	69.6	79	24	25	114	225	260	2	2	25.2	27.8	34.1

ŁOŻYSKA WALCOWE WZDŁUŻNE

Średnica otworu 35 – 130 mm



<i>d</i>	Wymiary główne (mm)			Nośność bazowa (N)		Prędkość graniczna (obr./min)	
	<i>D</i>	<i>T</i>	<i>r</i> _{min}	<i>C</i> _a	<i>C</i> _{0a}	Smar	Olej
35	80	32	1.1	95 000	247 000	1 000	3 000
40	78	22	1	63 000	194 000	1 200	3 600
45	65	14	0.6	33 000	100 000	1 700	5 000
	85	24	1	71 000	233 000	1 100	3 400
50	110	27	1.1	139 000	470 000	900	2 800
	95	27	1.1	113 000	350 000	1 000	3 000
55	105	30	1.1	134 000	450 000	900	2 600
60	95	26	1	99 000	325 000	1 000	3 000
	110	30	1.1	139 000	480 000	850	2 600
65	100	27	1	110 000	325 000	950	2 800
	115	30	1.1	145 000	515 000	850	2 600
70	150	36	2	259 000	935 000	670	2 000
	125	34	1.1	191 000	635 000	750	2 200
75	100	19	1	63 500	221 000	1 100	3 400
	135	36	1.5	209 000	735 000	710	2 200
80	115	28	1	120 000	420 000	900	2 600
	140	36	1.5	208 000	740 000	710	2 000
85	110	19	1	75 000	298 000	1 100	3 200
	125	31	1	151 000	485 000	800	2 400
	150	39	1.5	257 000	995 000	630	1 900
90	120	22	1	96 000	370 000	950	3 000
	155	39	1.5	250 000	885 000	630	1 900
100	170	42	1.5	292 000	1 110 000	560	1 700
110	160	38	1.1	228 000	855 000	630	1 900
	190	48	2	390 000	1 490 000	500	1 500
120	170	39	1.1	233 000	895 000	600	1 800
	210	54	2.1	505 000	1 930 000	450	1 400
130	190	45	1.5	300 000	1 090 000	530	1 600
	225	58	2.1	585 000	2 370 000	430	1 300
	270	85	4	895 000	3 300 000	320	950

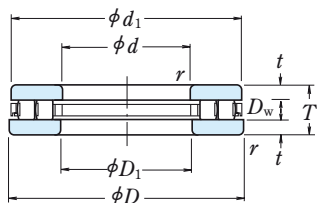


Oznaczenie łożyska	Wymiary (mm)				Wymiary związane z zabudową (mm)			Masa (kg) przybliżona
	d_1	D_1	D_w	t	d_a min	D_a max	r_a max	
35 TMP 14	80	37	12	10	71	46	1	0.97
40 TMP 93	78	42	8	7	71	48	1	0.525
45 TMP 11	65	47	6	4	60	49	0.6	0.144
45 TMP 93	85	47	8	8	78	53	1	0.665
50 TMP 74	109	52	11	8	100	61	1	1.52
50 TMP 93	93	52	11	8	89	57	1	0.94
55 TMP 93	105	55.2	11	9.5	98	63	1	1.28
60 TMP 12	95	62	10	8	88	67	1	0.735
60 TMP 93	110	62	11	9.5	103	68	1	1.36
65 TMP 12	100	67	12.5	7.25	93	71	1	0.805
65 TMP 93	115	65.2	11	9.5	108	73	1	1.44
70 TMP 74	149	72	15	10.5	137	84	2	3.8
70 TMP 93	125	72	14	10	117	78	1	1.95
75 TMP 11	100	77	8	5.5	96	79	1	0.41
75 TMP 93	135	77	14	11	125	84	1.5	2.42
80 TMP 12	115	82	11	8.5	109	86	1	1.02
80 TMP 93	138	82	14	11	130	91	1.5	2.54
85 TMP 11	110	87	7.5	5.75	105	89	1	0.46
85 TMP 12	125	88	14	8.5	118	92	1	1.36
85 TMP 93	148	87	14	12.5	140	95	1.5	3.2
90 TMP 11	119	91.5	9	6.5	114	95	1	0.725
90 TMP 93	155	90.2	16	11.5	144	101	1.5	3.3
100 TMP 93	170	103	16	13	159	110	1.5	4.25
110 TMP 12	160	113	15	11.5	150	119	1	2.66
110 TMP 93	190	113	19	14.5	179	120	2	6.15
120 TMP 12	170	123	15	12	160	129	1	2.93
120 TMP 93	210	123	22	16	199	129	2	8.55
130 TMP 12	187	133	19	13	177	142	1.5	4.5
130 TMP 93	225	133	22	18	214	140	2	10.4
130 TMP 94	270	133	32	26.5	254	150	3	26.2

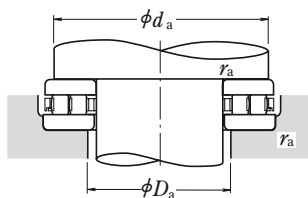
Uwaga: W celu uzyskania informacji na temat łożysk walcowych wzdluznych nie ujętych w powyższej tabeli, prosimy skontaktować się z NSK.

ŁOŻYSKA WALCOWE WZDŁUŻNE

Średnica otworu 140 – 320 mm



<i>d</i>	Wymiary główne (mm)			Nośność bazowa (N)		Prędkość graniczna (obr./min)	
	<i>D</i>	<i>T</i>	<i>r</i> _{min}	<i>C</i> _a	<i>C</i> _{0a}	Smar	Olej
140	200	46	2	285 000	1 120 000	500	1 500
	240	60	2.1	610 000	2 360 000	400	1 200
	280	85	4	990 000	3 800 000	300	900
150	215	50	2	375 000	1 500 000	480	1 400
	250	60	2.1	635 000	2 510 000	400	1 200
160	200	31	1	173 000	815 000	630	1 900
	270	67	3	745 000	3 150 000	360	1 100
170	240	55	1.5	485 000	1 960 000	430	1 300
	280	67	3	800 000	3 500 000	340	1 000
180	300	73	3	1 000 000	4 000 000	320	950
	360	109	5	1 640 000	6 200 000	240	710
190	270	62	3	705 000	2 630 000	360	1 100
	320	78	4	1 080 000	4 500 000	300	900
200	250	37	1.1	365 000	1 690 000	500	1 500
	340	85	4	1 180 000	5 150 000	280	800
220	270	37	1.1	385 000	1 860 000	480	1 500
	300	63	2	770 000	3 100 000	340	1 000
240	300	45	1.5	435 000	2 160 000	400	1 200
	340	78	2.1	965 000	4 100 000	280	850
260	320	45	1.5	460 000	2 350 000	400	1 200
	360	79	2.1	995 000	4 350 000	280	850
280	350	53	1.5	545 000	2 800 000	340	1 000
	380	80	2.1	1 050 000	4 750 000	260	800
300	380	62	2	795 000	4 000 000	300	900
	420	95	3	1 390 000	6 250 000	220	670
320	400	63	2	820 000	4 250 000	300	900
	440	95	3	1 420 000	6 550 000	220	670

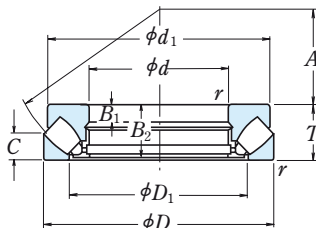
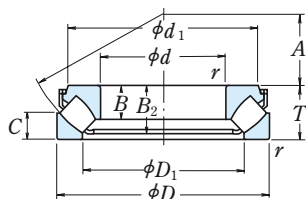


Oznaczenie łożyska	Wymiary (mm)				Wymiary związane z zabudową (mm)			Masa (kg) przybliżona
	d_1	D_1	D_w	t	d_a min	D_a max	r_a max	
140 TMP 12	197	143	17	14.5	188	153	2	4.85
140 TMP 93	240	143	25	17.5	226	154	2	12.2
140 TMP 94	280	143	32	26.5	262	158	3	27.5
150 TMP 12	215	153	19	15.5	202	163	2	6.15
150 TMP 93	250	153	25	17.5	236	165	2	12.8
160 TMP 11	200	162	11	10	191	168	1	2.21
160 TMP 93	265	164	25	21	255	173	2.5	16.9
170 TMP 12	237	173	22	16.5	227	182	1.5	8.2
170 TMP 93	280	173	25	21	265	183	2.5	17.7
180 TMP 93	300	185	32	20.5	284	194	2.5	22.5
180 TMP 94	354	189	45	32	335	205	4	58.2
190 TMP 12	266	195	30	16	255	200	2.5	11.8
190 TMP 93	320	195	32	23	303	205	3	27.6
200 TMP 11	247	203	17	10	242	207	1	4.1
200 TMP 93	340	205	32	26.5	322	218	3	34.5
220 TMP 11	267	223	17	10	262	227	1	4.5
220 TMP 12	297	224	30	16.5	287	232	2	13.5
240 TMP 11	297	243	18	13.5	288	251	1.5	7.2
240 TMP 12	335	244	32	23	322	258	2	23.3
260 TMP 11	317	263	18	13.5	308	272	1.5	7.75
260 TMP 12	355	264	32	23.5	342	276	2	25.2
280 TMP 11	347	283	20	16.5	335	294	1.5	11.6
280 TMP 12	375	284	32	24	362	296	2	27.2
300 TMP 11	376	304	25	18.5	365	315	2	16.7
300 TMP 12	415	304	38	28.5	398	322	2.5	42
320 TMP 11	396	324	25	19	385	335	2	18
320 TMP 12	435	325	38	28.5	418	340	2.5	44.5

Uwaga: W celu uzyskania informacji na temat łożysk walcowych wzdluznych nie ujętych w powyższej tabeli, prosimy skontaktować się z NSK.

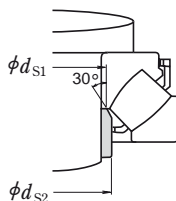
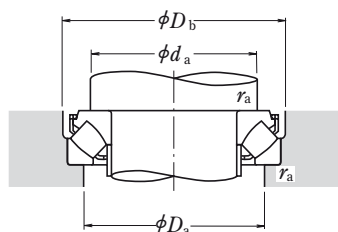
ŁOŻYSKA BARYŁKOWE WZDŁUŻNE

Średnica otworu 60 – 200 mm



Wymiary główne (mm)				Nośność bazowa				Prędkość graniczna (obr./min) Olej	Oznaczenie łożyska
d	D	T	r_{\min}	C_a (N)	C_{0a} (N)	C_a (kgf)	C_{0a} (kgf)		
60	130	42	1.5	330 000	885 000	33 500	90 000	2 600	29412 E
65	140	45	2	405 000	1 100 000	41 500	112 000	2 400	29413 E
70	150	48	2	450 000	1 240 000	46 000	126 000	2 400	29414 E
75	160	51	2	515 000	1 430 000	52 500	146 000	2 200	29415 E
80	170	54	2.1	575 000	1 600 000	58 500	163 000	2 000	29416 E
85	150	39	1.5	330 000	1 040 000	34 000	106 000	2 400	29317 E
	180	58	2.1	630 000	1 760 000	64 500	179 000	1 900	29417 E
90	155	39	1.5	350 000	1 080 000	35 500	110 000	2 200	29318 E
	190	60	2.1	695 000	1 950 000	70 500	199 000	1 800	29418 E
100	170	42	1.5	410 000	1 280 000	41 500	131 000	2 000	29320 E
	210	67	3	840 000	2 400 000	86 000	245 000	1 600	29420 E
110	190	48	2	530 000	1 710 000	54 000	174 000	1 800	29322 E
	230	73	3	1 010 000	2 930 000	103 000	299 000	1 500	29422 E
120	210	54	2.1	645 000	2 100 000	65 500	214 000	1 600	29324 E
	250	78	4	1 160 000	3 400 000	119 000	350 000	1 400	29424 E
130	225	58	2.1	740 000	2 450 000	75 500	250 000	1 500	29326 E
	270	85	4	1 330 000	3 900 000	135 000	400 000	1 200	29426 E
140	240	60	2.1	840 000	2 810 000	85 500	287 000	1 400	29328 E
	280	85	4	1 370 000	4 200 000	140 000	425 000	1 200	29428 E
150	250	60	2.1	870 000	2 900 000	89 000	296 000	1 400	29330 E
	300	90	4	1 580 000	4 900 000	162 000	500 000	1 100	29430 E
160	270	67	3	1 010 000	3 400 000	103 000	345 000	1 300	29332 E
	320	95	5	1 740 000	5 400 000	178 000	550 000	1 100	29432 E
170	280	67	3	1 050 000	3 500 000	107 000	355 000	1 200	29334 E
	340	103	5	1 680 000	5 800 000	171 000	595 000	1 000	29434 E
180	300	73	3	1 230 000	4 200 000	125 000	430 000	1 100	29336 E
	360	109	5	1 870 000	6 500 000	190 000	660 000	900	29436 E
190	320	78	4	1 370 000	4 700 000	140 000	480 000	1 100	29338 E
	380	115	5	2 100 000	7 450 000	215 000	760 000	850	29438 E
200	280	48	2	540 000	2 310 000	55 000	236 000	1 500	29240
	340	85	4	1 570 000	5 450 000	160 000	555 000	1 000	29340 E
	400	122	5	2 290 000	8 150 000	234 000	835 000	800	29440

Przypis: (1) W przypadkach dużych obciążeń należy dobrać taką wartość d_a , która będzie wystarczająco duża aby wspierać obrzeże podkładki wału.



Równoważne obciążenie dynamiczne

$$P = 1.2F_r + F_a$$

Równoważne obciążenie statyczne

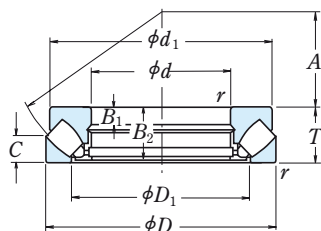
$$P_0 = 2.8F_r + F_a$$

Jakkolwiek $F_r/F_a \leq 0.55$
musi być spełnione.

Wymiary (mm)						Wymiary tulei dystansowej (mm)		Wymiary związane z zabudową (mm)				Masa (kg)
d_1	D_1	B_1, B_2	B_2	C	A	d_{S1} max	d_{S2} max	$d_a^{(1)}$ min	D_a	D_b min	r_a max	przybliżona
114.5	89	27	38	20	38	67	67	90	108	133	1.5		2.55
121.5	93	29.5	40.5	22	42	72	72	100	115	143	2	3.2
131.5	102	31	43	24	44	78	78	105	125	153	2	3.9
138	107	33.5	46	25	47	83	83	115	132	163	2	4.65
148	114.5	35	48.5	27	50	89	89	120	140	173	2	5.55
134.5	112	24.5	35.5	19	50	91	91	115	135	153	1.5	2.7
156.5	124	37	51.5	28	54	95	95	130	150	183	2	6.55
139.5	118	24.5	35	19	52	97	97	120	140	158	1.5	2.83
165.5	129.5	39	54.5	29	56	100	100	135	157	193	2	7.55
152	128	26.2	38	20.8	58	107	107	130	150	173	1.5	3.6
185	144	43	59.5	33	62	111	111	150	175	214	2.5	10.3
169.5	142.5	30.3	43.5	24	64	117	117	145	165	193	2	5.25
200	157	47	64.5	36	69	121	129	165	190	234	2.5	13.3
187.5	156.5	34	48.5	27	70	130	130	160	180	214	2	7.3
215	171	50.5	69.5	38	74	132	142	180	205	254	3	16.6
203.5	168.5	37	53.5	28	76	141	143	170	195	229	2	8.95
235	185	54	74.5	42	81	143	153	195	225	275	3	21.1
216.5	179	38.5	54	30	82	148	154	185	205	244	2	10.4
244.5	195.5	54	74.5	42	86	153	162	205	235	285	3	22.2
224	190	38	54.5	29	87	158	163	195	215	254	2	10.8
266	209	58	81	44	92	164	175	220	250	306	3	27.3
243	203	42	60	33	92	169	176	210	235	275	2.5	14.3
278	224.5	60.5	84.5	46	99	175	189	230	265	326	4	32.1
252	214.5	42.2	60.5	32	96	178	188	220	245	285	2.5	14.8
310	243	37	99	50	104	—	—	245	285	—	4	43.5
270	227	46	65.5	36	103	189	195	235	260	306	2.5	19
330	255	39	105	52	110	—	—	260	300	—	4	52
288.5	244	49	69	38	110	200	211	250	275	326	3	23
345	271	41	111	55	117	—	—	275	320	—	4	60
266	236	15	46	24	108	—	—	235	255	—	2	8.55
306.5	257	53.5	75	41	116	211	224	265	295	346	3	28.5
365	280	43	117	59	122	—	—	290	335	—	4	69

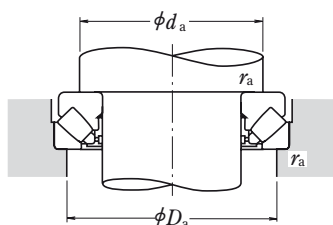
ŁOŻYSKA BARYŁKOWE WZDŁUŻNE

Średnica otworu 220 – 420 mm



Wymiary główne (mm)				Nośność bazowa (N)				Prędkość graniczna (obr./min)	Oznaczenie łożyska
d	D	T	r_{min}	C_a	C_{0a}	{kgf}			
220	300	48	2	560 000	2 500 000	57 000	255 000	1 400	29244
	360	85	4	1 340 000	5 200 000	137 000	530 000	950	29344
	420	122	6	2 350 000	8 650 000	240 000	880 000	800	29444
240	340	60	2.1	800 000	3 450 000	82 000	350 000	1 200	29248
	380	85	4	1 360 000	5 400 000	139 000	550 000	950	29348
	440	122	6	2 420 000	9 100 000	247 000	930 000	750	29448
260	360	60	2.1	855 000	3 850 000	87 500	395 000	1 200	29252
	420	95	5	1 700 000	6 800 000	173 000	695 000	800	29352
	480	132	6	2 820 000	10 700 000	287 000	1 090 000	710	29452
280	380	60	2.1	885 000	4 100 000	90 000	420 000	1 100	29256
	440	95	5	1 830 000	7 650 000	187 000	780 000	800	29356
	520	145	6	3 400 000	13 100 000	345 000	1 330 000	630	29456EM
300	420	73	3	1 160 000	5 150 000	118 000	525 000	950	29260
	480	109	5	2 190 000	9 100 000	224 000	925 000	710	29360
	540	145	6	3 500 000	13 700 000	355 000	1 390 000	630	29460
320	440	73	3	1 190 000	5 450 000	122 000	555 000	950	29264
	500	109	5	2 230 000	9 400 000	227 000	960 000	670	29364
	580	155	7.5	3 650 000	14 600 000	370 000	1 490 000	560	29464
340	460	73	3	1 230 000	5 750 000	125 000	590 000	900	29268
	540	122	5	2 640 000	11 200 000	269 000	1 140 000	630	29368
	620	170	7.5	4 400 000	17 400 000	450 000	1 780 000	530	29468
360	500	85	4	1 550 000	7 300 000	158 000	745 000	800	29272
	560	122	5	2 670 000	11 500 000	272 000	1 180 000	600	29372
	640	170	7.5	4 200 000	17 200 000	430 000	1 750 000	500	29472EM
380	520	85	4	1 620 000	7 800 000	165 000	795 000	800	29276
	600	132	6	3 300 000	14 500 000	335 000	1 480 000	560	29376
	670	175	7.5	4 800 000	19 500 000	490 000	1 990 000	480	29476
400	540	85	4	1 640 000	8 000 000	167 000	815 000	750	29280
	620	132	6	3 250 000	14 500 000	330 000	1 480 000	530	29380
	710	185	7.5	5 400 000	22 100 000	550 000	2 250 000	450	29480
420	580	95	5	2 010 000	9 800 000	205 000	1 000 000	670	29284
	650	140	6	3 500 000	15 700 000	355 000	1 600 000	500	29384
	730	185	7.5	5 650 000	23 500 000	575 000	2 400 000	450	29484

Przypis: (1) W przypadkach dużych obciążeń należy dobrać taką wartość d_a , która będzie wystarczająco duża aby wspierać obrzeże podkładki wału.


Równoważne obciążenie dynamiczne

$$P = 1.2F_r + F_a$$

Równoważne obciążenie statyczne

$$P_0 = 2.8F_r + F_a$$

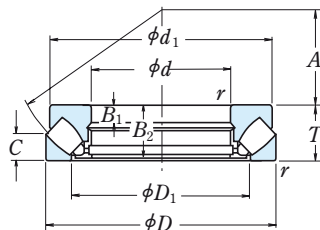
 Jakkolwiek $F_r/F_a \leq 0.55$

musi być spełnione.

Wymiary (mm)						Wymiary związane z zabudową (mm)			Masa (kg)
d_1	D_1	B_1	B_2	C	A	$d_a^{(1)}$ min	D_a max	r_a max	przybliżona
285	254	15	46	24	117	260	275	2	9.2
335	280	29	81	41	125	285	315	3	33
385	308	43	117	58	132	310	355	5	74
325	283	19	57	30	130	285	305	2	16.5
355	300	29	81	41	135	300	330	3	35.5
405	326	43	117	59	142	330	375	5	79
345	302	19	57	30	139	305	325	2	18
390	329	32	91	45	148	330	365	4	48.5
445	357	48	127	64	154	360	405	5	105
365	323	19	57	30	150	325	345	2	19
410	348	32	91	46	158	350	390	4	52.5
480	384	52	140	68	166	390	440	5	132
400	353	21	69	38	162	355	380	2.5	30
450	379	37	105	50	168	380	420	4	74
500	402	52	140	70	175	410	460	5	140
420	372	21	69	38	172	375	400	2.5	32.5
470	399	37	105	53	180	400	440	4	77
555	436	55	149	75	191	435	495	6	175
440	395	21	69	37	183	395	420	2.5	33.5
510	428	41	117	59	192	430	470	4	103
590	462	61	164	82	201	465	530	6	218
480	423	25	81	44	194	420	455	3	51
525	448	41	117	59	202	450	495	4	107
610	480	61	164	82	210	485	550	6	228
496	441	27	81	42	202	440	475	3	52
568	477	44	127	63	216	480	525	5	140
640	504	63	168	85	230	510	575	6	254
517	460	27	81	42	212	460	490	3	55
590	494	44	127	64	225	500	550	5	150
680	536	67	178	89	236	540	610	6	306
553	489	30	91	46	225	490	525	4	72
620	520	48	135	68	235	525	575	5	170
700	556	67	178	89	244	560	630	6	323

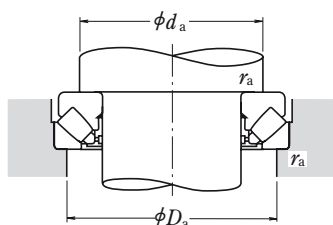
ŁOŻYSKA BARYŁKOWE WZDŁUŻNE

Średnica otworu 440 – 500 mm



Wymiary główne (mm)				Nośność bazowa				Prędkość graniczna (obr./min) Olej	Oznaczenie łożyska
d	D	T	r_{\min}	(N)		{kgf}			
				C_a	C_{0a}	C_a	C_{0a}		
440	600	95	5	2 030 000	10 100 000	207 000	1 030 000	670	29288
	680	145	6	3 750 000	16 700 000	380 000	1 710 000	480	29388
	780	206	9.5	6 550 000	27 200 000	665 000	2 770 000	400	29488EM
460	620	95	5	2 060 000	10 300 000	210 000	1 050 000	670	29292
	710	150	6	4 100 000	18 400 000	420 000	1 880 000	450	29392
	800	206	9.5	6 750 000	28 600 000	690 000	2 920 000	380	29492
480	650	103	5	2 370 000	12 100 000	241 000	1 240 000	600	29296
	730	150	6	4 150 000	19 000 000	425 000	1 940 000	450	29396
	850	224	9.5	7 200 000	31 000 000	730 000	3 150 000	360	29496
500	670	103	5	2 390 000	12 400 000	244 000	1 270 000	600	292/500
	750	150	6	4 350 000	20 400 000	445 000	2 080 000	450	293/500
	870	224	9.5	7 850 000	33 000 000	800 000	3 350 000	340	294/500

Przypis: ⁽¹⁾ W przypadkach dużych obciążeń należy dobrać taką wartość d_a , która będzie wystarczająco duża aby wspierać obrzeże podkładki wału.



Równoważne obciążenie dynamiczne

$$P = 1.2F_r + F_a$$

Równoważne obciążenie statyczne

$$P_0 = 2.8F_r + F_a$$

Jakkolwiek $F_r/F_a \leq 0.55$
musi być spełnione.

Wymiary (mm)						Wymiary związane z zabudową (mm)			Masa (kg)
d_1	D_1	B_1	B_2	C	A	$d_a^{(1)}$ min	D_a max	r_a max	przybliżona
575	508	30	91	49	235	510	545	4	77
645	548	49	140	70	245	550	600	5	190
745	588	74	199	100	260	595	670	8	407
592	530	30	91	46	245	530	570	4	80
666	567	51	144	72	257	575	630	5	210
765	608	74	199	100	272	615	690	8	420
624	556	33	99	55	259	555	595	4	97
690	590	51	144	72	270	595	650	5	215
810	638	81	216	108	280	645	730	8	545
645	574	33	99	55	268	575	615	4	100
715	611	51	144	74	280	615	670	5	220
830	661	81	216	107	290	670	750	8	560



ŁOŻYSKA KULKOWE SKOŚNE WZDŁUŻNE

ŁOŻYSKA KULKOWE SKOŚNE WZDŁUŻNE
DWUKIERUNKOWE

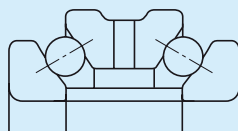
Średnica otworu 35 – 280mm B234

ŁOŻYSKA KULKOWE SKOŚNE WZDŁUŻNE
DO ŚRUB TOCZNYCH KULKOWYCH

Średnica otworu 15 – 60mm B238

KONSTRUKCJA, TYPY I WŁAŚCIWOŚCI

ŁOŻYSKA KULKOWE SKOŚNE WZDŁUŻNE DWUKIERUNKOWE



Łożyska kulkowe skośne wzdlużne dwukierunkowe są łożyskami o wysokiej precyzji specjalnie zaprojektowanymi do wrzecion głównych obrabiarek narzędziowych.

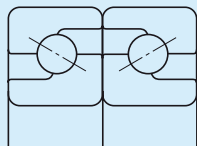
W porównaniu z łożyskami wzdlużnymi serii 511 ten typ zawiera więcej kulek o mniejszej średnicy i posiada kąt pracy 60° . W konsekwencji wpływ siły odśrodkowej jest mniejszy i mogą one przenosić większe prędkości obrotowe i posiadają większą sztywność.

Łożyska serii 20 i 29 posiadają takie same średnice wewnętrzne i zewnętrzne jak łożyska walcowe dwurzędowe odpowiednio serii NN30 i NN49 i obydwie serie stosowane są przy wysokich obciążeniach wzdlużnych.

Koszyki tych łożysk są koszykami masywnymi z mosiądzu.

Istnieją łożyska kulkowe wzdlużne o wyższej sztywności serii BTR, BAR nadające się do stosowania przy wysokich prędkościach obrotowych które mogą swobodnie zastąpić dwukierunkowe łożyska wzdlużne. Dla uzyskania dalszych szczegółów prosimy o kontakt z NSK.

ŁOŻYSKA KULKOWE SKOŚNE WZDŁUŻNE DWUKIERUNKOWE DO ŚRUB TOCZNYCH KULKOWYCH



Łożyska te zostały specjalnie skonstruowane jako podpory dla precyzyjnych prowadnic kulowych NSK. Zwykle są one stosowane w układzie więcej niż dwóch łożysk z zastosowaniem obciążenia wstępnego. Ich kąt pracy wynosi 60° . Więcej danych na ich temat podane jest w **katalogu Nr E1254 ŁOŻYSKA SUPERPRECYZYJNE**.

Kosze tych łożysk są wykonane z poliamidu.

TOLERANCJE I DOKŁADNOŚĆ OBROTU

ŁOŻYSKA KULKOWE SKOŚNE WZDŁUŻNE DWUKIERUNKOWE Tabela 1

ŁOŻYSKA KULKOWE SKOŚNE WZDŁUŻNE

DO ŚRUB TOCZYNYCH KULKOWYCH DWUKIERUNKOWE Tabela 2

Graniczne wymiary ścięć montażowych łożysk obydwu typów są zgodne z wymiarami podanymi w Tabeli 8.9.1 (Strona A 78).

Tabela 1 Tolerancje łożysk kulkowych skośnych wzdluznych dwukierunkowych (Klasa 7⁽¹⁾)

Tabela 1.1 Tolerancje otworów, wysokości i dokładności ruchowej

Jednostki: μm

Nominalna średnica otworu d (mm)		Δd_{mp}		ΔT_s		K_{ia} (lub K_{ea})	S_d	S_{ia} (lub S_{ea})
ponad	włącznie	górna	dolna	górna	dolna	max	max	max
—	30	0	-5	0	-300	5	4	3
30	50	0	-5	0	-400	5	4	3
50	80	0	-8	0	-500	6	5	5
80	120	0	-8	0	-600	6	5	5
120	180	0	-10	0	-700	8	8	5
180	250	0	-13	0	-800	8	8	6
250	315	0	-15	0	-900	10	10	6
315	400	0	-18	0	-1200	10	12	7

Przypis: ⁽¹⁾ Klasa 7 stanowi standard NSK.

Tabela 1.2 Tolerancje średnicy zewnętrznej pierścieni zewnętrznych

Jednostki: μm

Nominalna średnica zewnętrzna D (mm)		ΔD_s	
ponad	włącznie	górna	dolna
30	50	-25	-41
50	80	-30	-49
80	120	-36	-58
120	180	-43	-68
180	250	-50	-79
250	315	-56	-88
315	400	-62	-98
400	500	-68	-108
500	630	-76	-120

Symbole podane w tabelach opisane są na stronie A 59.

Tabela 2 Tolerancje i dokładności obrotu łożysk kulkowych skośnych wzdluznych do śrub toczynych kulkowych (Klasa 7A⁽¹⁾)

Tabela 2.1 Tolerancje i ograniczenia dla pierścieni zewnętrznych i wewnętrznych

Jednostki: μm

Nominalna średnica otworu d (mm)		Δd_{mp}		ΔB_s (lub ΔC_s)		V_{B_s} (lub V_{C_s})	K_{ia}	S_d	S_{ia}
ponad	włącznie	górna	dolna	górna	dolna	max	max	max	max
10	18	0	-4	0	-120	1.5	2.5	4	2.5
18	30	0	-5	0	-120	1.5	3	4	2.5
30	50	0	-6	0	-120	1.5	4	4	2.5
50	80	0	-7	0	-150	1.5	4	5	2.5

Przypis: ⁽¹⁾ Klasa 7A stanowi standard NSK.

ZALECANE PASOWANIA

ŁOŻYSKA KULKOWE SKOŚNE WZDŁUŻNE DWUKIERUNKOWE

Pierścień wewnętrzny i wał powinny posiadać swobodny kontakt zarówno bez wciśnięcia jak i bez luzu, a pierścień zewnętrzny jak i otwór obudowy powinny być pasowane luźno. Dla układu łożysk z dwurzędowymi łożyskami walcowymi powinna być zastosowana tolerancja f6 dla średnicy zewnętrznej celem uzyskania pasowania luźnego.

ŁOŻYSKA KULKOWE SKOŚNE WZDŁUŻNE DO ŚRUB TOCZYNYCH KULKOWYCH

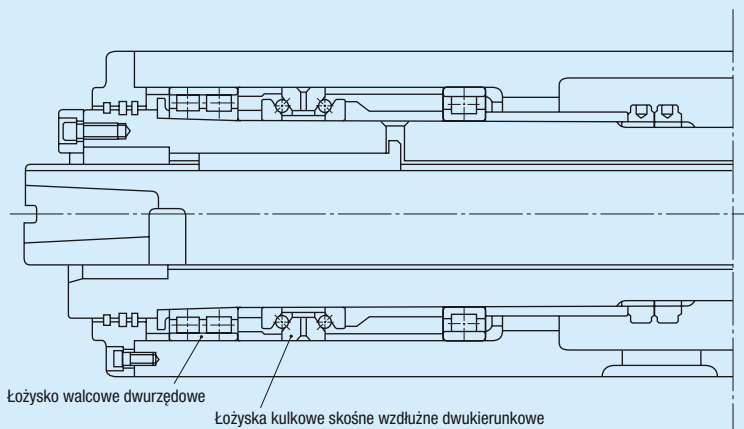
Zalecane są tolerancje h5 dla wałów i H6 dla otworów obudowy.

LUZ WEWNĘTRZNY I NAPIĘCIE WSTĘPNE

Aby uzyskać odpowiednie obciążenie wstępne podczas montażu łożysk zaleca się stosowanie następującego luzu wewnętrznego osiowego.

ŁOŻYSKA KULKOWE SKOŚNE WZDŁUŻNE DWURZĘDOWE Luz C7

ŁOŻYSKA KULKOWE SKOŚNE WZDŁUŻNE DO ŚRUB TOCZYNYCH KULKOWYCH Luz C10



Przykład zastosowania łożyska kulkowego skośnego wzdluznego dwukierunkowego (wrzeczono główne obrabiarki narzędziowej)

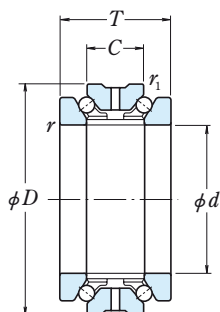
Tabela 2.2 Tolerancje i dokładności ruchowe pierścieni zewnętrznych

Jednostki: μm

Nominalna średnica zewnętrzna D (mm)	ΔD_s		K_{ca}	S_{ca}		
	ponad	włącznie	górna	dolna	max	max
30	50	0	-6	5	2.5	2.5
50	80	0	-7	5	2.5	2.5
80	120	0	-8	5	2.5	2.5

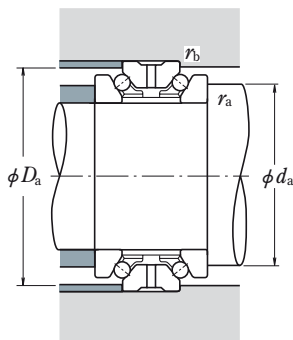
ŁOŻYSKA KULKOWE SKOŚNE WZDŁUŻNE DWUKIERUNKOWE

Średnica otworu 35 – 150 mm



<i>d</i>	Wymiary główne (mm)					Nośność bazowa				Prędkość graniczna (obr./min)	
	<i>D</i> ⁽¹⁾	<i>T</i>	<i>C</i>	<i>r</i> _{min}	<i>r</i> _{1 min}	(N)		(kgf)		Smar	Olej
35	62	34	17	1	0.6	22 800	53 500	2 330	5 450	10 000	11 000
40	68	36	18	1	0.6	23 600	59 000	2 410	6 050	9 000	10 000
45	75	38	19	1	0.6	26 300	67 500	2 680	6 900	8 000	9 000
50	80	38	19	1	0.6	27 200	74 000	2 780	7 550	7 000	8 000
55	90	44	22	1.1	0.6	33 500	94 000	3 450	9 550	6 300	6 900
60	95	44	22	1.1	0.6	35 000	102 000	3 550	10 400	5 900	6 500
65	100	44	22	1.1	0.6	36 000	110 000	3 700	11 300	5 500	6 100
70	110	48	24	1.1	0.6	49 500	146 000	5 050	14 900	5 000	5 600
75	115	48	24	1.1	0.6	50 000	152 000	5 100	15 500	4 800	5 300
80	125	54	27	1.1	0.6	59 000	181 000	6 000	18 500	4 400	4 900
85	130	54	27	1.1	0.6	59 500	189 000	6 050	19 300	4 200	4 700
90	140	60	30	1.5	1	78 500	246 000	8 000	25 100	4 000	4 400
95	145	60	30	1.5	1	79 500	256 000	8 100	26 100	3 800	4 200
100	140	48	24	1.1	0.6	55 000	196 000	5 600	20 000	3 800	4 200
	150	60	30	1.5	1	80 500	267 000	8 200	27 200	3 600	4 000
105	145	48	24	1.1	0.6	56 500	208 000	5 750	21 300	3 600	4 000
	160	66	33	2	1	91 500	305 000	9 350	31 000	3 400	3 800
110	150	48	24	1.1	0.6	57 000	215 000	5 800	21 900	3 500	3 900
	170	72	36	2	1	103 000	350 000	10 500	35 500	3 300	3 600
120	165	54	27	1.1	0.6	66 500	256 000	6 800	26 100	3 200	3 600
	180	72	36	2	1	106 000	375 000	10 800	38 000	3 000	3 400
130	180	60	30	1.5	1	79 500	315 000	8 100	32 500	3 000	3 300
	200	84	42	2	1	134 000	455 000	13 600	46 500	2 800	3 100
140	190	60	30	1.5	1	91 500	365 000	9 350	37 500	2 800	3 100
	210	84	42	2	1	145 000	525 000	14 800	53 500	2 600	2 900
150	210	72	36	2	1	116 000	465 000	11 800	47 500	2 500	2 800
	225	90	45	2.1	1.1	172 000	620 000	17 500	63 500	2 400	2 700

Przypis: (1) Tolerancja średnicy zewnętrznej jest f6.

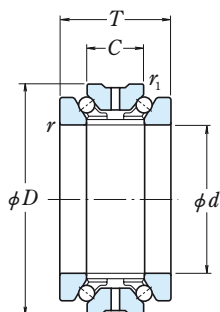


Oznaczenie łożyska	Wymiary związane z zabudową (mm)				Masa (kg) przybliżona
	d_a	D_a	$r_{a \max}$	$r_{b \max}$	
35 TAC 20X+L	46	58	1	0.6	0.375
40 TAC 20X+L	51	63	1	0.6	0.460
45 TAC 20X+L	57	70	1	0.6	0.580
50 TAC 20X+L	62	75	1	0.6	0.625
55 TAC 20X+L	69	84	1	0.6	0.945
60 TAC 20X+L	74	89	1	0.6	1.000
65 TAC 20X+L	79	94	1	0.6	1.080
70 TAC 20X+L	87	104	1	0.6	1.460
75 TAC 20X+L	92	109	1	0.6	1.550
80 TAC 20X+L	99	117	1	0.6	2.110
85 TAC 20X+L	104	122	1	0.6	2.210
90 TAC 20X+L	110	131	1.5	1	2.930
95 TAC 20X+L	115	136	1.5	1	3.050
100 TAC 29X+L	117	134	1	0.6	1.950
100 TAC 20X+L	120	141	1.5	1	3.200
105 TAC 29X+L	122	139	1	0.6	2.040
105 TAC 20X+L	127	150	2	1	4.100
110 TAC 29X+L	127	144	1	0.6	2.120
110 TAC 20X+L	134	158	2	1	5.150
120 TAC 29X+L	139	157	1	0.6	2.940
120 TAC 20X+L	144	168	2	1	5.500
130 TAC 29X+L	150	170	1.5	1	3.950
130 TAC 20X+L	160	187	2	1	8.200
140 TAC 29D+L	158	182	1.5	1	4.200
140 TAC 20D+L	167	198	2	1	8.750
150 TAC 29D+L	172	200	2	1	6.600
150 TAC 20D+L	178	213	2	1	10.700

Uwaga: Nominalne średnice otworu i zewnętrzne dla serii łożyskowych **20X - 20D** i **29X - 29D** są takie same jak odpowiednie średnice łożysk serii **NN30** i **NNU49 - NN49**.

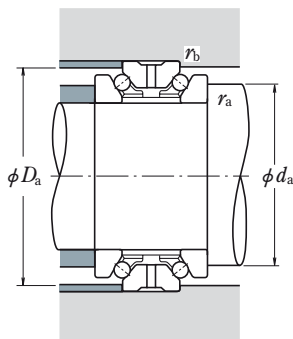
ŁOŻYSKA KULKOWE SKOŚNE WZDŁUŻNE DWUKIERUNKOWE

Średnica otworu 160 – 280 mm



<i>d</i>	Wymiary główne (mm)					Nośność bazowa (N)				Prędkość graniczna (obr./min)	
	<i>D</i> ⁽¹⁾	<i>T</i>	<i>C</i>	<i>r</i> _{min}	<i>r</i> _{1 min}	<i>C</i> _a	<i>C</i> _{0a}	<i>C</i> _a	<i>C</i> _{0a}	Smar	Olej
160	220	72	36	2	1	118 000	490 000	12 100	50 000	2 400	2 700
	240	96	48	2.1	1.1	185 000	680 000	18 900	69 500	2 300	2 500
170	230	72	36	2	1	120 000	520 000	12 300	53 000	2 300	2 500
	260	108	54	2.1	1.1	218 000	810 000	22 200	82 500	2 100	2 400
180	250	84	42	2	1	158 000	655 000	16 100	67 000	2 100	2 400
	280	120	60	2.1	1.1	281 000	1 020 000	28 700	104 000	2 000	2 200
190	260	84	42	2	1	161 000	695 000	16 400	71 000	2 000	2 300
	290	120	60	2.1	1.1	285 000	1 060 000	29 000	108 000	1 900	2 100
200	280	96	48	2.1	1.1	204 000	855 000	20 800	87 000	1 900	2 100
	310	132	66	2.1	1.1	315 000	1 180 000	32 000	120 000	1 800	2 000
220	300	96	48	2.1	1.1	210 000	930 000	21 400	95 000	1 800	2 000
240	320	96	48	2.1	1.1	213 000	980 000	21 700	100 000	1 700	1 800
260	360	120	60	2.1	1.1	315 000	1 390 000	32 000	141 000	1 500	1 700
280	380	120	60	2.1	1.1	320 000	1 470 000	32 500	150 000	1 400	1 600

Przypis: ⁽¹⁾ Tolerancją średnicy zewnętrznej jest f6.

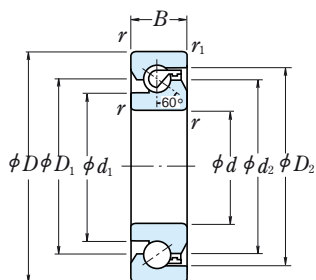


Oznaczenie łożyska	Wymiary związane z zabudową (mm)				Masa (kg) przybliżona
	d_a	D_a	$r_{a \max}$	$r_{b \max}$	
160 TAC 29D+L	182	210	2	1	7.000
160 TAC 20D+L	191	228	2	1	13.000
170 TAC 29D+L	192	219	2	1	7.350
170 TAC 20D+L	206	245	2	1	17.700
180 TAC 29D+L	207	238	2	1	10.700
180 TAC 20D+L	220	264	2	1	23.400
190 TAC 29D+L	217	247	2	1	11.200
190 TAC 20D+L	230	274	2	1	24.400
200 TAC 29D+L	230	267	2	1	15.700
200 TAC 20D+L	245	291	2	1	31.500
220 TAC 29D+L	250	287	2	1	17.000
240 TAC 29D+L	270	307	2	1	18.300
260 TAC 29D+L	300	344	2	1	31.500
280 TAC 29D+L	320	364	2	1	33.500

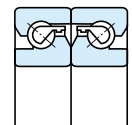
Uwaga: Nominalne średnice otworu i zewnętrzne dla serii łożyskowych **20X - 20D** i **29X - 29D** są takie same jak odpowiednie średnice łożysk serii **NN30** i **NNU49 - NN49**.

ŁOŻYSKA KULKOWE SKOŚNE DO ŚRUB KULKOWYCH

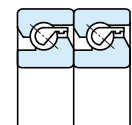
Średnica otworu 15 – 60 mm



Zestaw dwurzędowy



DF

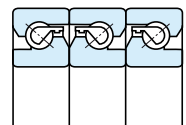


DT

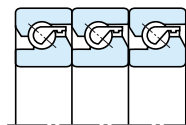
Wymiary główne (mm)					Wymiary (mm)				Prędkość graniczna ⁽¹⁾ (obr./min)		Oznaczenie łożyska	Masa (kg) przybliżona
<i>d</i>	<i>D</i>	<i>B</i>	<i>r</i> _{min}	<i>r</i> _{1 min}	<i>d</i> ₁	<i>d</i> ₂	<i>D</i> ₁	<i>D</i> ₂	Smar	Olej		
15	47	15	1	0.6	27.2	34	34	39.6	6 000	8 000	15 TAC 47B	0.144
17	47	15	1	0.6	27.2	34	34	39.6	6 000	8 000	17 TAC 47B	0.144
20	47	15	1	0.6	27.2	34	34	39.6	6 000	8 000	20 TAC 47B	0.135
25	62	15	1	0.6	37	45	45	50.7	4 500	6 000	25 TAC 62B	0.252
30	62	15	1	0.6	39.5	47	47	53.2	4 300	5 600	30 TAC 62B	0.224
35	72	15	1	0.6	47	55	55	60.7	3 600	5 000	35 TAC 72B	0.31
40	72	15	1	0.6	49	57	57	62.7	3 600	4 800	40 TAC 72B	0.275
	90	20	1	0.6	57	68	68	77.2	3 000	4 000	40 TAC 90B	0.674
45	75	15	1	0.6	54	62	62	67.7	3 200	4 300	45 TAC 75B	0.27
	100	20	1	0.6	64	75	75	84.2	2 600	3 600	45 TAC 100B	0.842
50	100	20	1	0.6	67.5	79	79	87.7	2 600	3 400	50 TAC 100B	0.778
55	100	20	1	0.6	67.5	79	79	87.7	2 600	3 400	55 TAC 100B	0.714
	120	20	1	0.6	82	93	93	102.2	2 200	3 000	55 TAC 120B	1.23
60	120	20	1	0.6	82	93	93	102.2	2 200	3 000	60 TAC 120B	1.16

Przypis: ⁽¹⁾ Podane wartości stosować przy standardowym obciążeniu wstępnym C10.

Zestaw trzyczęściowy

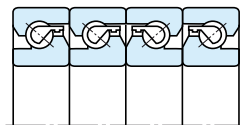


DFD

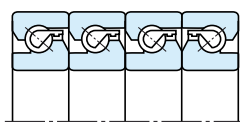


DTD

Zestaw czterorzędowy



DFF



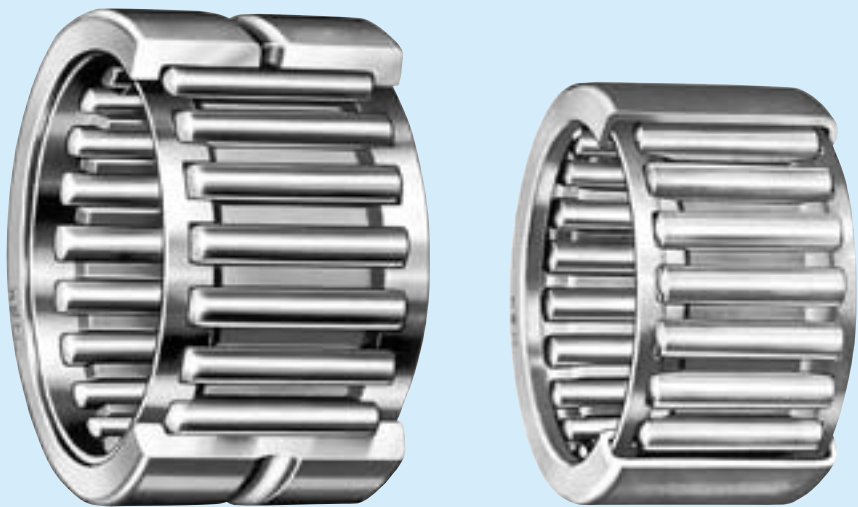
DFT

Równoważne obciążenie dynamiczne

$$P_a = X F_r + Y F_a$$

Zestaw	Rzędy		Dwa rzędy		Trzy rzędy		Cztery rzędy		
	DF	DT	DFD	DTD	DFT	FFF	DFT		
$e = 2.17$ Długotrwałe obciążenie wzdłużne	Jeden rzęd	Dwa rzędy	Jeden rzęd	Dwa rzędy	Trzy rzędy	Jeden rzęd	Dwa rzędy	Trzy rzędy	
	$F_a/F_r \leq e$	X	1.90	—	1.43	2.33	—	1.17	2.33	2.53
	Y	0.55	—	0.77	0.35	—	0.89	0.35	0.26
$F_a/F_r > e$	X	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92
	Y	1	1	1	1	1	1	1	1

Nośność bazowa C_a						Graniczne obciążenie wzdłużne					
Długotrwała na jeden rząd DF (N) {kgf}		Długotrwała na dwa rzędy DT, DFD, DFF (N) {kgf}		Długotrwała na trzy rzędy DTD, DFT (N) {kgf}		Długotrwała na jeden rząd DF (N) {kgf}		Długotrwała na dwa rzędy DT, DFD, DFF (N) {kgf}		Długotrwała na trzy rzędy DTD, DFT (N) {kgf}	
21 900	2 240	35 500	3 650	47 500	4 850	26 600	2 710	53 000	5 400	79 500	8 150
21 900	2 240	35 500	3 650	47 500	4 850	26 600	2 710	53 000	5 400	79 500	8 150
21 900	2 240	35 500	3 650	47 500	4 850	26 600	2 710	53 000	5 400	79 500	8 150
28 500	2 910	46 500	4 700	61 500	6 250	40 500	4 150	81 500	8 300	122 000	12 500
29 200	2 980	47 500	4 850	63 000	6 400	43 000	4 400	86 000	8 800	129 000	13 200
31 000	3 150	50 500	5 150	67 000	6 850	50 000	5 100	100 000	10 200	150 000	15 300
31 500	3 250	51 500	5 250	68 500	7 000	52 000	5 300	104 000	10 600	157 000	16 000
59 000	6 000	95 500	9 750	127 000	13 000	89 500	9 150	179 000	18 300	269 000	27 400
33 000	3 350	53 500	5 450	71 000	7 250	57 000	5 800	114 000	11 600	170 000	17 400
61 500	6 300	100 000	10 200	133 000	13 600	99 000	10 100	198 000	20 200	298 000	30 500
63 000	6 400	102 000	10 400	136 000	13 800	104 000	10 600	208 000	21 200	310 000	32 000
63 000	6 400	102 000	10 400	136 000	13 800	104 000	10 600	208 000	21 200	310 000	32 000
67 500	6 850	109 000	11 200	145 000	14 800	123 000	12 600	246 000	25 100	370 000	37 500
67 500	6 850	109 000	11 200	145 000	14 800	123 000	12 600	246 000	25 100	370 000	37 500



ŁOŻYSKA IGIEŁKOWE

ZŁOŻENIA IGIEŁKOWE

Złożenia igiełkowe do korbowodów

Średnica okręgu wpisanego 5 – 100mm . . . B248

Średnica okręgu wpisanego 12 – 30mm . . . B252

ŁOŻYSKA IGIEŁKOWE CIENKOŚCIENNE

Z koszykiem

Średnica okręgu wpisanego 4 – 55mm. . . B254

Z pełną liczbą elementów toczych

Średnica okręgu wpisanego 8 – 55mm. . . B254

ŁOŻYSKA IGIEŁKOWE Z OBRZEŻAMI

Średnica okręgu wpisanego 9 – 390mm. . . B260

ŁOŻYSKA IGIEŁKOWE WZDŁUŻNE

Średnica otworu 10 – 100mm . . . B270

ŁOŻYSKA-ROLKI TRZPIENIOWE

Średnica zewnętrzna 16 – 90mm . . B272

ŁOŻYSKA-ROLKI BEZTRZPIENIOWE

Średnica otworu 5 – 50mm . . . B274

KONSTRUKCJA I TYPY

Występuje wiele konstrukcji i typów łożysk igiełkowych.

Specjalny katalog NSK Needle Roller Bearings CAT.No.E1419 zawiera łożyska pokazane w Tabeli 1. W niniejszym katalogu SA pokazane reprezentatywne przykłady wybrane z katalogu specjalnego (zaznaczone za pomocą niebieskiego tła ■ w Tabeli 1).

Aby uzyskać więcej szczegółów prosimy odnieść się do odrębnego katalogu specjalnego.

W sprawie doboru łożysk prosimy kontaktować się z NSK.

Tabela 1 Typy łożysk igielkowych

Złożenia igielkowe	FWJ FWF WJ		FBN, FBNP WJC FWJC							
Łożyska igielkowe cienkościenne	FJ, FJH J, JH F, FH B, BH FJT, FJTT MFJT FJLT, FJLTT MFJLT		MFJ, MFJH MJ, MJH MF, MFH M, MH FJP JP	 Y YH						
Łożyska igielkowe z obrzeżami	RNA 48 RNA 49 RNA 59 RNA 69 HJ		RLM	 RNAF RNA...TT Pierścień wewnętrzny						
Łożyska igielkowe wzdłużne Bieżnie łożysk wzdłużnych	FNTA NTA		FB TRA							
		FTRA	FTRB	FTRC	FTRD	FTRE				
Igielki	Typ A (Patrz str. B 350) Typ T		Typ F		Typ P		Typ C		Typ M	
Łożyska-rolki trzpieniowe Łożyska-rolki beztrzpieniowe	FCR FCJ CR		FCRS FCJS CRS		FYCR FYCJ YCR		FYCRS FYCJS YCRS			
Łożyska igielkowe do przegubów uniwersalnych	ZY		NSA							
Cienkościenne sprzęgła igielkowe	RC		FC		RCB		FCB			

DOKŁADNOŚĆ WYMIAROWA - DOKŁADNOŚĆ OBROTU

ŁOŻYSKA IGIELKOWE CIENKOŚCIENNE

Prawidłowy kształt i dokładność wymiarowa pierścienia zewnętrznego łożyska igielkowego cienkościennego są osiągnięte jedynie poprzez montaż we właściwą oprawę z odpowiednim wciskiem.

Zatem średnica okręgu wpisanoego sprawdzianu pierścieni. Wymiary sprawdzianu pierścieni i tolerancje średnicy okręgu wpisanoego w wałeczki pokazano w Tabelach 2 i 3.

Tabela 2 stosuje się do łożysk igiełkowych cienkościennych (metrycznych) a Tabela 3 pokazuje tolerancje średnicy okręgu wpisanego w wałeczki w oparciu o normę ISO. Przy zamawianiu łożysk spełniających normę ISO proszę dodawać symbol „-1” na końcu numeru referencyjnego.

Tabela 2 Wymiary dla sprawdzianu pomiarowego (głównie Metryczne) dla łożysk igiełkowych cienkościennych.

(FJ, FJH, MFJ, MFJH)
(F, FH, MF, MFH)

Jednostki: mm

Średnica nominalna okręgu wpisanego w wałeczki, F_w	Średnica otworu sprawdzianu pierścieni	Sprawdzian trzpieniowy	
		Strona przechodnia	Strona nieprzechodnia
4	7.996	4.023	4.048
5	8.996	5.023	5.048
6	9.996	6.028	6.053
7	10.995	7.031	7.056
8	11.995	8.031	8.056
9	12.995	9.031	9.056
10	13.995	10.031	10.056
12	15.995	12.031	12.056
FH 12	17.995	12.031	12.056
13	18.993	13.034	13.059
14	19.993	14.034	14.059
15	20.993	15.034	15.059
16	21.993	16.034	16.059
17	22.972	17.013	17.038
18	23.972	18.013	18.038
20	25.972	20.013	20.038
22	27.972	22.013	22.038
25	31.967	25.013	25.038
28	34.967	28.013	28.038
30	36.967	30.013	30.038
35	41.967	35.013	35.043
40	46.967	40.013	40.043
45	51.961	45.013	45.043
50	57.961	50.013	50.043
55	62.961	55.013	55.043

Uwaga: Jest to wymiar sprawdzianu do sprawdzania średnicy minimalnej F_{wmin} , okręgu wpisanego w wałeczki.

Tabela 3 Sprawdzian pierścieni łożysk igiełkowych cienkościennych i tolerancje średnicy okręgu wpisanego w wałeczki (wg Normy ISO)

(FJ, FJH, MFJ i MFJH)
(F, FH, MF i MFH)

Jednostki: mm

Średnica nominalna okręgu wpisanego w wałeczki, F_w	Średnica otworu sprawdzianu pierścieni	Tolerancja średnicy okręgu wpisanego w wałeczki, F_{wmin} (°)	
		min	max
4	7.984	4.010	4.028
5	8.984	5.010	5.028
6	9.984	6.010	6.028
7	10.980	7.013	7.031
8	11.980	8.013	8.031
H 8	13.980	8.013	8.031
9	12.980	9.013	9.031
H 9	14.980	9.013	9.031
10	13.980	10.013	10.031
H 10	15.980	10.013	10.031
12	15.980	12.016	12.034
H 12	17.980	12.016	12.034
13	18.976	13.016	13.034
14	19.976	14.016	14.034
15	20.976	15.016	15.034
16	21.976	16.016	16.034
17	22.976	17.016	17.034
18	23.976	18.016	18.034
20	25.976	20.020	20.041
22	27.976	22.020	22.041
25	31.972	25.020	25.041
28	34.972	28.020	28.041
30	36.972	30.020	30.041
35	41.972	35.025	35.050
40	46.972	40.025	40.050
45	51.967	45.025	45.050
50	57.967	50.025	50.050
55	62.967	55.030	55.060

Przypis: (°) Kiedy używany jest cylinder zamiast pierścienia wewnętrznego, F_{wmin} jest średnicą tego cylindra, dla którego luz wewnętrzny jest równy zeru w przynajmniej jednym kierunku poprzecznym. (F_{wmin} jest minimalną średnicą każdej średnicy okręgu wpisanego przy uwzględnieniu odchyłki.)

Uwaga: Do pomiaru średnicy okręgu wpisanego w wałeczki użyj następujących sprawdzianów trzpieniowych:
 sprawdzianu przechodniego
 (GO-gauge): takie same wymiary jak dla minimalnej tolerancji średnicy okręgu wpisanego w wałeczki F_{wmin} .
 sprawdzianu nieprzechodniego
 (NO-GO gauge): wymiary powinny być równe maksymalnej tolerancji średnicy okręgu wpisanego w wałeczki F_{wmin} , plus 0.002mm.

ŁOŻYSKA IGIEŁKOWE Z OBRZEŻAMI Tabela 8. 2 (Strony A60-63)

Tolerancje średnic okręgu wpisanego w wałeczki dla łożysk igiełkowych z obrzeżami bez pierścieni wewnętrznych są pokazane w Tabeli 4.

Tabela 4 Średnica okręgu wpisanego w wałeczki dla metrycznych łożysk igiełkowych z obrzeżami

Jednostki: μm

Średnica nominalna okręgu wpisanego w wałeczki, F_w (mm)		Odchyłka (F6) od średnicy minimalnej $F_{w\min}$ okręgu wpisanego w wałeczki, $F_{w\min}^{(1)}$	
		$\Delta F_{w\min}$	
ponad	włącznie	górna	dolna
6	10	+ 22	+13
10	18	+ 27	+16
18	30	+ 33	+20
30	50	+ 41	+25
50	80	+ 49	+30
80	120	+ 58	+36
120	180	+ 68	+43
180	250	+ 79	+50
250	315	+ 88	+56
315	400	+ 98	+62
400	500	+108	+68

Przypis: ⁽¹⁾ Kiedy używany jest cylinder zamiast pierścienia wewnętrznego, $F_{w\min}$ jest średnicą tego cylindra, dla którego luz wewnętrzny jest równy zeru w przynajmniej jednym kierunku poprzecznym ($F_{w\min}$ jest minimalną średnicą każdej średnicy okręgu wpisanego przy uwzględnieniu odchyłki).

ŁOŻYSKA-ROLKI TRZPIENIOWE - ŁOŻYSKA-ROLKI BEZTRZPIENIOWE . . . Tabela 8. 2 (Strony A60-63)

Klasa pola tolerancji średnicy trzpienia d łożysk-rolek trzpieniowych to h7, a tolerancje szerokości pierścieni wewnętrznych łożysk rolek trzpieniowych pokazano w tabeli łożyskowej.

Tolerancje te stosują się do łożysk przed obróbką powierzchniową.

ZALECANE PASOWANIE ORAZ LUZ WEWNĘTRZNY ŁOŻYSKA

ZŁOŻENIA IGIEŁKOWE

Zalecane pasowanie dla złożeń igiełkowego dla typowych warunków pracy jest pokazane w Tabeli 5. Odpowiedni wewnętrzny luz poprzeczny jest osiągnięty poprzez połączenie złożeń igiełkowego z wałkiem i obudową. Jednakże pasowanie i wewnętrzny luz poprzeczny złożeń igiełkowego dla dołączonego trzpienia powinny być określone biorąc pod uwagę typ silnika, charakterystykę, warunki ruchowe itd. W kwestiach szczegółowych proszę się odnieść do katalogu specjalnego.

Tabela 5 Tolerancje pasowania dla wałków i otworów obudowy

Warunki pracy	Tolerancja pasowania		
	Wałek		Otwór obudowy
	$F_w \leq 50\text{mm}$	$F_w > 50\text{mm}$	
Wysoka dokładność, ruch oscylacyjny	js5 (j5)	h5	G6
Normalne	h5	g5	
Wysoka temperatura, duże ugięcie wałka oraz błędy montażu łożysk	f6		

ŁOŻYSKA IGIEŁKOWE CIENKOŚCIENNE

Dla typów FJ, FJH i MFJH oraz dla typów F, FH i MFH, jeśli tolerancje pasowania SA h6, na wałku, N7 w otworze obudowy (w przypadku cienkościennej obudowy stalowej) i łożyska są stosowane w typowych warunkach pracy wtedy osiągnięty jest odpowiedni luz wewnętrzny łożyska.

W przypadku wirującego pierścienia zewnętrznego pasowania na wałku: f6, pasowanie w otworze obudowy: R7, a w przypadku obudowy z lekkich stopów aluminium lub obudowy stalowej o grubości mniejszej niż 6mm tolerancja pasowania otworu obudowy powinna być mniejsza niż N7o 0.013 – 0.025mm.

ŁOŻYSKA IGIEŁKOWE Z OBRZEŻAMI

Zalecane pasowania dla łożysk igiełkowych z obrzeżami

Tabela 9. 2 (strona A84)

Tabela 9. 4 (strona A85)

Luzy wewnętrzne dla łożysk igiełkowych z obrzeżami z pierścieniami wewnętrznymi

Tabela 9. 14 (strona A91)

Jednakże dla łożysk igiełkowych o większej szerokości i dłuższymi wałeczkami łożyska z luzem normalnym CN nie są zbyt powszechne a często wybierany jest większy luz poprzeczny. Dla łożysk igiełkowych z obrzeżami bez pierścienia wewnętrznego możliwe jest dobranie luzu wewnętrznego promieniowego pokazanego w Tabeli 6 poprzez wybór zastosowanego pasowania na wałku.

Tabela 6 Tolerancje pasowania i luz wewnętrzny promieniowy dla wałków z zamontowanymi łożyskami igiełkowymi z obrzeżami bez pierścieni wewnętrznych.

Średnica nominalna okręgu wpisanego w wałeczki, F_w (mm)		C2	CN	C3	C4
ponad	włącznie				
6	180	k5	g5	f6	e6
180	315	j6	f6	e6	d6
315	490	h6	e6	d6	c6

ŁOŻYSKA IGIEŁKOWE WZDŁUŻNE

Zalecane pasowania dla łożysk igiełkowych wzdluznych oraz pierścieni (bieżni) wzdluznych pokazano w Tabeli 7.

Tabela 7 Tolerancje pasowania dla łożysk igiełkowych wzdluznych i pierścieni (bieżni) wzdluznych.

Jednostki: mm

Klasyfikacja	Typ	Prowadzenie kosza lub bieżni	Klasa tolerancji lub tolerancja wymiarów	
			Wałek	Otwór obudowy
Złożenia igiełkowe wzdluzne	FNTA	W otworze na średnicy zewn.	h8 —	D_c ⁽¹⁾ + ponad 1.0 H10
Pierścienie łożyskowe wzdluzne	FTRA do FTRE	W otworze na średnicy zewn.	h8 —	D_c ⁽¹⁾ + ponad 1.0 H10

Przypis: ⁽¹⁾ D_c reprezentuje średnicę zewnętrzną kosza.

Uwaga: Jeśli koszyk jest prowadzony na średnicy zewnętrznej konieczne jest przynajmniej utwardzenie powierzchni aby zapobiec zużyciu otworu obudowy.

ŁOŻYSKA-ROLKI TRZPIENIOWE · ŁOŻYSKA-ROLKI BEZTRZPIENIOWE

Zalecane pasowania dla pola montażowego trzpieni łożysk-rolek trzpieniowych są pokazane w Tabeli 8. Zalecane pasowania dla wałków łożysk-rolek beztrzpieniowych są pokazane w Tabeli 9.

Ponieważ łożyska-rolki trzpieniowe są mocowane na wspornikach powinny być ustalone z niewielkim na pasowanej powierzchni o ile to tylko możliwe.

Ponieważ łożyska-rolki beztrzpieniowe są zwykle używane w warunkach gdy pierścień zewnętrzny jest elementem wirującym pasowanie na wałku powinno być suwliwe lub luźne. W przypadku występowania ciężkich obciążeń przykładowych do rolek zaleca się stosowanie wałka utwardzonego przez hartowanie oraz stosowanie ciasnego pasowania.

W kwestiach szczegółowych prosimy odnieść się do katalogu specjalnego.

Tabela 8 Zalecane pasowania dla części montażowej trzpienia łożysk-rolek trzpieniowych

Typ	Tolerancja pasowania dla otworu montażowego
FCR, FCRS FCJ, FCJS	JS7 (J7)

Tabela 9 Zalecane pasowania na wałku dla łożysk-rolek beztrzpieniowych

Obciążenie	Tolerancja pasowania na wałku
Lekkie/Normalne	g6 lub h6
Ciężkie	k6

SPECYFIKACJE TECHNICZNE W ODNIESIENIU DO WAŁKA I OBUDOWY

Specyfikacje techniczne w odniesieniu do wałka i obudowy dla łożysk igielkowych poprzecznych, które są używane w typowych warunkach pracy są pokazane w Tabeli 10.

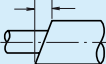
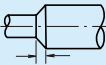
Tabela 10 Specyfikacje techniczne dla wałka i obudowy łożysk igielkowych promieniowych (złożen łożyskowych/łożysk igielkowych cienkościennych/łożysk igielkowych z obrzeżami)

Kategoria	Wałek		Otwór obudowy	
	Powierzchnia bieżni	Powierzchnia pasowania	Powierzchnia bieżni	Powierzchnia pasowania
Tolerancja odchyłki okrągłości	$\frac{IT3}{2}$	$\frac{IT3}{2}$ do $\frac{IT4}{2}$	$\frac{IT3}{2}$	$\frac{IT4}{2}$ do $\frac{IT5}{2}$
Tolerancja walcowości	$\frac{IT3}{2}$	$\frac{IT3}{2}$ do $\frac{IT4}{2}$	$\frac{IT3}{2}$	$\frac{IT4}{2}$ do $\frac{IT5}{2}$
Chropowatość R_a (μm)	0.4	0.8	0.8	1.6
Twardość	HRC58 do 64 Wymagana jest odpowiednia grubość hartowanej warstwy	—	HRC58 do 64 Wymagana jest odpowiednia grubość hartowanej warstwy	—

- Uwagi:**
- Jeśli chodzi o specyfikację techniczną dla wałka i obudowy dla złożen łożyskowych z dołączanymi trzpieniami proszę odnieść się do katalogu specjalnego.
 - Są to ogólne zalecenia wynikające z metody promieniowej. W celu znalezienia standardowych tolerancji (IT), proszę odnieść się do Dodatku 11 (strona C 22).

Specyfikacje dla powierzchni bieżni łożysk wzdłużnych są pokazane w Tabeli 11.

Tabela 11 Specyfikacje dla powierzchni bieżni łożysk wzdłużnych

Prostopadłość A	pochył. 0.5/1000 (mm/mm)	
Prostopadłość B	pochył. 1.0/1000 (mm/mm)	
Chropowatość R _a (µm)	0.4	—
Twardość	HRC58 do 64 (HRC60 do 64 jest preferowana)	—

GRANICZE KĄTY POCHYLENIA

Graniczny kąt pochylenia dla łożysk igiełkowych promieniowych pod typowymi warunkami obciążenia wynosi w przybliżeniu 0.001 radiana (3.4'). W kwestiach szczegółowych proszę odnieść się do katalogu specjalnego.

Tablica 12 Dopuszczalne obciążenie bieżni

Twardość (HRC)	Współczynnik
20	0.4
25	0.5
30	0.6
35	0.8
40	1.0
45	1.4
50	1.9
55	2.6
58	3.2

DOPUSZCZALNE OBCIĄŻENIE BIEŻNI

Dopuszczalne obciążenie bieżni jest określone przez wytrzymałość na ściskanie lub twardość. Dopuszczalne obciążenie bieżni pokazane w tabeli łożyskowej jest wartością dla bieżni stalowej o twardości 40 HRC. Tabela 12 pokazuje współczynnik dopuszczalnego obciążenia bieżni dla danej twardości.

Dopuszczalne obciążenie bieżni o innej twardości może być obliczone przez pomnożenie wartości z tabeli łożyskowej przez współczynnik dopuszczalnego obciążenia odpowiadającego danej twardości bieżni.

PIERWSZE NAPEŁNIENIE SMAREM

Łożyska-rolki trzpieniowe/beztrzpieniowe z uszczelkami są wstępnie napełniane smarem na bazie mydła litowego. Zakres temperatury pracy wynosi od -10 do +110 °C. Łożyska-rolki trzpieniowe/beztrzpieniowe bez uszczelk prosimy napełniać odpowiednim smarem.

MAKSYMALNE DOPUSZCZALNE OBCIĄŻENIE I MAKSYMALNY MOMENT DOKRĘCENIA ŁOŻYSK-ROLÉK TRZPIENIOWYCH

Maksymalne obciążenie promieniowe jakie mogą przenosić łożyska-rolki trzpieniowe zależy raczej od wytrzymałości łożysk na siłę ścinającą pochodzącą od trzpienia niż od nośności bazowej łożysk igiełkowych. Wartość ta podana jest w tabelach łożyskowych jako maksymalne dopuszczalne obciążenie.

Ponieważ trzpień łożyska rolki trzpieniowej poddawany jest naprężeniom gnącym i rozciągającym pochodzącym od obciążenia łożyska moment dokręcenia śruby nie powinien być większy niż wartość pokazana w tabeli łożyskowej.

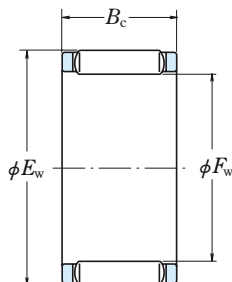
PRĘDKOŚĆ GRANICZNA

Prędkości graniczne łożysk są pokazane w tabelach łożyskowych. Jednakże w zależności od warunków obciążenia łożysk konieczne jest korygowanie prędkości granicznych. Udoskonalenie metody smarowania pozwala również na przyjęcie wyższej prędkości granicznej. Dla uzyskania szczegółów prosimy odnieść się do strony A 37.

ZŁOŻENIA IGIEŁKOWE

FWF • FWJ

Średnica okręgu wpisanego 5 – 22 mm



Wymiary główne (mm)			Nośność bazowa				Prędkość graniczna (obr./min)	
F _W	E _W	B _C ^{-0.2} _{-0.55}	(N)		(kgf)		Smar	Olej
			C _r	C _{0r}	C _r	C _{0r}		
5	8	8	2 330	1 860	237	189	60 000	95 000
	9	8	2 200	1 780	224	182	48 000	75 000
6	9	10	3 350	3 050	340	310	48 000	75 000
	10	10	3 650	3 550	375	360	40 000	67 000
7	10	8	2 840	2 560	290	261	40 000	67 000
	11	10	3 950	4 000	400	410	34 000	56 000
8	11	13	4 750	5 150	485	525	34 000	56 000
	12	10	3 750	3 850	380	395	30 000	50 000
9	12	13	5 100	5 750	520	585	30 000	50 000
	13	10	3 950	4 300	405	435	28 000	45 000
10	13	13	5 400	6 350	550	650	28 000	45 000
	14	13	6 500	6 750	660	690	28 000	45 000
12	15	10	4 350	5 100	445	520	22 000	36 000
	15	13	5 950	7 600	605	775	22 000	36 000
	16	13	7 350	8 350	750	850	22 000	38 000
14	18	10	6 750	7 750	690	790	19 000	32 000
	18	13	8 050	9 750	820	995	19 000	32 000
	20	17	13 400	14 600	1 370	1 490	20 000	32 000
15	19	10	7 050	8 400	720	855	18 000	28 000
	19	13	8 400	10 500	860	1 070	18 000	28 000
	21	17	13 400	14 800	1 370	1 510	19 000	30 000
16	20	10	7 350	9 000	750	920	17 000	26 000
	20	13	8 800	11 300	895	1 150	17 000	26 000
	22	17	14 700	16 900	1 500	1 720	17 000	28 000
17	21	10	7 650	9 650	780	985	16 000	26 000
	21	13	10 200	14 000	1 040	1 420	16 000	26 000
	23	17	15 100	17 800	1 540	1 810	16 000	26 000
18	22	10	7 900	10 300	805	1 050	15 000	24 000
	22	13	9 450	12 900	965	1 310	15 000	24 000
	24	17	17 400	21 600	1 770	2 210	15 000	24 000
20	24	10	8 000	10 700	815	1 090	13 000	20 000
	24	13	9 700	13 700	990	1 400	13 000	20 000
	26	17	18 000	23 200	1 830	2 370	14 000	22 000
22	26	10	8 600	12 200	880	1 240	12 000	19 000
	26	13	10 300	15 300	1 050	1 560	12 000	19 000
	28	17	17 300	22 700	1 760	2 310	12 000	20 000

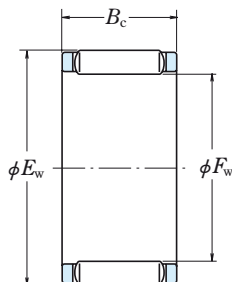
Przypis: (*) Łożyska te posiadają koszyki poliamidowe. Maksymalna temperatura pracy dla tych łożysk wynosi 100 °C przy pracy ciągłej i 120 °C przy pracy krótkotrwałej.

Oznaczenie łożyska	Masa (kg) przybliżona
* FBNP-588	1.0
* FBNP-698	1.2
* FBNP-6910	1.5
* FBNP-7108	1.3
* FBNP-71010	1.6
* FBNP-81110	1.8
* FBNP-81113	2.6
* FBNP-91210	2.0
* FBNP-91213	2.6
FBN-101310	2.2
FBN-101313	2.9
FWF-101413	4.0
FBN-121510	2.6
FBN-121513	3.4
FWF-121613	4.6
FWF-141810	4.1
FWF-141813	5.3
FWF-142017	11
FWF-151910	4.3
FWF-151913	5.6
FWF-152117	12
FWF-162010	4.6
FWF-162013	6.0
FWF-162217	12
FWF-172110	4.8
FWJ-172113	6.3
FWF-172317	14
FWF-182210	5.1
FWF-182213	6.6
FWJ-182417	14
FWF-202410	5.6
FWF-202413	7.3
FWJ-202617	15
FWF-222610	6.1
FWF-222613	7.9
FWF-222817	16

ZŁOŻENIA IGIEŁKOWE

FWF • FWJ

Średnica okręgu wpisanego 25 – 100 mm

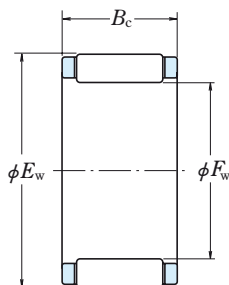


Wymiary główne (mm)			Nośność bazowa				Prędkość graniczna (obr./min)	
F_w	E_w	$B_c^{-0.2-0.55}$	(N)		(kgf)		Smar	Olej
			C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}		
25	29	10	9 350	14 100	950	1 440	10 000	17 000
	29	13	11 300	18 000	1 150	1 830	10 000	17 000
	31	17	19 200	26 800	1 950	2 740	10 000	17 000
28	33	13	13 700	20 400	1 400	2 080	9 500	15 000
	33	17	17 600	28 300	1 800	2 890	9 500	15 000
	34	17	19 900	29 100	2 020	2 970	9 500	15 000
30	35	13	14 000	21 600	1 430	2 200	8 500	14 000
	35	17	18 700	31 500	1 910	3 200	8 500	14 000
	37	20	26 000	38 000	2 650	3 850	9 000	14 000
32	37	13	15 100	24 400	1 540	2 480	8 000	13 000
	37	17	18 500	31 500	1 880	3 200	8 000	13 000
	39	20	27 300	41 000	2 780	4 200	8 500	13 000
35	40	13	14 900	24 600	1 520	2 500	7 500	12 000
	40	17	20 500	37 000	2 090	3 750	7 500	12 000
	42	20	30 000	47 500	3 050	4 850	7 500	12 000
40	45	17	21 000	40 000	2 150	4 050	6 300	10 000
	45	27	32 000	68 000	3 250	6 900	6 300	10 000
	48	25	40 500	66 500	4 150	6 800	6 700	10 000
45	50	17	21 600	43 000	2 200	4 350	5 600	9 000
	50	27	34 000	77 500	3 500	7 900	5 600	9 000
	53	25	44 000	77 000	4 500	7 850	5 600	9 500
50	55	20	26 900	59 000	2 750	6 050	5 000	8 000
	55	27	35 000	83 000	3 600	8 450	5 000	8 000
	58	25	48 500	90 500	4 950	9 200	5 300	8 500
55	61	20	31 000	64 000	3 150	6 500	4 500	7 500
	61	30	47 000	109 000	4 750	11 100	4 500	7 500
	63	25	50 000	97 500	5 100	9 950	4 800	7 500
60	66	20	33 000	71 500	3 350	7 300	4 300	6 700
	66	30	50 000	122 000	5 100	12 400	4 300	6 700
	68	25	52 000	105 000	5 300	10 700	4 300	6 700
65	73	30	61 000	132 000	6 200	13 400	4 000	6 300
70	78	30	63 000	140 000	6 400	14 300	3 600	6 000
75	83	30	65 000	151 000	6 650	15 400	3 400	5 600
80	88	30	69 000	166 000	7 050	17 000	3 200	5 000
85	93	30	71 000	176 000	7 250	17 900	3 000	4 800
90	98	30	70 000	177 000	7 150	18 000	2 800	4 500
95	103	30	69 500	177 000	7 100	18 100	2 600	4 300
100	108	30	75 500	201 000	7 700	20 500	2 400	4 000

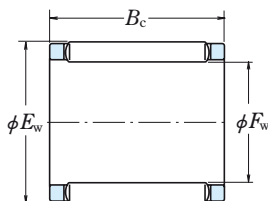
Oznaczenie łożyska	Masa (kg) przybliżona
FWF-252910	6.9
FWF-252913	8.9
FWF-253117	18
FWF-283313	13
FWF-283317	16
FWF-283417	20
FWF-303513	14
FWF-303517A	18
FWF-303720	30
FWF-323713	14
FWJ-323717	19
FWF-323920	32
FWF-354013	16
FWF-354017	20
FWJ-354220	34
FWF-404517A	23
FWF-404527	36
FWF-404825	56
FWF-455017	26
FWF-455027	41
FWF-455325	62
FWF-505520	37
FWF-505527	50
FWF-505825	77
FWF-556120	53
FWF-556130	81
FWF-556325	85
FWF-606620	57
FWF-606630	87
FWF-606825	91
FWF-657330	120
FWF-707830	125
FWF-758330	135
FWF-808830	145
FWF-859330	150
FWF-909830	160
FWF-9510330	175
FWF-10010830	185

ZŁOŻENIA IGIEŁKOWE

Złożenia igiełkowe do stopy korbowodu
Średnica okręgu wpisanego 12 – 30 mm



Wymiary główne (mm)			Nośność bazowa				Oznaczenie łożyska	Masa (kg) przybliżona
F_w	E_w	$B_C^{-0.2}$	(N)		(kgf)			
			C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}		
12	16	10	6 100	6 500	620	665	FWF-121610-E	4.0
14	19	10	7 800	8 050	795	820	FWF-141910-E	6.2
	20	12	8 900	8 600	910	880	FWF-142012-E	8.3
15	19	9	5 650	6 250	575	640	FWF-15199-E	4.1
	20	10	7 300	7 600	745	775	FWF-152010-E	6.0
	21	10	7 950	7 500	810	765	FWF-152110-E	8.5
16	21	11	8 650	9 600	880	980	FWF-162111-E	7.5
	22	12	9 500	9 600	965	980	FWF-162212-E	9.5
18	23	14	11 800	14 800	1 200	1 510	FWF-182314-E	10
	24	12	10 000	10 600	1 020	1 080	FWF-182412-E	11
20	26	12	12 200	14 100	1 250	1 440	FWF-202612-E	13
	26	17	16 800	21 200	1 710	2 160	FWF-202617-E	17
	28	18	18 100	19 400	1 840	1 970	FWF-202818-E	25
22	28	14	13 900	17 100	1 420	1 740	FWF-222814-E	14
	29	15	16 300	19 000	1 660	1 930	FWF-222915-E	19
	32	16	19 700	19 400	2 010	1 970	FWF-223216-E	31
23	31	16	17 600	19 400	1 800	1 980	FWF-233116-E	23
24	30	15	15 600	20 300	1 590	2 070	FWF-243015-E	17
	30	17	17 900	24 300	1 830	2 480	FWF-243017-E	19
	31	20	21 600	27 800	2 200	2 840	FWF-243120-E	30
25	32	16	17 700	21 900	1 810	2 230	FWF-253216-E	24
28	35	16	18 400	23 700	1 880	2 410	FWF-283516-E	25
29.75	36.75	16.5	19 600	26 000	1 990	2 650	FWF-293616Z-E	28
30	37	16	21 900	30 500	2 230	3 100	FWF-303716-E	29
	38	18	25 500	34 000	2 600	3 450	FWF-303818-E	35

**Złożenia igiełkowe do główki korbowa
Średnica okręgu wpisanego 9 – 19 mm**


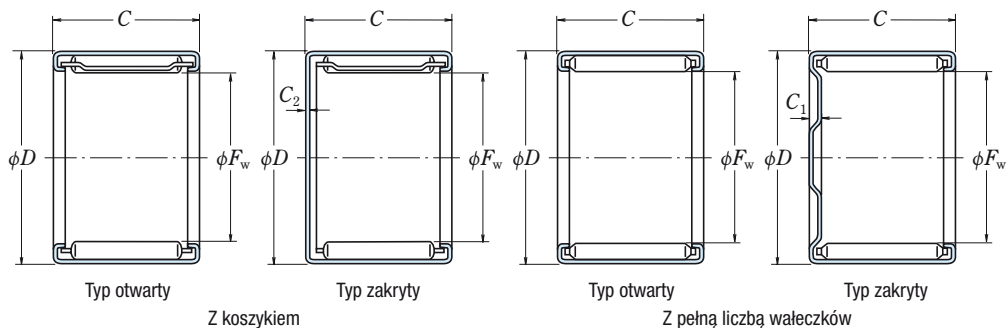
Wymiary główne (mm)			Nośność bazowa				Oznaczenie łożyska	Masa (kg) przybliżona
F_W	E_W	$B_C^{-0.2}$ -0.4	(N)		(kgf)			
			C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}		
9	12	11.5	4 300	4 650	440	475	FBN-91211Z-E	3.5
10	14	12.7	5 900	5 950	605	610	FBN-101412Z-E	5.0
12	15	14.3	6 400	8 400	655	855	FBN-121514Z-E	4.8
	16	13	7 250	8 200	740	835	FBN-121613-E	6.4
	16	15.5	8 500	10 000	865	1 020	FBN-121615Z-E	7.0
	16	16	8 500	10 000	865	1 020	FBN-121616-E	7.5
14	18	12	6 950	8 050	710	820	FBN-141812-E	6.5
	18	16.5	9 250	11 600	945	1 180	FBN-141816Z-E	8.5
	18	18	10 700	14 000	1 090	1 430	FBN-141818-E	11.5
	18	20	9 550	12 000	975	1 230	FBN-141820-E1	13
15	19	18	11 300	15 300	1 150	1 560	FBN-151918-E	11
	21	18	12 900	13 900	1 310	1 420	FBN-152118-E	13
16	20	22	13 700	20 000	1 400	2 040	FBN-162022-E	14
	20	23.5	14 900	22 300	1 520	2 280	FBN-162023Z-E	15
	21	20	14 200	18 100	1 450	1 840	FBN-162120-E	16
17	21	23	14 800	22 500	1 510	2 290	FBN-172123-E	16
18	22	17	11 500	16 500	1 170	1 680	FBN-182217-E	12
	22	22	14 200	21 600	1 440	2 200	FBN-182222-E	15
	22	23.6	15 400	24 100	1 570	2 460	FBN-182223Z-E	16
19	23	23.7	16 000	25 800	1 630	2 630	FBN-192323Z-E	17

ŁOŻYSKA IGIEŁKOWE CIENKOŚCIENNE

FJ • MFJ (Z koszykiem)

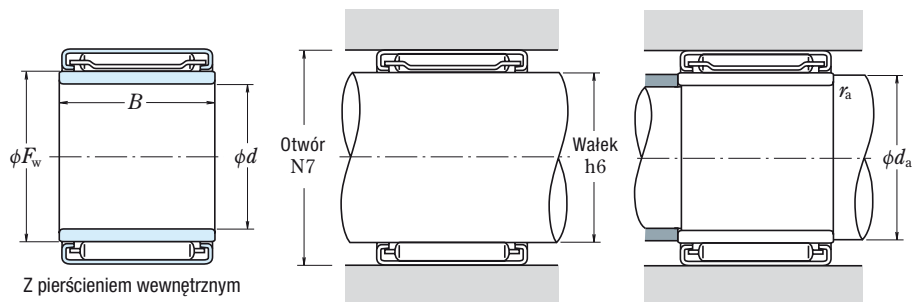
F • MF (Z pełną liczbą wałeczków)

Średnica okręgu wpisanego 4 – 16 mm



Wymiary główne (mm)				Nośność bazowa dynamiczna (N)		Obciążenia graniczne (N)		Prędkość graniczna (obr./min)		Oznaczenie	
F_w	D	$C^{-0.25}$	C_{1, C_2} max	C_r		P_{max}		Smar	Olej	Z koszykiem	
										Otwarte	Zamknięte
4	8	8	0.8	1 720	175	675	69	45 000	75 000	* FJP-48	—
5	9	9	0.8	1 860	190	745	76	43 000	71 000	FJ-59	MFJ-59
6	10	9	0.8	2 320	237	985	101	36 000	56 000	FJ-69	MFJ-69
7	11	9	0.8	2 550	260	1 110	113	30 000	48 000	FJ-79	MFJ-79
8	12	10	0.8	2 840	289	1 270	130	26 000	43 000	FJ-810	MFJ-810
	14	10	1.0	4 300	435	1 770	180	28 000	45 000	FJH-810	MFJH-810
	14	10	1.9	5 550	565	2 980	305	6 300	10 000	—	—
9	13	10	0.8	3 300	335	1 600	163	22 000	36 000	FJ-910	MFJ-910
	15	10	1.0	4 550	465	1 910	194	24 000	40 000	FJH-910	MFJH-910
	15	10	1.8	6 100	625	3 350	340	6 000	10 000	—	—
10	14	10	0.8	3 500	360	1 760	179	20 000	32 000	FJ-1010	MFJ-1010
	16	10	1.0	4 900	500	2 100	214	22 000	34 000	FJH-1010	MFJH-1010
	16	10	1.9	6 650	680	3 700	375	5 600	9 000	—	—
12	16	10	0.8	4 150	420	2 210	225	17 000	26 000	FJ-1210	MFJ-1210
	18	12	1.0	6 450	655	3 050	310	17 000	28 000	FJH-1212	MFJH-1212
	18	12	1.9	9 000	920	5 700	580	4 500	7 500	—	—
13	19	12	1.0	6 950	710	3 400	345	16 000	26 000	FJ-1312	MFJ-1312
	19	12	1.9	9 550	975	6 100	625	4 300	7 100	—	—
14	20	12	1.0	6 500	665	3 250	335	15 000	24 000	FJ-1412	MFJ-1412
	20	12	2.2	9 450	965	6 350	645	3 800	6 000	—	—
	20	16	1.0	9 500	970	5 300	540	15 000	24 000	FJ-1416	MFJ-1416
	20	16	2.2	13 300	1 360	9 850	1 000	3 800	6 000	—	—
15	21	12	1.0	7 650	780	3 900	400	14 000	22 000	FJ-1512	MFJ-1512
	21	12	1.8	10 300	1 050	6 900	705	3 800	6 000	—	—
	21	14	1.8	12 400	1 270	8 800	895	3 800	6 000	—	—
15	21	16	1.0	11 000	1 120	6 200	635	14 000	22 000	FJ-1516	MFJ-1516
	21	16	1.8	14 500	1 480	10 700	1 090	3 800	6 000	—	—
16	22	12	1.0	7 100	725	3 750	380	12 000	20 000	FJ-1612	MFJ-1612
	22	12	2.2	10 200	1 040	7 100	725	3 400	5 300	—	—
	22	16	1.0	10 400	1 060	6 050	620	12 000	20 000	FJ-1616	MFJ-1616
	22	16	2.2	14 400	1 460	11 100	1 130	3 400	5 300	—	—

Przypis: (*) Łożyska te posiadają koszyki poliamidowe. Maksymalna temperatura pracy dla tych łożysk wynosi 100 °C przy pracy ciągłej i 120 °C przy pracy krótkotrwałej.



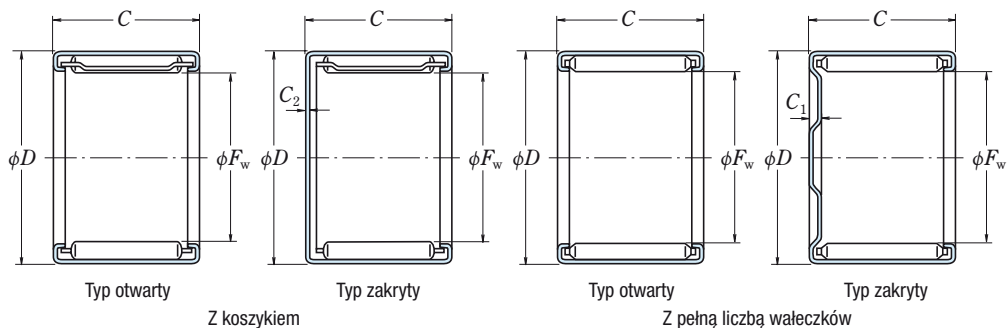
łożysk		Gdy występuje pierścień wewnętrzny				Masa bez pierścienia wewnętrznego (g)		
Z pełną ilością waleczków		Numery pierścieni wewn. łożysk	Wymiary główne (mm)		Wymiary związane z zabudową (mm)		przybliżona	
Otwarte	Zakryte		d	B	$d_a(\text{min})$	$r_a(\text{max})$	Otwarte	Zakryte
—	—	—	—	—	—	—	1.3	—
—	—	—	—	—	—	—	1.7	1.9
—	—	—	—	—	—	—	2.2	2.4
—	—	—	—	—	—	—	2.3	2.7
—	—	—	—	—	—	—	2.7	3.2
FH-810	MFH-810	—	—	—	—	—	5.2	5.5
—	—	—	—	—	—	—	6.0	6.3
—	—	—	—	—	—	—	3.2	3.6
FH-910	MFH-910	—	—	—	—	—	5.7	6.1
—	—	—	—	—	—	—	6.4	6.8
—	—	FIR-71010	7	10.5	9	0.3	3.6	4.1
FH-1010	MFH-1010	FIR-71010	7	10.5	9	0.3	6.1	6.6
—	—	FIR-71010	7	10.5	9	0.3	6.9	7.3
—	—	FIR-81210	8	10.5	10	0.3	4.1	4.5
FH-1212	MFH-1212	FIR-81212	8	12.5	10	0.3	7.7	8.2
—	—	FIR-81212	8	12.5	10	0.3	10	11
F-1312	MF-1312	FIR-101312	10	12.5	12	0.3	8.6	9.5
—	—	FIR-101312	10	12.5	12	0.3	11	12
—	—	FIR-101412	10	12.5	12	0.3	10	11
F-1412	MF-1412	FIR-101412	10	12.5	12	0.3	12	14
—	—	FIR-101416	10	16.5	12	0.3	13	14
F-1416	MF-1416	FIR-101416	10	16.5	12	0.3	18	19
—	—	FIR-121512	12	12.5	14	0.3	10	11
F-1512	MF-1512	FIR-121512	12	12.5	14	0.3	12	14
F-1514	MF-1514	—	—	—	—	—	15	16
—	—	FIR-121516	12	16.5	14	0.3	13	14
F-1516	MF-1516	FIR-121516	12	16.5	14	0.3	17	18
—	—	FIR-121612	12	12.5	14	0.3	11	12
F-1612	MF-1612	FIR-121612	12	12.5	14	0.3	14	15
—	—	FIR-121616	12	16.5	14	0.3	14	15
F-1616	MF-1616	FIR-121616	12	16.5	14	0.3	18	20

ŁOŻYSKA IGIEŁKOWE CIENKOŚCIENNE

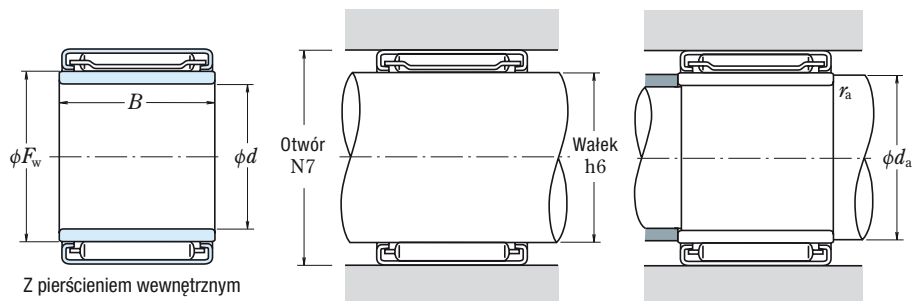
FJ • MFJ (Z koszykiem)

F • MF (Z pełną liczbą wałeczków)

Średnica okręgu wpisanego 17 – 28 mm



F _W	Wymiary główne (mm)			Nośność bazowa dynamiczna (N) {kgf}		Obciążenia graniczne (N) {kgf}		Prędkość graniczna (obr./min)		Oznaczenie	
	D	C ^{-0.25}	C _{1, C₂ max}	C _r		P _{max}		Smar	Olej	Z koszykiem	Zakryte
17	23	12	1.0	8 450	860	4 450	455	12 000	19 000	FJ-1712	MFJ-1712
	23	12	1.8	11 300	1 150	7 750	790	3 400	5 600	—	—
	23	16	1.0	12 100	1 230	7 100	720	12 000	19 000	FJ-1716	MFJ-1716
	23	16	1.8	15 800	1 610	12 000	1 220	3 400	5 600	—	—
18	24	12	1.0	7 650	780	4 200	430	11 000	18 000	FJ-1812	MFJ-1812
	24	12	2.2	10 900	1 110	7 900	805	3 000	5 000	—	—
	24	16	1.0	11 200	1 140	6 800	695	11 000	18 000	FJ-1816	MFJ-1816
	24	16	2.2	15 300	1 560	12 300	1 250	3 000	5 000	—	—
20	26	12	1.0	8 150	835	4 650	475	10 000	16 000	FJ-2012	MFJ-2012
	26	12	2.2	11 500	1 170	8 700	885	2 800	4 500	—	—
	26	16	1.0	11 900	1 210	7 550	770	10 000	16 000	FJ-2016	MFJ-2016
	26	16	2.2	16 200	1 650	13 500	1 380	2 800	4 500	—	—
	26	20	1.0	15 300	1 560	10 500	1 070	10 000	16 000	FJ-2020	MFJ-2020
	26	20	2.2	20 500	2 090	18 300	1 870	2 800	4 500	—	—
22	28	12	1.0	8 650	880	5 150	525	9 000	14 000	FJ-2212	MFJ-2212
	28	12	2.2	12 100	1 230	9 500	970	2 400	4 000	—	—
	28	16	1.0	12 600	1 290	8 350	850	9 000	14 000	FJ-2216	MFJ-2216
	28	16	2.2	17 100	1 740	14 800	1 510	2 400	4 000	—	—
25	32	20	1.0	16 200	1 660	11 500	1 180	9 000	14 000	FJ-2220	MFJ-2220
	32	20	2.2	21 600	2 200	20 000	2 040	2 400	4 000	—	—
	32	16	1.0	15 200	1 550	9 350	955	8 000	13 000	FJ-2516	MFJ-2516
	32	16	2.5	20 200	2 060	16 200	1 650	2 800	4 500	—	—
	32	20	1.0	19 800	2 020	13 100	1 340	8 000	13 000	FJ-2520	MFJ-2520
	32	20	2.5	25 900	2 640	22 200	2 260	2 800	4 500	—	—
28	32	26	1.0	26 200	2 670	18 800	1 920	8 000	13 000	FJ-2526	MFJ-2526
	32	26	2.5	34 000	3 450	31 500	3 200	2 800	4 500	—	—
	35	16	1.0	15 600	1 590	9 950	1 020	7 100	11 000	FJ-2816	MFJ-2816
	35	16	2.5	21 300	2 170	17 900	1 820	2 400	4 000	—	—
	35	20	1.0	20 500	2 090	14 200	1 450	7 100	11 000	FJ-2820	MFJ-2820
	35	20	2.5	27 300	2 780	24 600	2 510	2 400	4 000	—	—
	35	26	1.0	26 900	2 750	20 200	2 060	7 100	11 000	FJ-2826	MFJ-2826
	35	26	2.5	35 500	3 650	34 500	3 550	2 400	4 000	—	—



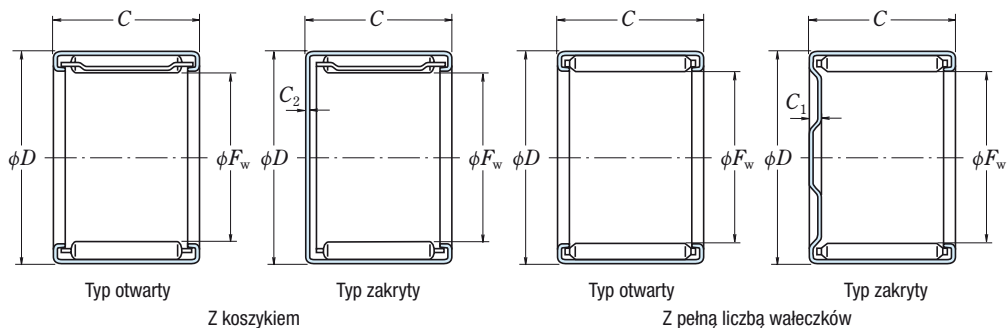
łożysk		Gdy występuje pierścień wewnętrzny					Masa bez pierścienia wewnętrznego (g) przybliżona	
Z pełną ilością walczków		Numery pierścieni wewn. łożysk	Wymiary główne (mm)		Wymiary związane z zabudową (mm)		Otwarte	Zakryte
Otwarte	Zakryte		d	B	$d_a(\text{min})$	$r_a(\text{max})$		
—	—	—	—	—	—	—	10	11
F-1712	MF-1712	—	—	—	—	—	14	15
—	—	—	—	—	—	—	14	16
F-1716	MF-1716	—	—	—	—	—	18	20
—	—	FIR-151812	15	12.5	17	0.3	12	14
F-1812	MF-1812	FIR-151812	15	12.5	17	0.3	14	16
—	—	FIR-151816	15	16.5	17	0.3	16	18
F-1816	MF-1816	FIR-151816	15	16.5	17	0.3	19	22
—	—	FIR-172012	17	12.5	19	0.3	13	15
F-2012	MF-2012	FIR-172012	17	12.5	19	0.3	17	19
—	—	FIR-172016	17	16.5	19	0.3	17	19
F-2016	MF-2016	FIR-172016	17	16.5	19	0.3	22	25
—	—	FIR-172020	17	20.5	19	0.3	22	24
F-2020	MF-2020	FIR-172020	17	20.5	19	0.3	28	30
—	—	FIR-172212	17	12.5	19	0.3	14	17
F-2212	MF-2212	FIR-172212	17	12.5	19	0.3	18	21
—	—	FIR-172216	17	16.5	19	0.3	19	22
F-2216	MF-2216	FIR-172216	17	16.5	19	0.3	24	27
—	—	FIR-172220	17	20.5	19	0.3	23	26
F-2220	MF-2220	FIR-172220	17	20.5	19	0.3	30	33
—	—	FIR-202516	20	16.5	22	0.3	24	27
F-2516	MF-2516	FIR-202516	20	16.5	22	0.3	31	35
—	—	FIR-202520	20	20.5	22	0.3	31	34
F-2520	MF-2520	FIR-202520	20	20.5	22	0.3	40	43
—	—	FIR-202526	20	26.5	22	0.3	40	43
F-2526	MF-2526	FIR-202526	20	26.5	22	0.3	52	55
—	—	FIR-222816	22	16.5	24	0.3	27	31
F-2816	MF-2816	FIR-222816	22	16.5	24	0.3	35	40
—	—	FIR-222820	22	20.5	24	0.3	34	38
F-2820	MF-2820	FIR-222820	22	20.5	24	0.3	44	48
—	—	FIR-222826	22	26.5	24	0.3	45	49
F-2826	MF-2826	FIR-222826	22	26.5	24	0.3	57	62

ŁOŻYSKA IGIEŁKOWE CIENKOŚCIENNE

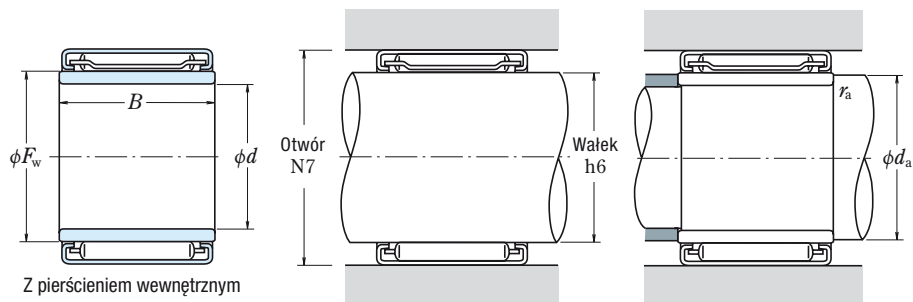
FJ • MFJ (Z koszykiem)

F • MF (Z pełną liczbą wałeczków)

Średnica okręgu wpisanego 30 – 55 mm



F _w	Wymiary główne (mm)				Nośność bazowa dynamiczna (N)		Obciążenia graniczne (N)		Prędkość graniczna (obr./min)		Oznaczenie		
	D	C ^{-0.25}	C _{1, C₂ max}	C _r	P _{max}	P _{max}	Smar	Olej	Z koszykiem	Z koszykiem	Otwarte	Zamknięte	
30	37	16	1.0	15 600	1 590	10 100	1 030	6 700	10 000	FJ-3016L	MFJ-3016	—	
	37	16	2.5	22 100	2 250	18 900	1 930	2 400	3 800	FJ-3020	MFJ-3020	—	
	37	20	1.0	19 400	1 970	13 300	1 360	6 700	10 000	—	—	—	
35	37	20	2.5	28 400	2 900	26 200	2 670	2 400	3 800	FJ-3026	MFJ-3026	—	
	37	26	1.0	26 000	2 660	19 500	1 990	6 700	10 000	—	—	—	
	37	26	2.5	37 000	3 800	37 000	3 750	2 400	3 800	—	—	—	
40	42	16	1.0	18 100	1 850	12 800	1 300	5 600	9 000	FJ-3516	MFJ-3516	—	
	42	16	2.5	24 000	2 450	22 000	2 240	2 000	3 400	FJ-3520	MFJ-3520	—	
	42	20	1.0	23 600	2 410	17 900	1 830	5 600	9 000	—	—	—	
45	42	20	2.5	31 000	3 150	30 000	3 100	2 000	3 400	—	—	—	
	42	26	1.0	31 500	3 200	25 800	2 630	5 600	9 000	FJ-3526	MFJ-3526	—	
	42	26	2.5	40 000	4 100	42 500	4 350	2 000	3 400	—	—	—	
50	47	16	1.0	18 600	1 890	13 600	1 390	4 800	7 500	FJ-4016	MFJ-4016	—	
	47	16	2.5	25 700	2 620	24 900	2 540	1 800	3 000	FJ-4020	MFJ-4020	—	
	47	20	1.0	23 500	2 400	18 500	1 890	4 800	7 500	—	—	—	
55	47	20	2.5	32 500	3 350	34 000	3 450	1 800	3 000	—	—	—	
	47	26	1.0	31 500	3 200	26 900	2 740	4 800	7 500	FJ-4026	MFJ-4026	—	
	55	52	16	1.0	19 900	2 030	15 400	1 570	4 300	6 700	FJ-4516	MFJ-4516	—
52		16	2.5	27 300	2 790	27 800	2 840	1 600	2 600	—	—	—	
52		20	1.0	25 500	2 600	21 200	2 160	4 300	6 700	FJ-4520	MFJ-4520	—	
55	52	20	2.5	35 000	3 550	38 500	3 900	1 600	2 600	—	—	—	
	55	58	20	1.1	28 900	2 940	23 100	2 350	3 800	6 300	FJ-5020L	MFJ-5020	—
		58	20	2.8	39 500	4 050	41 500	4 250	1 700	2 800	—	—	—
58		24	1.1	36 000	3 700	30 500	3 150	3 800	6 300	FJ-5024	MFJ-5024	—	
55	58	24	2.8	48 000	4 900	53 000	5 400	1 700	2 800	—	—	—	
	55	63	20	1.1	30 000	3 100	25 100	2 560	3 400	5 600	FJ-5520	MFJ-5520	—
		63	20	2.8	41 500	4 250	45 500	4 650	1 600	2 400	—	—	—
63		24	1.1	37 500	3 850	33 500	3 400	3 400	5 600	FJ-5524	MFJ-5524	—	
55	63	24	2.8	50 500	5 150	58 000	5 950	1 600	2 400	—	—	—	



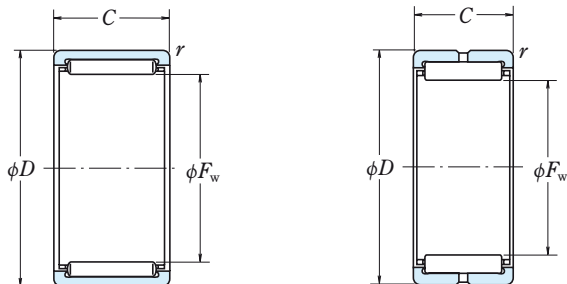
łożysk		Gdy występuje pierścień wewnętrzny				Masa bez pierścienia wewnętrznego (g) przybliżona		
Z pełną ilością walczków		Numery pierścieni wewn. łożysk	Wymiary główne (mm)		Wymiary związane z zabudową (mm)		Otwarte	Zakryte
Otwarte	Zakryte		d	B	$d_a(\text{min})$	$r_a(\text{max})$		
—	—	—	—	—	—	—	26	31
F-3016	MF-3016	—	—	—	—	—	35	40
—	—	FIR-253020	25	20.5	27	0.3	35	39
F-3020	MF-3020	FIR-253020	25	20.5	27	0.3	46	51
—	—	FIR-253026	25	26.5	27	0.3	46	50
F-3026	MF-3026	FIR-253026	25	26.5	27	0.3	61	66
—	—	—	—	—	—	—	32	38
F-3516	MF-3516	—	—	—	—	—	53	60
—	—	FIR-303520	30	20.5	34	0.6	41	45
F-3520	MF-3520	FIR-303520	30	20.5	34	0.6	42	49
—	—	FIR-303526	30	26.5	34	0.6	54	58
F-3526	MF-3526	FIR-303526	30	26.5	34	0.6	70	76
—	—	—	—	—	—	—	34	43
F-4016	MF-4016	—	—	—	—	—	48	56
—	—	FIR-354020	35	20.5	39	0.6	46	51
F-4020	MF-4020	FIR-354020	35	20.5	39	0.6	60	69
—	—	FIR-354026	35	26.5	39	0.6	60	65
—	—	—	—	—	—	—	39	50
F-4516	MF-4516	—	—	—	—	—	53	64
—	—	FIR-404520	40	20.5	44	0.6	53	59
F-4520	MF-4520	FIR-404520	40	20.5	44	0.6	67	78
—	—	FIR-455020	45	20.5	49	0.6	56	71
F-5020	MF-5020	—	—	—	—	—	81	95
—	—	—	—	—	—	—	69	84
F-5024	MF-5024	—	—	—	—	—	98	110
—	—	—	—	—	—	—	60	79
F-5520	MF-5520	—	—	—	—	—	88	105
—	—	—	—	—	—	—	72	90
F-5524	MF-5524	—	—	—	—	—	105	125

ŁOŻYSKA IGIEŁKOWE Z OBRZEŻAMI

RLM • LM

RNA • NA

Średnica okręgu wpisanego 9 – 22 mm



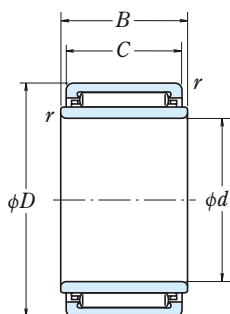
RLM

Bez pierścienia wewnętrznego

RNA

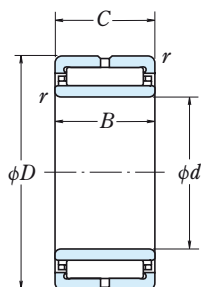
F_w	Wymiary główne (mm)			Nośność bazowa dynamiczna (N)				Prędkość graniczna (obr./min)		Oznaczenie Bez pierścienia wewnętrznego
	D	C	r_{min}	C_r	C_{0r}	({kgf})		Smar	Olej	
9	16	12	0.3	6 150	5 400	625	550	24 000	40 000	RLM 912 RLM 916
	16	16	0.3	7 900	7 450	805	760	24 000	40 000	
10	17	10	0.3	5 350	4 650	545	470	22 000	36 000	RLM 101710 RLM 101715
	17	15	0.3	8 050	7 800	820	795	22 000	36 000	
12	17	12	0.3	6 150	7 650	625	780	18 000	30 000	RLM 1212 RLM 121912
	19	12	0.3	7 300	7 150	745	730	18 000	30 000	
14	22	13	0.3	9 150	9 950	930	1 010	20 000	32 000	— RLM 1416 RLM 1420
	22	16	0.3	12 100	12 700	1 230	1 300	15 000	24 000	
	22	20	0.3	15 500	17 500	1 580	1 790	15 000	24 000	
15	20	15	0.3	8 100	11 700	825	1 190	14 000	24 000	RLM 1515 RLM 1520 RLM 152215
	20	20	0.3	11 100	17 400	1 130	1 770	14 000	24 000	
	22	15	0.3	9 900	11 100	1 010	1 140	14 000	24 000	
16	24	13	0.3	10 100	11 700	1 030	1 190	17 000	28 000	— RLM 1616 RLM 1620 —
	24	16	0.3	12 900	14 200	1 310	1 450	13 000	22 000	
	24	20	0.3	16 500	19 500	1 680	1 990	13 000	22 000	
	24	22	0.3	17 900	24 500	1 830	2 500	17 000	28 000	
17	22	10	0.3	5 850	7 950	595	810	13 000	20 000	RLM 1710 RLM 172425
	24	25	0.5	18 200	25 300	1 850	2 580	13 000	20 000	
18	25	15	0.5	11 500	14 300	1 170	1 450	12 000	20 000	RLM 1815 RLM 1820
	25	20	0.5	15 800	21 500	1 610	2 190	12 000	20 000	
20	27	10	0.5	7 950	9 150	810	930	11 000	18 000	RLM 2010 RLM 2015 RLM 2020 RLM 2025
	27	15	0.5	11 900	15 400	1 220	1 570	11 000	18 000	
	27	20	0.5	16 400	23 200	1 670	2 370	11 000	18 000	
	27	25	0.5	19 800	29 500	2 010	3 000	11 000	18 000	
22	28	13	0.3	10 800	13 600	1 100	1 390	13 000	22 000	— — — RLM 2220 RLM 2225 —
	28	18	0.3	15 700	21 900	1 600	2 240	13 000	22 000	
	28	23	0.3	19 300	28 600	1 960	2 920	13 000	22 000	
	29	20	0.5	17 700	26 400	1 810	2 690	10 000	16 000	
	29	25	0.5	21 300	33 500	2 170	3 400	10 000	16 000	
	30	13	0.3	11 600	15 400	1 190	1 570	12 000	20 000	
RLM 223020	30	18	0.3	16 800	24 800	1 720	2 530	12 000	20 000	
	30	20	0.5	20 000	27 200	2 030	2 780	10 000	16 000	
	30	23	0.3	20 700	32 500	2 110	3 300	12 000	20 000	
	30	23	0.3	20 700	32 500	2 110	3 300	12 000	20 000	

Uwaga: Jeśli wymagane jest łożysko z pełną liczbą igiełek prosimy o kontakt z NSK.

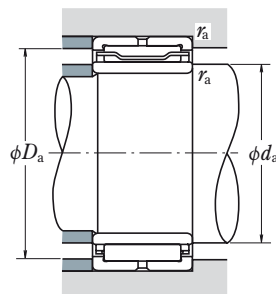


LM

Z pierścieniem wewnętrznym



NA



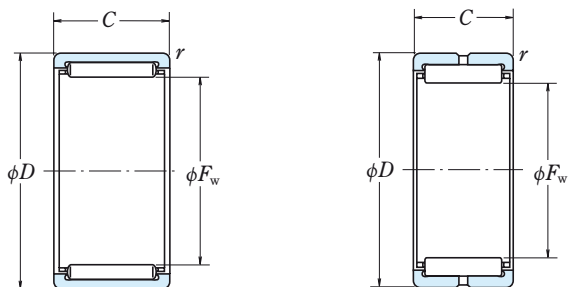
łożyska		Wymiary główne (mm)		Wymiary związane z zabudową (mm)			Masa (kg)	
Bez pierścienia wewnętrznego	Z pierścieniem wewnętrznym	d	B	d_a min	D_a max	r_a max	przybliżona	
							Bez pierścienia wewnętrznego	Z pierścieniem wewnętrznym
—	LM 91612-1	6	12	8	14	0.3	0.009	0.013
—	—	—	—	—	14	0.3	0.011	—
—	—	—	—	—	15	0.3	0.008	—
—	—	—	—	—	15	0.3	0.012	—
—	LM 1212	8	12.2	10	15	0.3	0.007	0.013
—	LM 121912	8	12.2	10	17	0.3	0.011	0.017
RNA 4900	NA 4900	10	13	12	20	0.3	0.016	0.024
—	LM 1416	10	16.2	12	20	0.3	0.019	0.028
—	LM 1420	10	20.2	12	20	0.3	0.024	0.036
—	LM 1515	10	15.2	12	18	0.3	0.011	0.022
—	LM 1520	10	20.2	12	18	0.3	0.015	0.03
—	LM 152215	10	15.2	12	20	0.3	0.016	0.027
RNA 4901	NA 4901	12	13	14	22	0.3	0.018	0.027
—	LM 1616	12	16.2	14	22	0.3	0.021	0.032
—	LM 1620	12	20.2	14	22	0.3	0.027	0.041
RNA 6901	NA 6901	12	22	14	22	0.3	0.03	0.045
—	LM 1710	12	10.2	14	20	0.3	0.008	0.017
—	LM 172425	12	25.2	16	20	0.5	0.03	0.052
—	LM 1815	15	15.2	19	21	0.5	0.019	0.028
—	LM 1820	15	20.2	19	21	0.5	0.025	0.037
—	LM 2010	15	10.2	19	23	0.5	0.014	0.025
—	LM 2015	15	15.2	19	23	0.5	0.021	0.037
—	LM 2020	15	20.2	19	23	0.5	0.028	0.049
—	LM 2025	15	25.2	19	23	0.5	0.035	0.061
RNA 4902	NA 4902	15	13	17	26	0.3	0.021	0.035
RNA 5902	NA 5902	15	18	17	26	0.3	0.032	0.051
RNA 6902	NA 6902	15	23	17	26	0.3	0.039	0.064
—	LM 2220	17	20.2	21	25	0.5	0.03	0.054
—	LM 2225	17	25.2	21	25	0.5	0.038	0.068
RNA 4903	NA 4903	17	13	19	28	0.3	0.023	0.038
RNA 5903	NA 5903	17	18	19	28	0.3	0.034	0.055
—	LM 223020	17	20.2	21	26	0.5	0.035	0.06
RNA 6903	NA 6903	17	23	19	28	0.3	0.041	0.068

ŁOŻYSKA IGIEŁKOWE Z OBRZEŻAMI

RLM • LM

RNA • NA

Średnica okręgu wpisanego 25 – 35 mm



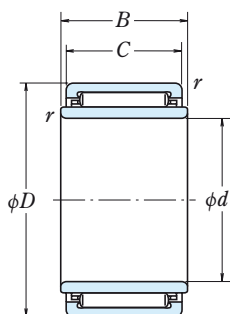
Bez pierścienia wewnętrznego

RLM

RNA

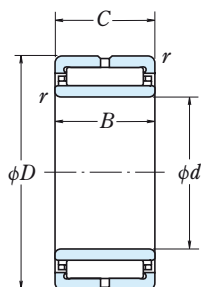
F_w	Wymiary główne (mm)			Nośność bazowa dynamiczna (N)				Prędkość graniczna (min^{-1})		Oznaczenie Bez pierścienia wewnętrznego
	D	C	r_{min}	C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	Smar	Olej	
25	32	12	0.5	10 300	13 700	1 050	1 400	8 500	14 000	RLM 2512 RLM 2520 RLM 2525
	32	20	0.5	18 800	29 700	1 920	3 050	8 500	14 000	
	32	25	0.5	22 700	37 500	2 310	3 850	8 500	14 000	
	37	17	0.3	19 700	22 900	2 010	2 340	11 000	18 000	—
	37	23	0.3	27 800	35 500	2 830	3 650	11 000	18 000	—
	37	30	0.3	36 500	50 500	3 700	5 150	11 000	18 000	—
28	35	20	0.5	19 900	33 000	2 030	3 350	7 500	12 000	RLM 2820 RLM 2825 RLM 283730
	35	25	0.5	23 900	42 000	2 440	4 250	7 500	12 000	
	37	30	0.5	34 000	52 500	3 450	5 350	7 500	12 000	
	39	17	0.3	22 400	30 500	2 290	3 150	9 500	15 000	—
	39	23	0.3	28 300	41 500	2 890	4 200	9 500	15 000	—
	39	30	0.3	37 000	58 500	3 800	6 000	9 500	15 000	—
30	37	25	0.5	24 500	44 000	2 490	4 500	7 100	12 000	RLM 3025 RLM 304020 RLM 304030
	40	20	0.5	25 000	36 000	2 550	3 650	7 100	12 000	
	40	30	0.5	35 000	56 000	3 600	5 700	7 100	12 000	
	42	17	0.3	21 400	26 800	2 180	2 740	9 000	14 000	—
	42	23	0.3	30 000	41 500	3 100	4 250	9 000	14 000	—
	42	30	0.3	39 500	59 000	4 050	6 050	9 000	14 000	—
32	42	20	0.5	25 800	38 000	2 630	3 900	6 700	11 000	RLM 3220 RLM 3230
	42	30	0.5	36 500	59 000	3 700	6 050	6 700	11 000	
	45	17	0.3	22 200	28 700	2 270	2 930	8 500	13 000	
	45	23	0.3	31 500	44 500	3 200	4 450	8 500	13 000	—
	45	30	0.3	41 000	63 500	4 200	6 450	8 500	13 000	—
	35	42	20	0.5	22 300	41 000	2 270	4 200	6 300	10 000	RLM 3520 RLM 3530
42		30	0.5	31 000	63 500	3 200	6 450	6 300	10 000	
45		20	0.5	27 500	42 500	2 800	4 350	6 300	10 000	RLM 354520 RLM 354525 RLM 354530
45	25	0.5	33 000	54 500	3 400	5 550	6 300	10 000		
45	30	0.5	38 500	66 000	3 950	6 750	6 300	10 000		
	47	17	0.3	23 900	32 500	2 430	3 300	7 500	12 000	—
	47	23	0.3	33 500	50 500	3 450	5 150	7 500	12 000	—
	47	30	0.3	44 000	71 500	4 500	7 300	7 500	12 000	—

Uwaga: Jeśli wymagane jest łożysko z pełną liczbą igiełek, prosimy o kontakt z NSK.

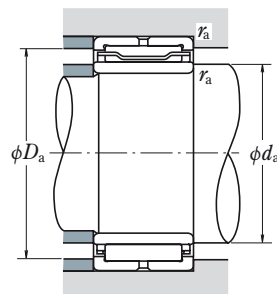


LM

Z pierścieniem wewnętrznym



NA



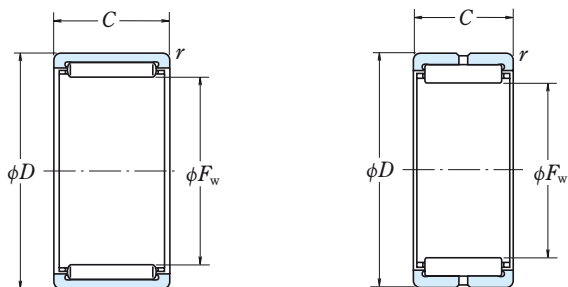
łożysk		Wymiary główne (mm)		Wymiary związane z zabudową (mm)			Masa (kg)	
Bez pierścienia wewnętrznego	Z pierścieniem wewnętrznym	d	B	d_a min	D_a max	r_a max	przybliżona	
							Bez pierścienia wewnętrznego	Z pierścieniem wewnętrznym
—	LM 2512	20	12.2	24	28	0.5	0.02	0.036
—	LM 2520	20	20.2	24	28	0.5	0.034	0.061
—	LM 2525	20	25.2	24	28	0.5	0.042	0.076
RNA 4904	NA 4904	20	17	22	35	0.3	0.055	0.077
RNA 5904	NA 5904	20	23	22	35	0.3	0.089	0.12
RNA 6904	NA 6904	20	30	22	35	0.3	0.098	0.14
—	LM 2820	22	20.2	26	31	0.5	0.038	0.062
—	LM 2825	22	25.2	26	31	0.5	0.047	0.092
—	LM 283730	22	30.2	26	33	0.5	0.075	0.13
RNA 49/22	NA 49/22	22	17	24	37	0.3	0.056	0.086
RNA 59/22	NA 59/22	22	23	24	37	0.3	0.091	0.135
RNA 69/22	NA 69/22	22	30	24	37	0.3	0.096	0.15
—	LM 3025	25	25.2	29	33	0.5	0.05	0.092
—	LM 304020	25	20.2	29	36	0.5	0.06	0.093
—	LM 304030	25	30.2	29	36	0.5	0.09	0.14
RNA 4905	NA 4905	25	17	27	40	0.3	0.063	0.091
RNA 5905	NA 5905	25	23	27	40	0.3	0.10	0.14
RNA 6905	NA 6905	25	30	27	40	0.3	0.11	0.16
—	LM 3220	28	20.2	32	38	0.5	0.064	0.09
—	LM 3230	28	30.2	32	38	0.5	0.096	0.14
RNA 49/28	NA 49/28	28	17	30	43	0.3	0.076	0.099
RNA 59/28	NA 59/28	28	23	30	43	0.3	0.11	0.145
RNA 69/28	NA 69/28	28	30	30	43	0.3	0.13	0.175
—	LM 3520	30	20.2	34	38	0.5	0.046	0.085
—	LM 3530	30	30.2	34	38	0.5	0.07	0.13
—	LM 354520	30	20.2	34	41	0.5	0.069	0.11
—	LM 354525	30	25.2	34	41	0.5	0.086	0.135
—	LM 354530	30	30.2	34	41	0.5	0.10	0.16
RNA 4906	NA 4906	30	17	32	45	0.3	0.072	0.105
RNA 5906	NA 5906	30	23	32	45	0.3	0.11	0.15
RNA 6906	NA 6906	30	30	32	45	0.3	0.13	0.19

ŁOŻYSKA IGIEŁKOWE Z OBRZEŻAMI

RLM • LM

RNA • NA

Średnica okręgu wpisanego 37 – 58 mm



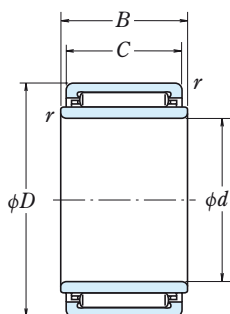
RLM

Bez pierścienia wewnętrznego

RNA

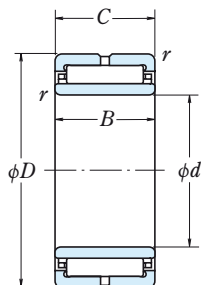
Wymiary główne (mm)				Nośność bazowa dynamiczna (N)				Prędkość graniczna (obr./min)		Oznaczenie
F_w	D	C	r_{min}	C_r	C_{0r}	{kgf}		Smar	Olej	Bez pierścienia wewnętrznego
37	47	20	0.6	28 200	45 000	2 880	4 550	6 000	9 500	RLM 3720 RLM 3730
	47	30	0.6	39 500	69 500	4 050	7 100	6 000	9 500	
38	48	20	0.6	29 000	47 000	2 960	4 800	5 600	9 000	RLM 3820 RLM 3830
	48	30	0.6	41 000	73 000	4 150	7 450	5 600	9 000	
40	50	20	0.6	29 700	49 000	3 050	5 000	5 300	9 000	RLM 4020 RLM 4030
	50	30	0.6	42 000	76 500	4 250	7 800	5 300	9 000	
42	52	20	0.6	29 900	45 000	3 050	4 600	6 700	10 000	—
	52	27	0.6	40 500	66 000	4 100	6 750	6 700	10 000	—
	52	36	0.6	56 000	101 000	5 700	10 300	6 700	10 000	—
	55	20	0.6	30 500	47 500	3 100	4 800	6 300	10 000	—
45	55	27	0.6	41 500	69 500	4 200	7 100	6 300	10 000	—
	55	36	0.6	57 500	106 000	5 850	10 900	6 300	10 000	—
	55	20	0.6	31 000	53 500	3 150	5 500	4 800	8 000	RLM 4520 RLM 4530
55	30	0.6	43 500	83 500	4 450	8 500	4 800	8 000		
48	62	22	0.6	39 000	61 500	3 950	6 300	5 600	9 000	—
	62	30	0.6	54 500	95 000	5 550	9 700	5 600	9 000	—
	62	40	0.6	72 000	137 000	7 350	13 900	5 600	9 000	—
50	62	20	0.6	35 500	60 500	3 600	6 150	4 300	7 100	RLM 506220 RLM 506225
	62	25	0.6	43 000	77 500	4 400	7 900	4 300	7 100	
52	68	22	0.6	41 000	67 500	4 150	6 900	5 000	8 000	—
	68	30	0.6	57 000	104 000	5 800	10 600	5 000	8 000	—
	68	40	0.6	76 000	149 000	7 750	15 200	5 000	8 000	—
55	65	30	0.6	49 000	104 000	5 000	10 600	4 000	6 300	RLM 5530 RLM 556720
	67	20	0.6	38 000	68 000	3 850	6 900	4 000	6 300	
58	72	22	0.6	42 500	73 500	4 350	7 500	4 500	7 100	—
	72	30	0.6	59 500	113 000	6 050	11 500	4 500	7 100	—
	72	40	0.6	79 000	163 000	8 050	16 600	4 500	7 100	—

Uwaga: Jeśli wymagane jest łożysko z pełną liczbą igiełek, prosimy o kontakt z NSK.

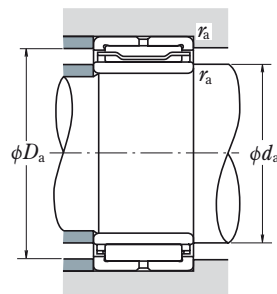


LM

Z pierścieniem wewnętrznym



NA

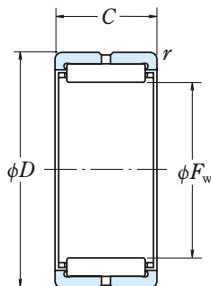


łożysk		Wymiary główne (mm)		Wymiary związane z zabudową (mm)			Masa (kg)	
Bez pierścienia wewnętrznego	Z pierścieniem wewnętrznym	d	B	d_a min	D_a max	r_a max	przybliżona	
							Bez pierścienia wewnętrznego	Z pierścieniem wewnętrznym
—	LM 3720	32	20.3	36	43	0.6	0.072	0.115
—	LM 3730	32	30.3	36	43	0.6	0.11	0.17
—	LM 3820	32	20.3	36	44	0.6	0.074	0.125
—	LM 3830	32	30.3	36	44	0.6	0.11	0.195
—	LM 4020	35	20.3	39	46	0.6	0.078	0.125
—	LM 4030	35	30.3	39	46	0.6	0.12	0.19
RNA 49/32	NA 49/32	32	20	36	48	0.6	0.092	0.16
RNA 59/32	NA 59/32	32	27	36	48	0.6	0.15	0.24
RNA 69/32	NA 69/32	32	36	36	48	0.6	0.17	0.29
RNA 4907	NA 4907	35	20	39	51	0.6	0.11	0.17
RNA 5907	NA 5907	35	27	39	51	0.6	0.175	0.25
RNA 6907	NA 6907	35	36	39	51	0.6	0.20	0.315
—	LM 4520	40	20.3	44	51	0.6	0.086	0.14
—	LM 4530	40	30.3	44	51	0.6	0.13	0.21
RNA 4908	NA 4908	40	22	44	58	0.6	0.15	0.24
RNA 5908	NA 5908	40	30	44	58	0.6	0.23	0.355
RNA 6908	NA 6908	40	40	44	58	0.6	0.265	0.435
—	LM 506220	42	20.3	46	58	0.6	0.12	0.21
—	LM 506225	42	25.3	46	58	0.6	0.155	0.265
RNA 4909	NA 4909	45	22	49	64	0.6	0.19	0.28
RNA 5909	NA 5909	45	30	49	64	0.6	0.27	0.39
RNA 6909	NA 6909	45	40	49	64	0.6	0.335	0.495
—	LM 5530	45	30.3	49	61	0.6	0.16	0.34
—	LM 556720	45	20.3	49	63	0.6	0.13	0.25
RNA 4910	NA 4910	50	22	54	68	0.6	0.18	0.295
RNA 5910	NA 5910	50	30	54	68	0.6	0.25	0.405
RNA 6910	NA 6910	50	40	54	68	0.6	0.32	0.53

ŁOŻYSKA IGIEŁKOWE Z OBRZEŻAMI

RNA • NA

Średnica okręgu wpisanego 63 – 120 mm

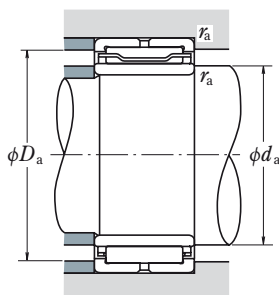
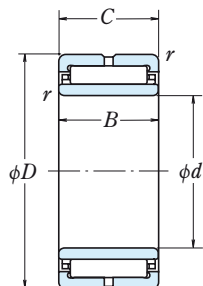


Bez pierścienia wewnętrznego

RNA

Wymiary główne (mm)				Nośność bazowa dynamiczna (N)				Prędkość graniczna (obr./min)		Oznaczenie
F_w	D	C	r_{min}	C_r	C_{0r}	({kgf})		Smar	Olej	Bez pierścienia wewnętrznego
63	80	25	1	53 500	87 500	5 450	8 950	4 000	6 700	RNA 4911
	80	34	1	73 500	133 000	7 500	13 600	4 000	6 700	RNA 5911
	80	45	1	93 500	181 000	9 550	18 500	4 000	6 700	RNA 6911
68	85	25	1	56 000	95 500	5 700	9 750	3 800	6 300	RNA 4912
	85	34	1	77 500	145 000	7 900	14 800	3 800	6 300	RNA 5912
	85	45	1	98 000	197 000	10 000	20 100	3 800	6 300	RNA 6912
72	90	25	1	58 500	103 000	5 950	10 500	3 600	5 600	RNA 4913
	90	34	1	81 000	157 000	8 250	16 000	3 600	5 600	RNA 5913
	90	45	1	103 000	213 000	10 500	21 800	3 600	5 600	RNA 6913
80	100	30	1	80 500	143 000	8 200	14 600	3 200	5 300	RNA 4914
	100	40	1	107 000	206 000	10 900	21 000	3 200	5 300	RNA 5914
	100	54	1	143 000	298 000	14 500	30 500	3 200	5 300	RNA 6914
85	105	30	1	84 000	155 000	8 600	15 800	3 000	5 000	RNA 4915
	105	40	1	112 000	222 000	11 400	22 700	3 000	5 000	RNA 5915
	105	54	1	149 000	325 000	15 200	33 000	3 000	5 000	RNA 6915
90	110	30	1	87 500	166 000	8 950	17 000	2 800	4 500	RNA 4916
	110	40	1	116 000	239 000	11 900	24 400	2 800	4 500	RNA 5916
	110	54	1	157 000	350 000	16 000	36 000	2 800	4 500	RNA 6916
100	120	35	1.1	104 000	214 000	10 600	21 800	2 600	4 000	RNA 4917
	120	46	1.1	138 000	310 000	14 100	31 500	2 600	4 000	RNA 5917
	120	63	1.1	174 000	415 000	17 800	42 500	2 600	4 000	RNA 6917
105	125	35	1.1	108 000	228 000	11 000	23 300	2 400	4 000	RNA 4918
	125	46	1.1	143 000	330 000	14 600	33 500	2 400	4 000	RNA 5918
	125	63	1.1	181 000	445 000	18 400	45 000	2 400	4 000	RNA 6918
110	130	35	1.1	111 000	242 000	11 400	24 700	2 200	3 800	RNA 4919
	130	46	1.1	148 000	350 000	15 100	35 500	2 200	3 800	RNA 5919
	130	63	1.1	187 000	470 000	19 100	48 000	2 200	3 800	RNA 6919
115	140	40	1.1	144 000	295 000	14 700	30 000	2 200	3 600	RNA 4920
	140	54	1.1	193 000	430 000	19 700	43 500	2 200	3 600	RNA 5920
	120	140	30	99 500	214 000	10 100	21 900	2 000	3 400	RNA 4822

Uwaga: Jeśli wymagane jest łożysko z pełną liczbą igiełek prosimy o kontakt z NSK.



Z pierścieniem wewnętrznym

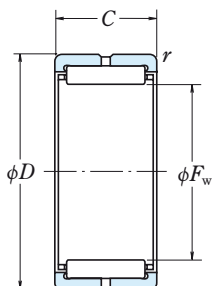
NA

łożysk Z pierścieniem wewnętrznym	Wymiary główne (mm)		Wymiary związane z zabudową (mm)			Masa (kg)	
	d	B	d_a min	D_a max	r_a max	przybliżona	
						Bez pierścienia wewnętrznego	Z pierścieniem wewnętrznym
NA 4911	55	25	60	75	1	0.26	0.40
NA 5911	55	34	60	75	1	0.37	0.56
NA 6911	55	45	60	75	1	0.475	0.73
NA 4912	60	25	65	80	1	0.28	0.435
NA 5912	60	34	65	80	1	0.415	0.625
NA 6912	60	45	65	80	1	0.485	0.76
NA 4913	65	25	70	85	1	0.32	0.465
NA 5913	65	34	70	85	1	0.48	0.675
NA 6913	65	45	70	85	1	0.53	0.79
NA 4914	70	30	75	95	1	0.47	0.74
NA 5914	70	40	75	95	1	0.69	1.05
NA 6914	70	54	75	95	1	0.89	1.4
NA 4915	75	30	80	100	1	0.5	0.79
NA 5915	75	40	80	100	1	0.735	1.1
NA 6915	75	54	80	100	1	0.96	1.5
NA 4916	80	30	85	105	1	0.53	0.835
NA 5916	80	40	85	105	1	0.75	1.15
NA 6916	80	54	85	105	1	0.99	1.55
NA 4917	85	35	91.5	113.5	1	0.68	1.25
NA 5917	85	46	91.5	113.5	1	0.99	1.75
NA 6917	85	63	91.5	113.5	1	1.2	2.25
NA 4918	90	35	96.5	118.5	1	0.72	1.35
NA 5918	90	46	96.5	118.5	1	1.05	1.85
NA 6918	90	63	96.5	118.5	1	1.35	2.45
NA 4919	95	35	101.5	123.5	1	0.74	1.4
NA 5919	95	46	101.5	123.5	1	1.15	2.0
NA 6919	95	63	101.5	123.5	1	1.5	2.65
NA 4920	100	40	106.5	133.5	1	1.15	1.95
NA 5920	100	54	106.5	133.5	1	1.8	2.85
NA 4822	110	30	115	135	1	0.67	1.1

ŁOŻYSKA IGIEŁKOWE Z OBRZEŻAMI

RNA • NA

Średnica okręgu wpisanego 125 – 390 mm

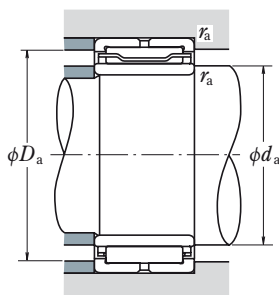
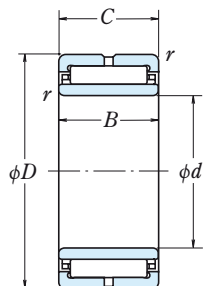


Bez pierścienia wewnętrznego

RNA

Wymiary główne (mm)				Nośność bazowa dynamiczna (N)				Prędkość graniczna (obr./min)		Oznaczenie
F_w	D	C	r_{min}	C_r	C_{0r}	(kgf)		Smar	Olej	Bez pierścienia wewnętrznego
125	150	40	1.1	149 000	315 000	15 200	32 500	2 000	3 200	RNA 4922 RNA 5922
	150	54	1.1	200 000	460 000	20 300	47 000	2 000	3 200	
130	150	30	1	105 000	238 000	10 700	24 300	1 900	3 200	RNA 4824
135	165	45	1.1	192 000	395 000	19 600	40 500	1 900	3 000	RNA 4924 RNA 5924
	165	60	1.1	253 000	565 000	25 800	58 000	1 900	3 000	
145	165	35	1.1	127 000	315 000	12 900	32 000	1 700	2 800	RNA 4826
150	180	50	1.5	228 000	515 000	23 200	52 500	1 700	2 800	RNA 4926 RNA 5926
	180	67	1.5	299 000	725 000	30 500	74 000	1 700	2 800	
155	175	35	1.1	133 000	340 000	13 600	35 000	1 600	2 600	RNA 4828
160	190	50	1.5	235 000	545 000	24 000	55 500	1 600	2 600	RNA 4928 RNA 5928
	190	67	1.5	310 000	775 000	31 500	79 000	1 600	2 600	
165	190	40	1.1	180 000	440 000	18 300	45 000	1 500	2 400	RNA 4830
175 185 195	200	40	1.1	184 000	465 000	18 700	47 000	1 400	2 200	RNA 4832 RNA 4834 RNA 4836
	215	45	1.1	224 000	540 000	22 900	55 000	1 400	2 200	
	225	45	1.1	230 000	570 000	23 500	58 000	1 300	2 000	
210 220 240	240	50	1.5	268 000	705 000	27 300	72 000	1 200	1 900	RNA 4838 RNA 4840 RNA 4844
	250	50	1.5	274 000	740 000	27 900	75 500	1 100	1 800	
	270	50	1.5	286 000	805 000	29 100	82 000	1 000	1 700	
265 285 305	300	60	2	375 000	1 070 000	38 500	109 000	950	1 500	RNA 4848 RNA 4852 RNA 4856
	320	60	2	395 000	1 160 000	40 000	118 000	900	1 400	
	350	69	2	510 000	1 390 000	52 000	142 000	800	1 300	
330 350 370 390	380	80	2.1	660 000	1 810 000	67 500	185 000	750	1 200	RNA 4860 RNA 4864 RNA 4868 RNA 4872
	400	80	2.1	675 000	1 900 000	69 000	194 000	710	1 100	
	420	80	2.1	690 000	1 990 000	70 500	203 000	670	1 100	
	440	80	2.1	705 000	2 080 000	72 000	212 000	630	1 000	

Uwaga: Jeśli wymagane jest łożysko z pełną liczbą igiełek, prosimy o kontakt z NSK.



Z pierścieniem wewnętrznym

NA

łożysk Z pierścieniem wewnętrznym	Wymiary główne (mm)		Wymiary związane z zabudową (mm)			Masa (kg)	
	d	B	d_a min	D_a max	r_a max	przybliżona Bez pierścienia wewnętrznego Z pierścieniem wewnętrznym	
NA 4922	110	40	116.5	143.5	1	1.25	2.1
NA 5922	110	54	116.5	143.5	1	1.95	3.05
NA 4824	120	30	125	145	1	0.71	1.15
NA 4924	120	45	126.5	158.5	1	1.9	2.9
NA 5924	120	60	126.5	158.5	1	2.7	4.05
NA 4826	130	35	136.5	158.5	1	0.92	1.8
NA 4926	130	50	138	172	1.5	2.3	4.0
NA 5926	130	67	138	172	1.5	3.3	5.55
NA 4828	140	35	146.5	168.5	1	0.98	1.9
NA 4928	140	50	148	182	1.5	2.45	4.25
NA 5928	140	67	148	182	1.5	3.55	6.0
NA 4830	150	40	156.5	183.5	1	1.6	2.75
NA 4832	160	40	166.5	193.5	1	1.75	2.95
NA 4834	170	45	176.5	208.5	1	2.55	4.0
NA 4836	180	45	186.5	218.5	1	2.65	4.2
NA 4838	190	50	198	232	1.5	3.2	5.6
NA 4840	200	50	208	242	1.5	3.35	5.9
NA 4844	220	50	228	262	1.5	3.65	6.45
NA 4848	240	60	249	291	2	5.45	10
NA 4852	260	60	269	311	2	5.9	11
NA 4856	280	69	289	341	2	9.5	15.5
NA 4860	300	80	311	369	2	13	22
NA 4864	320	80	331	389	2	13.5	23.5
NA 4868	340	80	351	409	2	14	24.5
NA 4872	360	80	371	429	2	15	26

ŁOŻYSKA IGIEŁKOWE WZDŁUŻNE

FNTA (złożenia igielkowe wzdluzne)

Pierścienie (bieżnie) oporowe wzdluzne

FTRA (s=1.0)

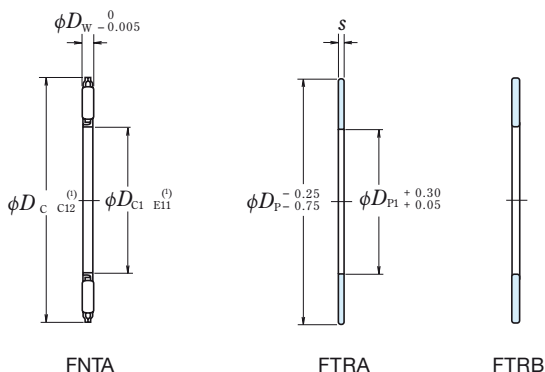
FTRB (s=1.5)

FTRC (s=2.0)

FTRD (s=2.5)

FTR E (s=3.0)

Średnica otworu 10 – 100 mm



Wymiary główne (mm)				Nośność bazowa dynamiczna (N)				Prędkość graniczna (obr./min)	Oznaczenie łożyska	s=1.0±0.05
D _{C1}	D _{p1}	D _c	D _p	D _w	C _a	C _{0a}	{kgf}			
10	24	2	7 750	23 000	790	2 350	17 000	FNTA-1024	*FTRA-1024	
12	26	2	8 350	26 300	855	2 680	16 000	FNTA-1226	FTRA-1226	
15	28	2	7 950	25 800	810	2 630	15 000	FNTA-1528	FTRA-1528	
16	29	2	8 200	27 100	835	2 770	14 000	FNTA-1629	FTRA-1629	
17	30	2	8 400	28 400	855	2 900	14 000	FNTA-1730	FTRA-1730	
18	31	2	8 600	29 700	875	3 050	13 000	FNTA-1831	FTRA-1831	
20	35	2	11 900	47 000	1 220	4 800	12 000	FNTA-2035	FTRA-2035	
25	42	2	14 800	66 000	1 510	6 750	9 500	FNTA-2542	FTRA-2542	
30	47	2	16 500	79 000	1 680	8 100	8 500	FNTA-3047	FTRA-3047	
35	52	2	17 300	88 000	1 770	8 950	8 000	FNTA-3552	FTRA-3552	
40	60	3	26 900	122 000	2 740	12 400	6 700	FNTA-4060	FTRA-4060	
45	65	3	28 700	137 000	2 930	14 000	6 300	FNTA-4565	FTRA-4565	
50	70	3	30 500	152 000	3 100	15 500	5 600	FNTA-5070	FTRA-5070	
55	78	3	37 000	201 000	3 750	20 500	5 300	FNTA-5578	FTRA-5578	
60	85	3	43 000	252 000	4 400	25 700	4 800	FNTA-6085	FTRA-6085	
65	90	3	45 500	274 000	4 600	28 000	4 500	FNTA-6590	FTRA-6590	
70	95	4	59 000	320 000	6 000	33 000	4 300	FNTA-7095	FTRA-7095	
75	100	4	60 000	335 000	6 150	34 500	4 000	FNTA-75100	FTRA-75100	
80	105	4	63 000	365 000	6 450	37 500	3 800	FNTA-80105	FTRA-80105	
85	110	4	64 500	380 000	6 550	39 000	3 600	FNTA-85110	FTRA-85110	
90	120	4	80 000	515 000	8 150	52 500	3 400	FNTA-90120	FTRA-90120	
100	135	4	98 500	695 000	10 000	71 000	3 000	FNTA-100135	FTRA-100135	

Przypisy: (1) Jeżeli chodzi o klasy tolerancji C12 i E11 prosimy odnieść się odpowiednio do normy ISO 286-1 i 286-2 (system granic i pasowań ISO).

(*) Tolerancja otworu dla tego łożyska wynosi +0.025 do +0.175mm a tolerancja średnicy zewnętrznej wynosi -0.040 do -0.370mm



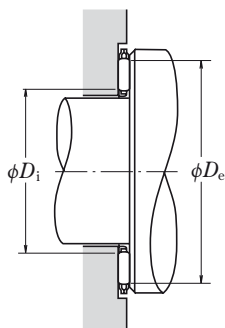
FTRC



FTRD



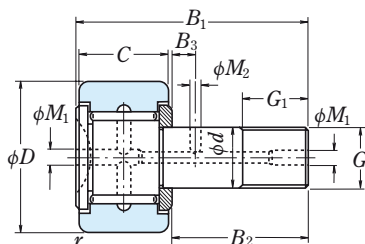
FTRE



Numery łożysk o doboranych pierścieniach				Powierzchnia styku z igielkami (mm)		Masa (g)	
$s=1.5^{0}_{-0.08}$	$s=2.0^{0}_{-0.08}$	$s=2.5^{0}_{-0.08}$	$s=3.0^{0}_{-0.08}$	Średnica zewn.	Średnica otworu	przybliżona	
				D_e min	D_i max	FNTA	FTRA
FTRB-1024	FTRC-1024	—	—	22.0	11.5	2.3	2.9
FTRB-1226	FTRC-1226	—	—	24.0	13.5	3.4	3.3
FTRB-1528	FTRC-1528	FTRD-1528	FTRE-1528	26.0	16.5	3.5	3.5
FTRB-1629	FTRC-1629	FTRD-1629	FTRE-1629	27.0	17.5	3.7	3.6
FTRB-1730	FTRC-1730	FTRD-1730	FTRE-1730	28.0	18.5	3.8	3.8
FTRB-1831	FTRC-1831	FTRD-1831	FTRE-1831	29.0	19.5	4	3.9
FTRB-2035	FTRC-2035	FTRD-2035	FTRE-2035	33.0	21.5	5.4	5.1
FTRB-2542	FTRC-2542	FTRD-2542	FTRE-2542	40.0	26.5	7.7	7
FTRB-3047	FTRC-3047	FTRD-3047	FTRE-3047	45.0	31.5	8.9	7.9
FTRB-3552	FTRC-3552	FTRD-3552	FTRE-3552	50.5	36.5	9.7	9.1
FTRB-4060	FTRC-4060	FTRD-4060	FTRE-4060	57.0	42.0	18	12
FTRB-4565	FTRC-4565	FTRD-4565	FTRE-4565	62.0	47.0	20	13
FTRB-5070	FTRC-5070	FTRD-5070	FTRE-5070	67.0	51.5	22	15
FTRB-5578	FTRC-5578	FTRD-5578	FTRE-5578	75.0	57.0	29	19
FTRB-6085	FTRC-6085	FTRD-6085	FTRE-6085	82.0	61.5	35	22
FTRB-6590	FTRC-6590	FTRD-6590	FTRE-6590	87.5	66.5	38	24
FTRB-7095	FTRC-7095	FTRD-7095	FTRE-7095	92.5	71.5	52	25
FTRB-75100	FTRC-75100	FTRD-75100	FTRE-75100	97.5	76.5	54	27
FTRB-80105	FTRC-80105	FTRD-80105	FTRE-80105	102.5	81.5	58	28
FTRB-85110	FTRC-85110	FTRD-85110	FTRE-85110	107.5	86.5	63	30
FTRB-90120	FTRC-90120	FTRD-90120	FTRE-90120	117.5	91.5	80	38
FTRB-100135	FTRC-100135	FTRD-100135	FTRE-100135	132.5	101.5	105	50

ŁOŻYSKA-ROLKI TRZPIENIOWE

- FCR** (Z pełną ilością igiełek)
- FCRS** (Z pełną ilością igiełek, uszczelnione, z pierścieniem oporowym wzdłużnym)
- FCJ** (Z koszykiem)
- FCJS** (Uszczelnione, z koszykiem i pierścieniem oporowym wzdłużnym)
- Średnica zewnętrzna 16 – 90 mm



Z pełną ilością igiełek

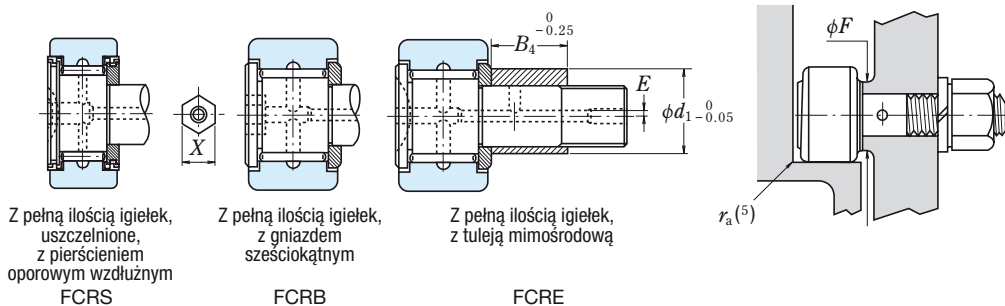
FCR

Wymiary główne (mm)			Śruba G	Wymiary (mm)							Oznaczenie łożyska	
D	C	d		G ₁	B ₁	B ₂	B ₃	M ₂	M ₁	r _{min}	FCR FCJ	FCRS FCJS
16	11	6	M 6×1	8	28	16	—	—	4 ⁽¹⁾	0.3	FCR-16 FCJ-16	FCRS-16 FCJS-16
	11	6	M 6×1	8	28	16	—	—	4 ⁽¹⁾	0.3		
19	11	8	M 8×1.25	10	32	20	—	—	4 ⁽¹⁾	0.3	FCR-19 FCJ-19	FCRS-19 FCJS-19
	11	8	M 8×1.25	10	32	20	—	—	4 ⁽¹⁾	0.3		
22	12	10	M10×1.25	12	36	23	—	—	4 ⁽¹⁾	0.3	FCR-22 FCJ-22	FCRS-22 FCJS-22
	12	10	M10×1.25	12	36	23	—	—	4 ⁽¹⁾	0.3		
26	12	10	M10×1.25	12	36	23	—	—	4 ⁽¹⁾	0.3	FCR-26 FCJ-26	FCRS-26 FCJS-26
	12	10	M10×1.25	12	36	23	—	—	4 ⁽¹⁾	0.3		
30	14	12	M12×1.5	13	40	25	6	3	6	0.6	FCR-30 FCJ-30	FCRS-30 FCJS-30
	14	12	M12×1.5	13	40	25	6	3	6	0.6		
32	14	12	M12×1.5	13	40	25	6	3	6	0.6	FCR-32 FCJ-32	FCRS-32 FCJS-32
	14	12	M12×1.5	13	40	25	6	3	6	0.6		
35	18	16	M16×1.5	17	52	32.5	8	3	6	0.6	FCR-35 FCJ-35	FCRS-35 FCJS-35
	18	16	M16×1.5	17	52	32.5	8	3	6	0.6		
40	20	18	M18×1.5	19	58	36.5	8	3	6	1	FCR-40 FCJ-40	FCRS-40 FCJS-40
	20	18	M18×1.5	19	58	36.5	8	3	6	1		
47	24	20	M20×1.5	21	66	40.5	9	4	8	1	FCR-47 FCJ-47	FCRS-47 FCJS-47
	24	20	M20×1.5	21	66	40.5	9	4	8	1		
52	24	20	M20×1.5	21	66	40.5	9	4	8	1	FCR-52 FCJ-52	FCRS-52 FCJS-52
	24	20	M20×1.5	21	66	40.5	9	4	8	1		
62	29	24	M24×1.5	25	80	49.5	11	4	8	1	FCR-62 FCJ-62	FCRS-62 FCJS-62
	29	24	M24×1.5	25	80	49.5	11	4	8	1		
72	29	24	M24×1.5	25	80	49.5	11	4	8	1	FCR-72 FCJ-72	FCRS-72 FCJS-72
	29	24	M24×1.5	25	80	49.5	11	4	8	1		
80	35	30	M30×1.5	32	100	63	15	4	8	1	FCR-80 FCJ-80	FCRS-80 FCJS-80
	35	30	M30×1.5	32	100	63	15	4	8	1		
85	35	30	M30×1.5	32	100	63	15	4	8	1	FCR-85 FCJ-85	FCRS-85 FCJS-85
	35	30	M30×1.5	32	100	63	15	4	8	1		
90	35	30	M30×1.5	32	100	63	15	4	8	1	FCR-90 FCJ-90	FCRS-90 FCJS-90
	35	30	M30×1.5	32	100	63	15	4	8	1		

Przypisy: ⁽¹⁾ Otwór olejowy występuje jedynie w łbie trzpienia.

⁽²⁾ Stosuje się tylko do typu FCRB.

Uwaga: Standardowym smarem są napełniane jedynie łożyska-rolki trzpieniowe uszczelnione, nie łożyska-rolki trzpieniowe bez uszczeliek.



Nośności bazowe dynamiczne (N) {kgf}		Obciążenia graniczne (N) {kgf}		Graniczne obciążenia bieżni (N) {kgf}		Masa (kg)	Wymiary gniazda sześciokątnego (°) (szerokość mierzona od powierzchni) (mm) X	Wymiary tulei mimośrodowej (°) (mm)			Wymiary osadzenia czopa (mm) F (min)		Moment dokręcenia (°) (N·cm) {kgf·cm}	
C_r		P_{max}				przybliżona		B_4	d_1	E		(max)	(max)	
5 800	590	2 360	240	3 350	340	0.020	4	8	9	0.5	11	226	23	
2 830	288	2 360	240	3 350	340	0.018	4	8	9	0.5	11	226	23	
6 600	670	4 200	425	4 150	425	0.031	4	10	11	0.5	13	550	56	
3 450	355	4 200	425	4 150	425	0.030	4	10	11	0.5	13	550	56	
8 550	875	6 550	665	5 300	540	0.047	5	11	13	0.5	15	1 060	108	
4 350	445	6 550	665	5 300	540	0.045	5	11	13	0.5	15	1 060	108	
8 550	875	6 550	665	6 000	610	0.060	5	11	13	0.5	15	1 060	108	
4 350	445	6 550	665	6 000	610	0.058	5	11	13	0.5	15	1 060	108	
12 500	1 280	9 250	945	7 800	795	0.088	6	12	17	1	20	1 450	148	
7 200	735	9 250	945	7 800	795	0.086	6	12	17	1	20	1 450	148	
12 500	1 280	9 250	945	8 050	820	0.099	6	12	17	1	20	1 450	148	
7 200	735	9 250	945	8 050	820	0.096	6	12	17	1	20	1 450	148	
18 600	1 900	17 000	1 740	11 800	1 200	0.17	10	15.5	22	1	24	4 000	410	
9 700	990	17 000	1 740	11 800	1 200	0.165	10	15.5	22	1	24	4 000	410	
20 500	2 090	21 700	2 220	14 300	1 460	0.25	10	17.5	24	1	26	5 950	605	
10 300	1 050	21 700	2 220	14 300	1 460	0.24	10	17.5	24	1	26	5 950	605	
28 200	2 880	26 400	2 690	20 800	2 120	0.39	12	19.5	27	1	31	8 450	860	
19 200	1 950	26 400	2 690	20 800	2 120	0.38	12	19.5	27	1	31	8 450	860	
28 200	2 880	26 400	2 690	22 900	2 340	0.47	12	19.5	27	1	31	8 450	860	
19 200	1 950	26 400	2 690	22 900	2 340	0.455	12	19.5	27	1	31	8 450	860	
40 000	4 100	38 500	3 950	34 000	3 450	0.80	14	24.5	34	1	45	15 200	1 550	
24 900	2 540	38 500	3 950	34 000	3 450	0.79	14	24.5	34	1	45	15 200	1 550	
40 000	4 100	38 500	3 950	38 000	3 860	1.05	14	24.5	34	1	45	15 200	1 550	
24 900	2 540	38 500	3 950	38 000	3 860	1.05	14	24.5	34	1	45	15 200	1 550	
60 500	6 200	61 000	6 200	52 000	5 300	1.55	17	31	40	1.5	52	30 500	3 120	
39 000	4 000	61 000	6 200	52 000	5 300	1.55	17	31	40	1.5	52	30 500	3 120	
60 500	6 200	61 000	6 200	55 500	5 650	1.75	17	31	40	1.5	52	30 500	3 120	
39 000	4 000	61 000	6 200	55 500	5 650	1.75	17	31	40	1.5	52	30 500	3 120	
60 500	6 200	61 000	6 200	59 000	6 000	1.95	17	31	40	1.5	52	30 500	3 120	
39 000	4 000	61 000	6 200	59 000	6 000	1.95	17	31	40	1.5	52	30 500	3 120	

Przypisy: (°) Stosuje się tylko do typu FCRE.

(*) Wartości te odnoszą się do śruby naoliwionej, gdy śruba jest sucha wartości te powinny być podwojone.

(°) Wartość ta nie powinna być większa niż r (min).

ŁOŻYSKA-ROLKI BEZTRZPIENIOWE

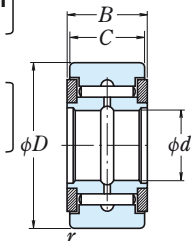
FYCR (Z pełną ilością igiełek)

FYCRS (Z pełną ilością igiełek, uszczelnione, z pierścieniem oporowym wzdłużnym)

FYCJ (Z koszykiem)

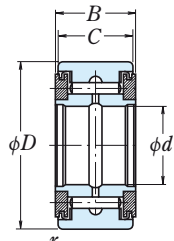
FYCJS (Uszczelnione, z koszykiem i pierścieniem oporowym wzdłużnym)

Średnica otworu 5 – 50 mm



Z pełną ilością igiełek

FYCR

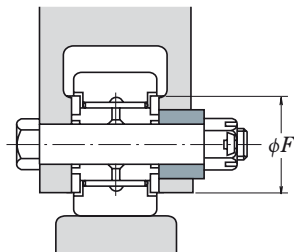


Z pełną ilością igiełek, uszczelnione, z pierścieniem oporowym wzdłużnym

FYCRS

d	Wymiary główne (mm)				Nośność bazowa (N)				Obciążenia graniczne bieżni (N)	
	D	C	$B^{0-0.38}$	r min	C_r	C_{0r}	{kgf}		C_r	C_{0r}
5	16	11	12	0.3	5 800	8 000	590	815	3 350	340
	16	11	12	0.3	2 830	2 620	288	267	3 350	340
6	19	11	12	0.3	6 550	9 900	665	1 010	4 150	425
	19	11	12	0.3	3 450	3 600	355	365	4 150	425
8	24	14	15	0.3	10 100	15 000	1 030	1 530	6 500	665
	24	14	15	0.3	5 700	6 000	580	610	6 500	665
10	30	14	15	0.6	11 700	18 500	1 190	1 890	7 800	795
	30	14	15	0.6	6 950	8 200	705	835	7 800	795
12	32	14	15	0.6	12 600	21 000	1 280	2 140	8 050	820
	32	14	15	0.6	7 650	9 650	780	985	8 050	820
15	35	18	19	0.6	18 700	29 300	1 910	2 990	11 800	1 200
	35	18	19	0.6	12 200	14 100	1 250	1 440	11 800	1 200
17	40	20	21	0.6	21 100	35 000	2 160	3 600	14 300	1 460
	40	20	21	0.6	13 700	16 700	1 390	1 700	14 300	1 460
20	47	24	25	1	28 900	50 000	2 940	5 100	20 800	2 120
	47	24	25	1	18 200	22 600	1 850	2 310	20 800	2 120
25	52	24	25	1	32 500	60 000	3 300	6 100	22 900	2 340
	52	24	25	1	22 200	31 000	2 270	3 150	22 900	2 340
30	62	28	29	1	47 500	96 000	4 800	9 800	33 000	3 350
	62	28	29	1	31 500	47 000	3 200	4 800	33 000	3 350
35	72	28	29	1	49 500	106 000	5 050	10 800	36 500	3 700
	72	28	29	1	33 000	52 500	3 400	5 350	36 500	3 700
40	80	30	32	1	54 500	126 000	5 600	12 800	43 500	4 450
	80	30	32	1	38 500	67 500	3 950	6 900	43 500	4 450
45	85	30	32	1	57 500	139 000	5 850	14 100	46 500	4 750
	85	30	32	1	40 000	73 000	4 100	7 450	46 500	4 750
50	90	30	32	1	60 500	152 000	6 150	15 500	49 500	5 050
	90	30	32	1	41 500	78 000	4 200	7 950	49 500	5 050

Uwaga: Standardowym smarem są napełniane jedynie łożyska-rolki trzpieniowe uszczelnione, a nie łożyska-rolki trzpieniowe bez uszczelnień.



Oznaczenie łożyska		Masa (kg)	Wymiary osadzeń (mm)
FYCR FYCJ	FYCRS FYCJS	przybliżona	F min
FYCR-5	FYCRS-5	0.016	10
FYCJ-5	FYCJS-5	0.014	10
FYCR-6	FYCRS-6	0.022	12
FYCJ-6	FYCJS-6	0.020	12
FYCR-8	FYCRS-8	0.044	14
FYCJ-8	FYCJS-8	0.042	14
FYCR-10	FYCRS-10	0.069	17
FYCJ-10	FYCJS-10	0.067	17
FYCR-12	FYCRS-12	0.076	19
FYCJ-12	FYCJS-12	0.074	19
FYCR-15	FYCRS-15	0.105	23
FYCJ-15	FYCJS-15	0.097	23
FYCR-17	FYCRS-17	0.145	25
FYCJ-17	FYCJS-17	0.14	25
FYCR-20	FYCRS-20	0.255	29
FYCJ-20	FYCJS-20	0.245	29
FYCR-25	FYCRS-25	0.285	34
FYCJ-25	FYCJS-25	0.275	34
FYCR-30	FYCRS-30	0.48	51
FYCJ-30	FYCJS-30	0.47	51
FYCR-35	FYCRS-35	0.64	58
FYCJ-35	FYCJS-35	0.635	58
FYCR-40	FYCRS-40	0.88	66
FYCJ-40	FYCJS-40	0.865	66
FYCR-45	FYCRS-45	0.93	72
FYCJ-45	FYCJS-45	0.91	72
FYCR-50	FYCRS-50	0.995	76
FYCJ-50	FYCJS-50	0.965	76



ZESPOŁY ŁOŻYSKOWE KULKOWE

OPRAWY ODLEWANE STOJĄCE Z WKRĘTAMI DOCISKOWYMI

UCP2	Średnica wału 12 – 90mm	B282
	1/2 – 3 1/2 cala	

OPRAWY ODLEWANE KOŁNIERZOWE Z WKRĘTAMI DOCISKOWYMI

UCF2	Średnica wału 12 – 90mm	B288
	1/2 – 3 1/2 cala	

UCFL2	Średnica wału 12 – 90mm	B294
	1/2 – 3 1/2 cala	

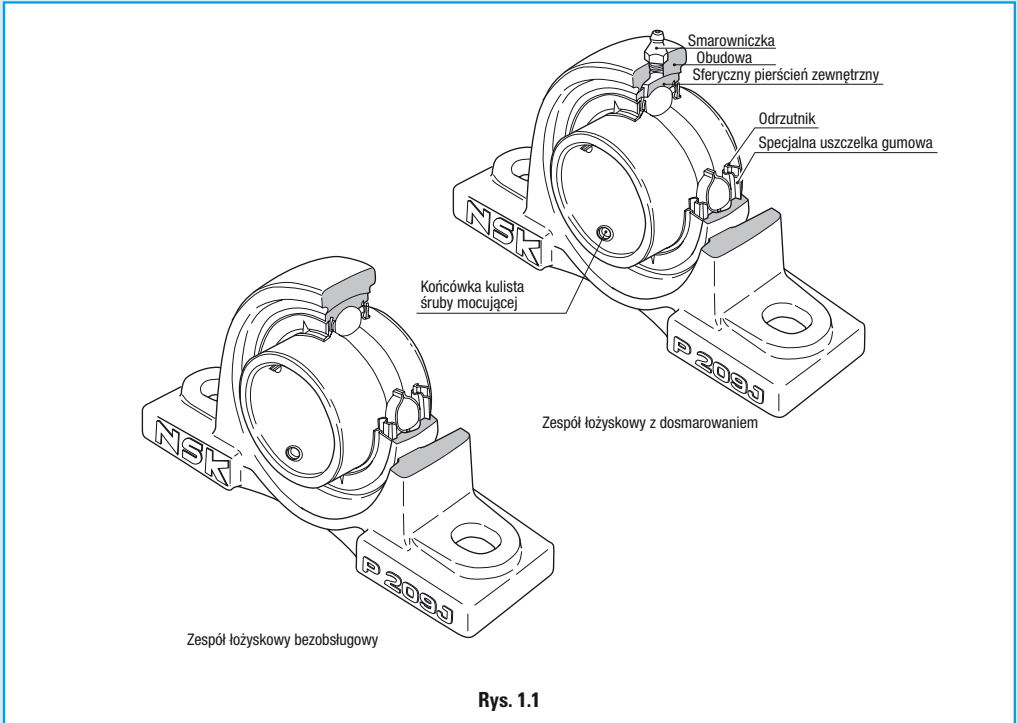
1. KONSTRUKCJA

Zespoły łożyskowe NSK są kombinacją łożysk kulkowych poprzecznych, uszczelnień i opraw z wysokiej jakości odlewów żeliwnych lub blach stalowych prasowanych, dostępnych w wielu różnorodnych kształtach.

Powierzchnia zewnętrzna łożyska i wewnętrzna obudowy są powierzchniami sferycznymi, więc zespół jest samonastawny. Konstrukcja wewnętrzna łożyska dla zespołu jest taka, że kulki stalowe i koszycki dla tego zespołu jest taka, że kulki stalowe i koszycki dla tego samego typu jak w seriach 62 i 63 łożysk kulkowych poprzecznych są stosowane. Podwójne uszczelnianie zawierające kombinację uszczelki olejoodpornej z gumy syntetycznej i odrzutnika po obu stronach.

W zależności od typu następujące metody są używane do mocowania na wale:

- (1) Pierścień wewnętrzny jest mocowany na wale w dwóch punktach poprzez wkręty dociskowe.
- (2) Pierścień wewnętrzny ma otwór stożkowy i jest osadzony na wale poprzez tuleje.
- (3) W systemie mocowania pierścieniem mimośrodowym pierścień wewnętrzny jest mocowany do wału poprzez powstały mimośród pomiędzy pierścieniem wewnętrznym a pierścieniem mocującym (mimośrodowym).



Rys. 1.1

2. CECHY I ZALETY KONSTRUKCJI

2.1 TYP BEZOBSŁUGOWY

Zespoły łożyskowe NSK nie wymagające konserwacji zawierają wysokiej jakości smar, na bazie litu, dobry do używania przez długie okresy, który idealnie nadaje się do łożysk uszczelnionych.

Zapewnia się także doskonałe uszczelnienia, które zabezpieczają przed wyciekami smaru czy penetracją kurzu czy wody z zewnątrz.

Konstrukcja jest taka, że obrót wałka powoduje cyrkulację smaru w przestrzeni wewnętrznej zapewniając maksymalnie efektywne smarowanie. Efekt smarowania jest utrzymywany przez długi okres czasu bez konieczności wymiany smaru.

Podsumowując, zalety zespołów łożyskowych bezobsługowych NSK są następujące:

- (1) Wystarczającym dowodem dobrej jakości jest zasilanie smarem podczas wytwarzania bez konieczności późniejszej jego wymiany. Oszczędność czasu i kosztów konserwacji.
- (2) Ponieważ nie są potrzebne urządzenia smarownicze, jak rury, jest możliwa bardziej zwarta konstrukcja.
- (3) Projekt uszczelnienia eliminuje możliwość wycieku smaru, który mógłby prowadzić do płamienia produktów.

2.2 TYPY Z DOSMAROWANIEM

Zespoły łożyskowe NSK z dosmarowaniem mają przewagę nad innymi podobnymi zespołami będąc tak zaprojektowanymi by umożliwić dosmarowanie nawet w przypadku niewspółosiowości do 2°. Otwór w którym smarownicza jest montowana zwykle powoduje osłabienie konstrukcji obudowy.

Jakkolwiek, w rezultacie badań w zespołach łożyskowych NSK otwór jest tak ustawiony by minimalizować ten efekt. Także konstrukcja rowka sterowniczego jest tak zaprojektowana by minimalizować osłabienie oprawy.

Podczas, gdy zespoły łożyskowe NSK typu bezobsługowego są wystarczające dla normalnych warunków pracy wewnątrz, w następujących okolicznościach jest konieczne użycie zespołów łożyskowych z dosmarowaniem:

- (1) Przypadki, gdzie temperatura łożysk przekracza 100°C, 212°F:
* – Normalna temperatura od 200°C, 392°F.
Zespoły łożyskowe odporne na wysoką temperaturę.
- (2) Przypadki, gdzie jest nadmierny kurz, a nie ma miejsca by zastosować zespół łożyskowy z pokrywą.
- (3) Przypadki, w których zespół łożyskowy jest stale wystawiany na omywanie wodą lub innymi płynami, a nie ma miejsca by zastosować zespół łożyskowy z pokrywą.
- (4) Przypadki, w których wilgotność jest bardzo wysoka i maszyna, w której jest zespół łożyskowy jest uruchamiana okresowo.

(5) Przypadki dużych obciążeń w których wartość Cr/Pr wynosi około 10 lub poniżej i prędkość obrotowa jest niższa od 10 obr./min lub ruch jest oscylacyjny.

(6) Przypadki, gdzie liczba obrotów jest relatywnie wysoka i pojawia się problem hałasu; np. kiedy łożysko jest stosowane w wentylatorze klimatyzatora.

2.3 CECHY USZCZELNIENIA SPECJALNEGO

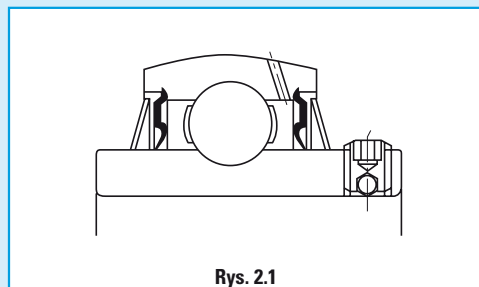
2.3.1 ZESPOŁY ŁOŻYSKOWE STANDARDOWE

Uszczelnienie łożysk kulkowych dla zespołów łożyskowych NSK jest kombinacją odpornej na wysoką temperaturę i olejoodpornej uszczelki z gumy syntetycznej i odrzutnika zastrzeżonej konstrukcji.

Uszczelka umieszczona w pierścieniu zewnętrznym jest wzmocniona konstrukcją stalową i jej wargę styka się z pierścieniem wewnętrznym. Jest tak zaprojektowana by minimalizować moment tarcia.

Odrzutnik jest umieszczony w pierścieniu wewnętrznym łożyska, z którym się obraca. Mała szczelina znajduje się pomiędzy zewnętrzną średnicą odrzutnika a otworem pierścienia zewnętrznego.

Trójkątny występ na powierzchni zewnętrznej odrzutnika podczas obrotu łożyska kształtuje przepływ powietrza na zewnątrz łożyska. Tym sposobem odrzutnik działa jak wentylator utrzymujący kurz i wodę z dala od łożyska. Te dwa rodzaje uszczelnień po obu stronach łożyska przeciwdziałają wyciekowi smaru i zabezpieczają przed wtargnięciem obcych substancji z zewnątrz.



Rys. 2.1

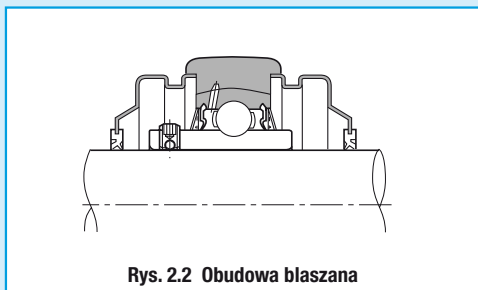
2.3.2 ZESPOŁY ŁOŻYSKOWE Z POKRYWAMI

Zespoły łożyskowe NSK z pokrywą zawierają zespół łożyskowy standardowy i zewnętrzną pokrywę jako dodatkowe zabezpieczenie przed kurzem. Specjalną uwagę przywiązano do konstrukcji ze względu na zabezpieczenie przed kurzem.

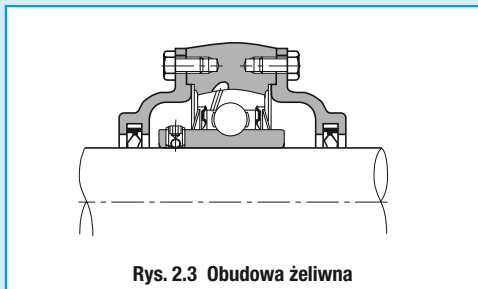
Uszczelnienia zapewnia się zarówno dla łożysk jak i oprawy, więc tego typu zespoły, zadowolająco pracują nawet w takich nieprzyjaznych środowiskach jak młyny, walcownie, odlewnie, galwanizernie i zakłady chemiczne, gdzie powstaje nadmierne zapylenie i używane są ciecze. Są one odpowiednie dla środowisk na zewnątrz pomieszczeń, gdzie kurz czy deszcz jest nie unikniony, i w maszynach dla przemysłu ciężkiego jak budownictwo i urzędzenia transportowe.

Gumowa uszczelka pokrywy styka się z wałem dwoma wargami, jak pokazano na Rys. 2.2 i 2.3. Przez wypełnienie rowka pomiędzy wargami smarem, otrzymano doskonały efekt uszczelnienia i w tym samym czasie wargi uszczelki są smarowane. Ponadto rowek jest tak skonstruowany, że gdy wałek jest pochylony uszczelka gumowa może się przemieścić w kierunku poprzecznym.

Kiedy zespoły łożyskowe są narażone raczej na rozbryzgi wody niż kurz, zapewniane są otwory drenujące (5 do 8 mm „0,2 do 0,3” – średnica) w dole pokrywy i smar powinien być podawany do łożyska zamiast do pokrywy.



Rys. 2.2 Obudowa blaszana



Rys. 2.3 Obudowa żeliwna

2.4 BEZPIECZNY MONTAŻ

Przymocowanie łożyska do wału następuje na skutek zaciskania śrub ustalających z końcówką kulistą usytuowanych na pierścieniu wewnętrznym. Jest to unikalna cecha, która zabezpiecza przed odmocowaniem, nawet jeśli łożysko jest obiektem intensywnych wibracji i obciążeń uderowych.

2.5 SAMONASTAWNOŚĆ

W zespołach łożyskowych NSK powierzchnia zewnętrzna łożyska kulkowego i wewnętrzna powierzchnia obudowy są powierzchniami sferycznymi, a zatem są to zespoły łożyskowe samonastawne.

Niewspółosiowość, która może wzrosnąć z powodu złego wykonania wału lub błędów montażu będzie więc odpowiednio naprawiona.

2.6 WYŻSZA NOŚNOŚĆ

Łożysko użyte w zespole jest tej samej wewnętrznej konstrukcji, jak łożyska serii 62 oraz 63, i jest zdolne do przejmowania obciążeń osiowych zarówno poprzecznych oraz złożonych. Osiągane obciążenie tych łożysk jest znacznie wyższe niż odpowiednich łożysk użytych do standardowych opraw dzielonych.

2.7 MOCNA OBUDOWA PRZY LEKKIEJ WADZE

Obudowy dla zespołów łożyskowych NSK mają różnorodny kształt. Składają się zarówno z wysokiej jakości odlewu żeliwnego jednolitego jak i precyzyjnie wykończonej blachy stalowej. Oprawy blaszane są lżejsze od żeliwnych. W obu przypadkach są one praktycznie zaprojektowane by połączyć lekkość z maksimum wytrzymałości.

2.8 ŁATWY MONTAŻ

Złożenia łożyskowe NSK są integralnymi zespołami składającymi się z łożyska i obudowy.

Jak łożysko jest wstępnie smarowane w zakładzie z właściwą dawką wysokiej jakości smaru na bazie litu to może być ono montowane właśnie takie na wałku. Jest to wystarczające do wykonania krótkiego testu pracy po zamontowaniu.

2.9 DOKŁADNE MOCOWANIE OBUDOWY

W celu uproszczenia mocowania zespołów łożyskowych z oprawami stojącymi i kołnierзовymi obudowy zaopatrzone w gniazdo dla kołka ustalającego, które może być wykorzystane w razie potrzeby.

2.10 WYMIENNOŚĆ ŁOŻYSKA

Łożysko użyte w zespole łożyskowym NSK jest wymienne. W przypadku awarii łożyska nowe łożysko może być zamontowane do istniejącej oprawy.

3. ZALECANE MOMENTY DOKRĘCANIA WKRĘTÓW DOCISKOWYCH

Tabela 3.1 Zalecane momenty dokręcania wkrętów dociskowych

A) Serie metryczne, stosowane do metrycznego wymiaru otworu

Oznaczenia łożysk stosowanych zespołów			Oznaczenia wkrętów dociskowych	Moment dokręcania N-m (max.)
UC201 do UC205	—	—	M 5×0.8 × 7	3.9
UC206	—	UC305 do UC306	M 6×0.75× 8	4.9
UC207	UCX05	—	M 6×0.75× 8	5.8
UC208 do UC210	—	—	M 8×1 ×10	7.8
UC211	UCX06 do UCX08	UC307	M 8×1 ×10	9.8
UC212	UCX09	—	M10×1.25×12	16.6
UC213 do UC215	—	UC308 do UC309	M10×1.25×12	19.6
UC216	UCX10	—	M10×1.25×12	22.5
—	UCX11 do UCX12	—	M10×1.25×12	24.5
UC217 do UC218	UCX13 do UCX15	UC310 do UC314	M12×1.5 ×13	29.4
—	UCX16 do UCX17	—	M12×1.5 ×13	34.3
—	UCX18	UC315 do UC316	M14×1.5 ×15	34.3
—	UCX20	UC317 do UC319	M16×1.5 ×18	53.9
—	—	UC320 do UC324	M18×1.5 ×20	58.8
—	—	UC326 do UC328	M20×1.5 ×25	78.4

Oznaczenia łożysk stosowanych zespołów	Oznaczenia wkrętów dociskowych	Moment dokręcania N-m (max.)
AS201 do 205	M5×0.8 × 7	3.4
AS206	M6×0.75× 8	4.4
AS207	M6×0.75× 8	4.9
AS208	M8×1 ×10	6.8

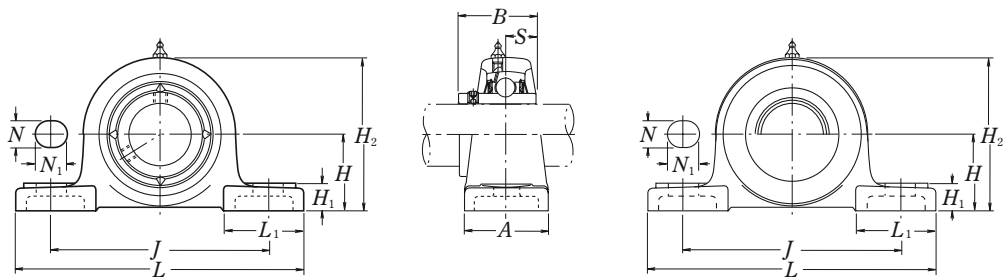
B) Serie calowe, stosowane do calowego wymiaru otworu

Oznaczenia łożysk stosowanych zespołów			Oznaczenia wkrętów dociskowych	Moment dokręcania lbf-cal (max)
UC201 do UC205	—	—	No. 10 -32UNF	34
UC206	—	UC305 do UC306	1/4 -28UNF	43
UC207	UCX05	—	1/4 -28UNF	52
UC208 do UC210	—	—	5/16 -24UNF	69
UC211	UCX06 do UCX08	UC307	5/16 -24UNF	86
UC212	UCX09	—	3/8 -24UNF	147
UC213 do UC215	—	UC308 do UC309	3/8 -24UNF	173
UC216	UCX10	—	3/8 -24UNF	199
—	UCX11 do UCX12	—	3/8 -24UNF	216
UC217 do UC218	UCX13 do UCX15	UC310 do UC314	1/2 -20UNF	260
—	UCX16 do UCX17	—	1/2 -20UNF	303
—	UCX18	UC315 do UC316	9/16 -18UNF	303
—	UCX20	UC317 do UC318	5/8 -18UNF	477
—	—	UC320	5/8 -18UNF	520

Oznaczenia łożysk stosowanych zespołów	Oznaczenia wkrętów dociskowych	Moment dokręcania lbf-cal (max)
AS201 do 205	No 10-32UNF	30
AS206	1/4 -28UNF	39
AS207	1/4 -28UNF	43
AS208	5/16-24UNF	60

Oprawy odlewane stojące

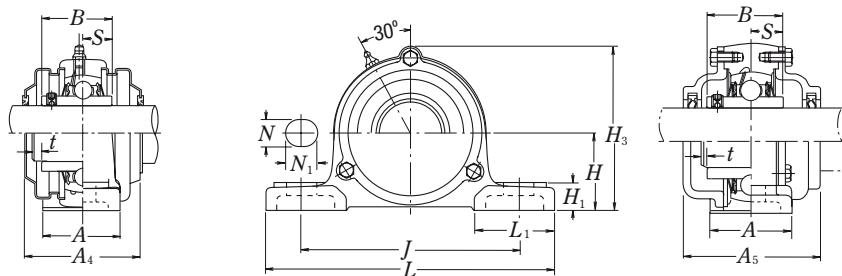
Typ z wkrętami dociskowymi



Typ z pokrywą przeciwpływową tłoczoną blaszaną
 przelotowa Z-UCP...D1
 nieprzelotowa ZM-UCP...D1

Średnica wału mm cal	Oznaczenie zespołu (1)	Wymiary nominalne											Wymiar śruby mm cal	Oznaczenie łożyska
		mm cal												
		H	L	J	A	N	N ₁	H ₁	H ₂	L ₁	B	S		
12 1/2	UCP201D1 UCP201-008D1	30.2 1 3/16	127 5	95 3 3/4	38 1 1/2	13 1/2	16 5/8	14 9/16	62 2 7/16	42 1 21/32	31 1.2205	12.7 0.500	M10 3/8	UC201D1 UC201-008D1
15 9/16 5/8	UCP202D1 UCP202-009D1 UCP202-010D1	30.2 1 3/16	127 5	95 3 3/4	38 1 1/2	13 1/2	16 5/8	14 9/16	62 2 7/16	42 1 21/32	31 1.2205	12.7 0.500	M10 3/8	UC202D1 UC202-009D1 UC202-010D1
17 1 1/16	UCP203D1 UCP203-011D1	30.2 1 3/16	127 5	95 3 3/4	38 1 1/2	13 1/2	16 5/8	14 9/16	62 2 7/16	42 1 21/32	31 1.2205	12.7 0.500	M10 3/8	UC203D1 UC203-011D1
20 3/4	UCP204D1 UCP204-012D1	33.3 1 5/16	127 5	95 3 3/4	38 1 1/2	13 1/2	16 5/8	14 9/16	65 2 9/16	42 1 21/32	31 1.2205	12.7 0.500	M10 3/8	UC204D1 UC204-012D1
25 1 3/16 7/8 1 5/16 1	UCP205D1 UCP205-013D1 UCP205-014D1 UCP205-015D1 UCP205-100D1	36.5 1 7/16	140 5 1/2	105 4 1/8	38 1 1/2	13 1/2	16 5/8	15 19/32	71 2 25/32	42 1 21/32	34.1 1.3425	14.3 0.563	M10 3/8	UC205D1 UC205-013D1 UC205-014D1 UC205-015D1 UC205-100D1
30 1 1/16 1 1/8 1 3/16 1 1/4	UCP206D1 UCP206-101D1 UCP206-102D1 UCP206-103D1 UCP206-104D1	42.9 1 11/16	165 6 1/2	121 4 3/4	48 1 7/8	17 21/32	20 25/32	17 21/32	83 3 9/32	54 2 1/8	38.1 1.5000	15.9 0.626	M14 1/2	UC206D1 UC206-101D1 UC206-102D1 UC206-103D1 UC206-104D1
35 1 1/4 1 5/16 1 3/8 1 7/16	UCP207D1 UCP207-104D1 UCP207-105D1 UCP207-106D1 UCP207-107D1	47.6 1 7/8	167 6 9/16	127 5	48 1 7/8	17 21/32	20 25/32	18 23/32	93 3 21/32	54 2 1/8	42.9 1.6890	17.5 0.689	M14 1/2	UC207D1 UC207-104D1 UC207-105D1 UC207-106D1 UC207-107D1
40 1 1/2 1 9/16	UCP208D1 UCP208-108D1 UCP208-109D1	49.2 1 15/16	184 7 1/4	137 5 13/32	54 2 1/8	17 21/32	20 25/32	18 23/32	98 3 27/32	52 2 1/16	49.2 1.9370	19 0.748	M14 1/2	UC208D1 UC208-108D1 UC208-109D1
45 1 5/8 1 11/16 1 3/4	UCP209D1 UCP209-110D1 UCP209-111D1 UCP209-112D1	54 2 1/8	190 7 15/32	146 5 3/4	54 2 1/8	17 21/32	20 25/32	20 25/32	106 4 3/16	60 2 3/8	49.2 1.9370	19 0.748	M14 1/2	UC209D1 UC209-110D1 UC209-111D1 UC209-112D1

Przypis: (1) Oznaczenia te wskazują typy z dosmarowaniem. Jeśli jest potrzebny typ bezobsługowy, prosimy zamówić bez przyrostka „D1”.


Typ z pokrywą przeciwpływową odlewaną

 przelotowa **C-UCP...D1**

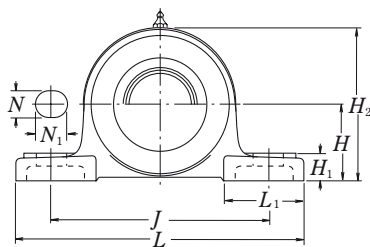
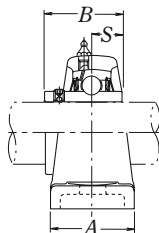
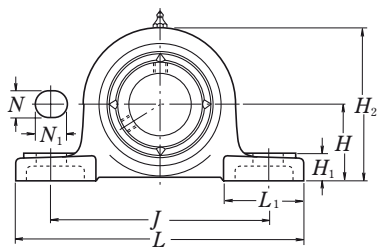
 nieprzelotowa **CM-UCP...D1**

Oznaczenie oprawy	Oznaczenie zespołu z pokrywą blaszaną tłoczoną	Oznaczenie zespołu z pokrywą odlewaną	Wymiary nominalne				Masa zespołu		
			t	mm cal		A ₅	kg lb		
				A ₄	H ₃		UCP	Z(ZM)	C(CM)
P203D1	Z(ZM)-UCP201D1	C(CM)-UCP201D1	2	45	67	62	0.7	0.7	1.0
P203D1	Z(ZM)-UCP201-008D1	C(CM)-UCP201-008D1	5/64	125/32	241/64	27/16	1.5	1.5	2.2
P203D1	Z(ZM)-UCP202D1	C(CM)-UCP202D1	2	45	67	62	0.7	0.7	1.0
P203D1	Z(ZM)-UCP202-009D1	C(CM)-UCP202-009D1	5/64	125/32	241/64	27/16	1.5	1.5	2.2
P203D1	Z(ZM)-UCP202-010D1	C(CM)-UCP202-010D1	5/64	125/32	241/64	27/16	1.5	1.5	2.2
P203D1	Z(ZM)-UCP203D1	C(CM)-UCP203D1	2	45	67	62	0.7	0.7	1.0
P203D1	Z(ZM)-UCP203-011D1	C(CM)-UCP203-011D1	5/64	125/32	241/64	27/16	1.5	1.5	2.2
P204D1	Z(ZM)-UCP204D1	C(CM)-UCP204D1	2	45	70	62	0.7	0.7	1.0
P204D1	Z(ZM)-UCP204-012D1	C(CM)-UCP204-012D1	5/64	125/32	23/4	27/16	1.5	1.5	2.2
P205D1	Z(ZM)-UCP205D1	C(CM)-UCP205D1	2	48	76	70	0.8	0.9	1.2
P205D1	Z(ZM)-UCP205-013D1	C(CM)-UCP205-013D1	5/64	129/32	3	23/4	1.8	2.0	2.6
P205D1	Z(ZM)-UCP205-014D1	C(CM)-UCP205-014D1	5/64	129/32	3	23/4	1.8	2.0	2.6
P205D1	Z(ZM)-UCP205-015D1	C(CM)-UCP205-015D1	5/64	129/32	3	23/4	1.8	2.0	2.6
P205D1	Z(ZM)-UCP205-100D1	C(CM)-UCP205-100D1	5/64	129/32	3	23/4	1.8	2.0	2.6
P206D1	Z(ZM)-UCP206D1	C(CM)-UCP206D1	2	53	88	75	1.3	1.4	1.9
P206D1	Z(ZM)-UCP206-101D1	C(CM)-UCP206-101D1	5/64	23/32	315/32	215/16	2.9	3.1	4.2
P206D1	Z(ZM)-UCP206-102D1	C(CM)-UCP206-102D1	5/64	23/32	315/32	215/16	2.9	3.1	4.2
P206D1	Z(ZM)-UCP206-103D1	C(CM)-UCP206-103D1	5/64	23/32	315/32	215/16	2.9	3.1	4.2
P206D1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
P207D1	Z(ZM)-UCP207D1	C(CM)-UCP207D1	3	60	99	80	1.6	1.7	2.3
P207D1	Z(ZM)-UCP207-104D1	C(CM)-UCP207-104D1	1/8	23/8	329/32	35/32	3.5	3.7	5.1
P207D1	Z(ZM)-UCP207-105D1	C(CM)-UCP207-105D1	1/8	23/8	329/32	35/32	3.5	3.7	5.1
P207D1	Z(ZM)-UCP207-106D1	C(CM)-UCP207-106D1	1/8	23/8	329/32	35/32	3.5	3.7	5.1
P207D1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
P208D1	Z(ZM)-UCP208D1	C(CM)-UCP208D1	3	69	105	90	1.9	2.1	3.2
P208D1	Z(ZM)-UCP208-108D1	C(CM)-UCP208-108D1	1/8	223/32	41/8	317/32	4.2	4.6	7.1
P208D1	Z(ZM)-UCP208-109D1	C(CM)-UCP208-109D1	1/8	223/32	41/8	317/32	4.2	4.6	7.1
P209D1	Z(ZM)-UCP209D1	C(CM)-UCP209D1	3	69	113	95	2.2	2.4	3.5
P209D1	Z(ZM)-UCP209-110D1	C(CM)-UCP209-110D1	1/8	223/32	47/16	33/4	4.9	5.3	7.7
P209D1	Z(ZM)-UCP209-111D1	C(CM)-UCP209-111D1	1/8	223/32	47/16	33/4	4.9	5.3	7.7
P209D1	Z(ZM)-UCP209-112D1	C(CM)-UCP209-112D1	1/8	223/32	47/16	33/4	4.9	5.3	7.7

UCP2

Oprawy odlewane stojące

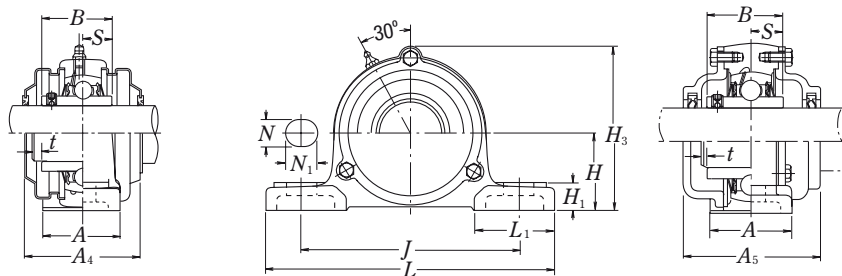
Typ z wkrętami dociskowymi



Typ z pokrywą przeciwpływową tłoczoną blaszaną
 przelotowa **Z-UCP...D1**
 nieprzelotowa **ZM-UCP...D1**

Średnica wążu	Oznaczenie zespołu (1)	Wymiary nominalne											Wymiar śruby	Oznaczenie łożyska
		mm cal												
mm cal		H	L	J	A	N	N ₁	H ₁	H ₂	L ₁	B	S	mm cal	
50	UCP210D1	57.2	206	159	60	20	23	21	114	65	51.6	19	M16	UC210D1
1 13/16	UCP210-113D1													UC210-113D1
1 7/8	UCP210-114D1													UC210-114D1
1 15/16	UCP210-115D1	2 1/4	8 1/8	6 1/4	2 3/8	25/32	29/32	13/16	4 1/2	29/16	2.0315	0.748	5/8	UC210-115D1
2	UCP210-200D1													UC210-200D1
55	UCP211D1	63.5	219	171	60	20	23	23	126	65	55.6	22.2	M16	UC211D1
2	UCP211-200D1													UC211-200D1
2 1/16	UCP211-201D1													UC211-201D1
2 1/8	UCP211-202D1	2 1/2	8 5/8	6 23/32	2 3/8	25/32	29/32	29/32	4 31/32	29/16	2.1890	0.874	5/8	UC211-202D1
2 3/16	UCP211-203D1													UC211-203D1
60	UCP212D1	69.8	241	184	70	20	23	25	138	70	65.1	25.4	M16	UC212D1
2 1/4	UCP212-204D1													UC212-204D1
2 5/16	UCP212-205D1													UC212-205D1
2 3/8	UCP212-206D1	2 3/4	9 1/2	7 1/4	2 3/4	25/32	29/32	3 1/32	5 7/16	2 3/4	2.5630	1.000	5/8	UC212-206D1
2 7/16	UCP212-207D1													UC212-207D1
65	UCP213D1	76.2	265	203	70	25	28	27	151	77	65.1	25.4	M20	UC213D1
2 1/2	UCP213-208D1													UC213-208D1
2 9/16	UCP213-209D1	3	10 7/16	8	2 3/4	3 1/32	13/32	1 1/16	5 15/16	3 1/32	2.5630	1.000	3/4	UC213-209D1
70	UCP214D1	79.4	266	210	72	25	28	27	157	77	74.6	30.2	M20	UC214D1
2 5/8	UCP214-210D1													UC214-210D1
2 11/16	UCP214-211D1	3 1/8	10 15/32	8 9/32	2 27/32	3 1/32	13/32	1 1/16	6 3/16	3 1/32	2.9370	1.189	3/4	UC214-211D1
2 3/4	UCP214-212D1													UC214-212D1
75	UCP215D1	82.6	275	217	74	25	28	28	163	80	77.8	33.3	M20	UC215D1
2 13/16	UCP215-213D1													UC215-213D1
2 7/8	UCP215-214D1													UC215-214D1
2 15/16	UCP215-215D1	3 1/4	10 13/16	8 17/32	2 29/32	3 1/32	13/32	13/32	6 13/32	3 5/32	3.0630	1.311	3/4	UC215-215D1
3	UCP215-300D1													UC215-300D1
80	UCP216D1	88.9	292	232	78	25	28	30	175	85	82.6	33.3	M20	UC216D1
3 1/16	UCP216-301D1													UC216-301D1
3 1/8	UCP216-302D1	3 1/2	11 1/2	9 1/8	3 1/16	3 1/32	13/32	13/16	6 7/8	3 11/32	3.2520	1.311	3/4	UC216-302D1
3 3/16	UCP216-303D1													UC216-303D1

Przypis: (1) Oznaczenia te wskazują typy z dosmarowaniem. Jeśli jest potrzebny typ bezobsługowy, prosimy zamówić bez przyrostka „D1”.


Typ z pokrywą przeciwpylową odlewaną

 przelotowa **C-UCP...D1**

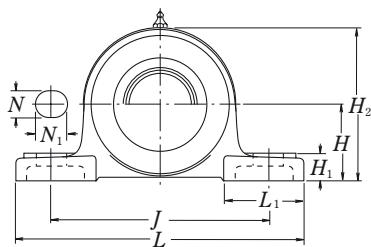
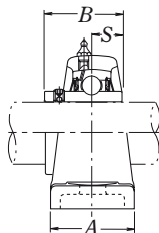
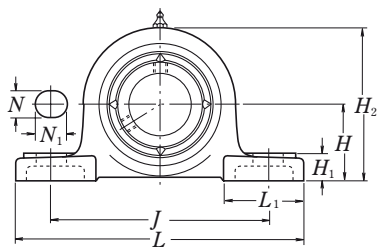
 nieprzelotowa **CM-UCP...D1**

Oznaczenie oprawy	Oznaczenie zespołu z pokrywą blaszaną tłoczoną	Oznaczenie zespołu z pokrywą odlewaną	Wymiary nominalne				Masa zespołu		
			<i>t</i>	<i>A</i> ₄ mm cal max	<i>H</i> ₃ mm cal	<i>A</i> ₅ mm cal	kg lb		
						UCP	Z(ZM)	C(CM)	
P210D1	Z(ZM)-UCP210D1	C(CM)-UCP210D1	3	76	119	100	2.6	2.8	4.3
P210D1	Z(ZM)-UCP210-113D1	C(CM)-UCP210-113D1	1/8	3	4 ¹¹ /16	3 ¹⁵ /16	5.7	6.2	9.5
P210D1	Z(ZM)-UCP210-114D1	C(CM)-UCP210-114D1							
P210D1	Z(ZM)-UCP210-115D1	C(CM)-UCP210-115D1							
P210D1	—	—							
P211D1	Z(ZM)-UCP211D1	C(CM)-UCP211D1	4	77	130	100	3.3	3.6	5.2
P211D1	Z(ZM)-UCP211-200D1	C(CM)-UCP211-200D1	5/32	3 ¹ /32	5 ¹ /8	3 ¹⁵ /16	7.3	7.9	11
P211D1	Z(ZM)-UCP211-201D1	C(CM)-UCP211-201D1							
P211D1	Z(ZM)-UCP211-202D1	C(CM)-UCP211-202D1							
P211D1	Z(ZM)-UCP211-203D1	C(CM)-UCP211-203D1							
P212D1	Z(ZM)-UCP212D1	C(CM)-UCP212D1	4	89	143	115	4.6	5.0	6.7
P212D1	Z(ZM)-UCP212-204D1	C(CM)-UCP212-204D1	5/33	3 ¹ /2	5 ⁵ /8	4 ¹⁷ /32	10	11	15
P212D1	Z(ZM)-UCP212-205D1	C(CM)-UCP212-205D1							
P212D1	Z(ZM)-UCP212-206D1	C(CM)-UCP212-206D1							
P212D1	—	—							
P213D1	Z(ZM)-UCP213D1	C(CM)-UCP213D1	4	91	155	120	5.9	6.3	7.8
P213D1	Z(ZM)-UCP213-208D1	C(CM)-UCP213-208D1	5/32	3 ¹⁹ /32	6 ³ /32	4 ²³ /32	13	14	17
P213D1	Z(ZM)-UCP213-209D1	C(CM)-UCP213-209D1							
P214D1	—	C(CM)-UCP214D1	4	—	162	135	6.6	—	9.3
P214D1	—	C(CM)-UCP214-210D1	5/32	—	6 ³ /8	5 ⁵ /16	15	—	21
P214D1	—	C(CM)-UCP214-211D1							
P214D1	—	C(CM)-UCP214-212D1							
P215D1	—	C(CM)-UCP215D1	4	—	168	135	7.4	—	11
P215D1	—	C(CM)-UCP215-213D1	5/32	—	6 ⁵ /8	5 ⁵ /16	16	—	24
P215D1	—	C(CM)-UCP215-214D1							
P215D1	—	C(CM)-UCP215-215D1							
P215D1	—	C(CM)-UCP215-300D1							
P216D1	—	C(CM)-UCP216D1	4	—	181	145	9.0	—	13
P216D1	—	C(CM)-UCP216-301D1	5/32	—	7 ¹ /8	5 ²³ /32	20	—	29
P216D1	—	C(CM)-UCP216-302D1							
P216D1	—	C(CM)-UCP216-303D1							

UCP2

Oprawy odlewane stojące

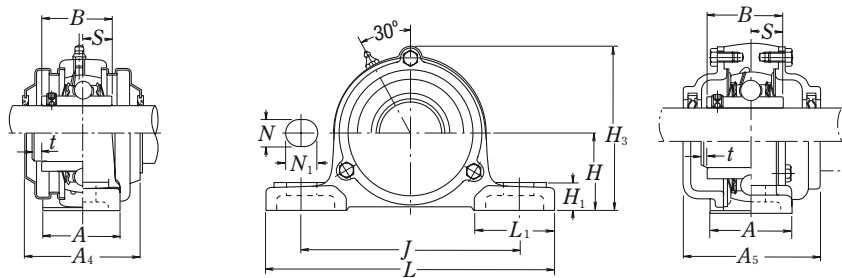
Typ z wkrętami dociskowymi



Typ z pokrywą przeciwpylową tłoczoną blaszaną
 przelotowa **Z-UCP...D1**
 nieprzelotowa **ZM-UCP...D1**

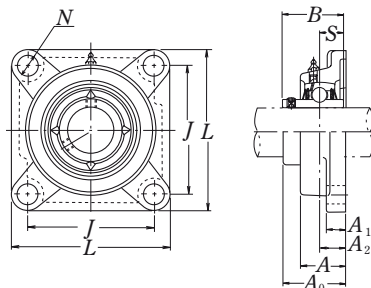
Średnica wału mm cal	Oznaczenie zespołu (1)	Wymiary nominalne											Wymiar śruby mm cal	Oznaczenie łożyska
		H	L	J	A	N	N ₁	H ₁	H ₂	L ₁	B	S		
85 3 1/4	UCP217D1 UCP217-304D1	95.2	310	247	83	25	28	32	187	85	85.7	34.1	M20	UC217D1 UC217-304D1
3 5/16	UCP217-305D1	3 3/4	127/32	923/32	3 9/32	31/32	1 3/32	1 1/4	7 3/8	3 11/32	3.3740	1.343	3/4	UC217-305D1 UC217-307D1
3 7/16	UCP217-307D1													
90 3 1/2	UCP218D1 UCP218-308D1	101.6	327	262	88	27	30	33	200	90	96	39.7	M22	UC218D1 UC218-308D1
		4	127/8	10 5/16	3 15/32	1 1/16	1 3/16	1 5/16	7 7/8	3 17/32	3.7795	1.563	7/8	

Przypis: (1) Oznaczenia te wskazują typy z dosmarowaniem. Jeśli jest potrzebny typ bezobsługowy, prosimy zamówić bez przyrostka „D1”.



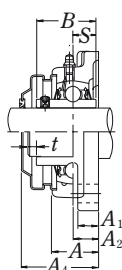
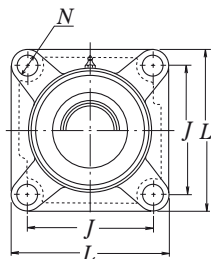
Typ z pokrywą przeciwpylową odlewaną
 przelotowa **C-UCP...D1**
 nieprzelotowa **CM-UCP...D1**

Oznaczenie oprawy	Oznaczenie zespołu z pokrywą blaszaną tłoczoną	Oznaczenie zespołu z pokrywą odlewaną	Wymiary nominalne				Masa zespołu		
			<i>t</i>	<i>A</i> ₄	mm cal <i>H</i> ₃ max	<i>A</i> ₅	kg lb		
						UCP	Z(ZM)	C(CM)	
P217D1	—	C(CM)-UCP217D1	5	—	191	155	11	—	15
P217D1	—	C(CM)-UCP217-304D1							
P217D1	—	C(CM)-UCP217-305D1	13/64	—	7 ¹⁷ /32	6 ³ /32	24	—	33
P217D1	—	C(CM)-UCP217-307D1							
P218D1	—	C(CM)-UCP218D1	5	—	204	165	13	—	18
P218D1	—	C(CM)-UCP218-308D1	13/64	—	8 ¹ /32	6 ¹ /2	29	—	40

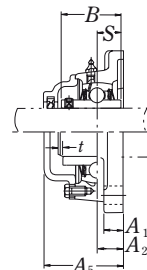
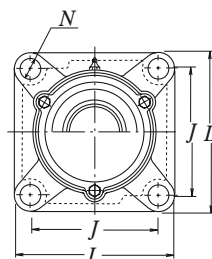


Średnica wału mm cal	Oznaczenie zespołu (1)	Wymiary nominalne										Wymiar śruby mm cal	Oznaczenie łożyska
		mm cal											
		L	J	A ₂	A ₁	A	N	A ₀	B	S			
12	UCF201D1	86	64	15	11	25.5	12	33.3	31	12.7	M10	UC201D1	
1/2	UCF201-008D1	3 ³ / ₈	2 ³³ / ₆₄	1 ⁹ / ₃₂	7 ¹ / ₁₆	1	1 ⁵ / ₃₂	1 ⁵ / ₁₆	1.2205	0.500	3/8	UC201-008D1	
15	UCF202D1	86	64	15	11	25.5	12	33.3	31	12.7	M10	UC202D1	
9/16	UCF202-009D1	3 ³ / ₈	2 ³³ / ₆₄	1 ⁹ / ₃₂	7 ¹ / ₁₆	1	1 ⁵ / ₃₂	1 ⁵ / ₁₆	1.2205	0.500	3/8	UC202-009D1	
5/8	UCF202-010D1											UC202-010D1	
17	UCF203D1	86	64	15	11	25.5	12	33.3	31	12.7	M10	UC203D1	
11/16	UCF203-011D1	3 ³ / ₈	2 ³³ / ₆₄	1 ⁹ / ₃₂	7 ¹ / ₁₆	1	1 ⁵ / ₃₂	1 ⁵ / ₁₆	1.2205	0.500	3/8	UC203-011D1	
20	UCF204D1	86	64	15	11	25.5	12	33.3	31	12.7	M10	UC204D1	
3/4	UCF204-012D1	3 ³ / ₈	2 ³³ / ₆₄	1 ⁹ / ₃₂	7 ¹ / ₁₆	1	1 ⁵ / ₃₂	1 ⁵ / ₁₆	1.2205	0.500	3/8	UC204-012D1	
25	UCF205D1	95	70	16	13	27	12	35.8	34.1	14.3	M10	UC205D1	
13/16	UCF205-013D1											UC205-013D1	
7/8	UCF205-014D1	3 ³ / ₄	2 ³ / ₄	5/8	1/2	11/16	1 ⁵ / ₃₂	1 ¹³ / ₃₂	1.3425	0.563	3/8	UC205-014D1	
15/16	UCF205-015D1											UC205-015D1	
1	UCF205-100D1											UC205-100D1	
30	UCF206D1	108	83	18	13	31	12	40.2	38.1	15.9	M10	UC206D1	
11/16	UCF206-101D1											UC206-101D1	
11/8	UCF206-102D1	4 ¹ / ₄	3 ¹⁷ / ₆₄	4 ⁵ / ₆₄	1/2	1 ⁷ / ₃₂	1 ⁵ / ₃₂	1 ³⁷ / ₆₄	1.5000	0.626	3/8	UC206-102D1	
13/16	UCF206-103D1											UC206-103D1	
11/4	UCF206-104D1											UC206-104D1	
35	UCF207D1	117	92	19	15	34	14	44.4	42.9	17.5	M12	UC207D1	
11/4	UCF207-104D1											UC207-104D1	
15/16	UCF207-105D1	4 ¹⁹ / ₃₂	3 ⁵ / ₈	3/4	1 ⁹ / ₃₂	1 ¹¹ / ₃₂	3 ⁵ / ₆₄	1 ³ / ₄	1.6890	0.689	7/16	UC207-105D1	
13/8	UCF207-106D1											UC207-106D1	
17/16	UCF207-107D1											UC207-107D1	
40	UCF208D1	130	102	21	15	36	16	51.2	49.2	19	M14	UC208D1	
11/2	UCF208-108D1	5 ¹ / ₈	4 ¹ / ₆₄	5 ³ / ₆₄	1 ⁹ / ₃₂	1 ¹¹ / ₃₂	5/8	2 ¹ / ₆₄	1.9370	0.748	1/2	UC208-108D1	
19/16	UCF208-109D1											UC208-109D1	
45	UCF209D1	137	105	22	16	38	16	52.2	49.2	19	M14	UC209D1	
15/8	UCF209-110D1											UC209-110D1	
111/16	UCF209-111D1	5 ¹³ / ₃₂	4 ⁹ / ₆₄	5 ⁵ / ₆₄	5/8	1 ¹ / ₂	5/8	2 ¹ / ₁₆	1.9370	0.748	1/2	UC209-111D1	
13/4	UCF209-112D1											UC209-112D1	

Przypis: (1) Oznaczenia te wskazują typy z dosmarowaniem. Jeśli jest potrzebny typ bezobsługowy, prosimy zamówić bez przyrostka „D1”.



Typ z pokrywą przeciwpływową tłoczoną blaszaną
 przelotowa **Z-UCF...D1**
 nieprzelotowa **ZM-UCF...D1**



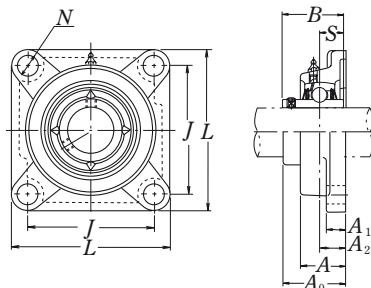
Typ z pokrywą przeciwpływową odlewaną
 przelotowa **C-UCF...D1**
 nieprzelotowa **CM-UCF...D1**

Oznaczenie oprawy	Oznaczenie zespołu z pokrywą blaszaną tłoczoną	Oznaczenie zespołu z pokrywą odlewaną	Wymiary nominalne			Masa zespołu		
			t	mm cal		kg lb		
				A ₄ max	A ₅	UCP	Z(ZM)	C(CM)
F204D1	Z(ZM)-UCF201D1	C(CM)-UCF201D1	2	38	46	0.7	0.7	0.9
F204D1	Z(ZM)-UCF201-008D1	C(CM)-UCF201-008D1	5/64	1 1/2	1 13/16	1.5	1.5	2.0
F204D1	Z(ZM)-UCF202D1	C(CM)-UCF202D1	2	38	46	0.7	0.7	0.9
F204D1	Z(ZM)-UCF202-009D1	C(CM)-UCF202-009D1	5/64	1 1/2	1 13/16	1.5	1.5	2.0
F204D1	Z(ZM)-UCF202-010D1	C(CM)-UCF202-010D1						
F204D1	Z(ZM)-UCF203D1	C(CM)-UCF203D1	2	38	46	0.6	0.7	0.9
F204D1	Z(ZM)-UCF203-011D1	C(CM)-UCF203-011D1	5/64	1 1/2	1 13/16	1.3	1.5	2.0
F204D1	Z(ZM)-UCF204D1	C(CM)-UCF204D1	2	38	46	0.6	0.7	0.9
F204D1	Z(ZM)-UCF204-012D1	C(CM)-UCF204-012D1	5/64	1 1/2	1 13/16	1.3	1.5	2.0
F205D1	Z(ZM)-UCF205D1	C(CM)-UCF205D1	2	40	51	0.8	0.8	1.0
F205D1	Z(ZM)-UCF205-013D1	C(CM)-UCF205-013D1						
F205D1	Z(ZM)-UCF205-014D1	C(CM)-UCF205-014D1	5/64	1 19/32	2	1.8	1.8	2.2
F205D1	Z(ZM)-UCF205-015D1	C(CM)-UCF205-015D1						
F205D1	Z(ZM)-UCF205-100D1	C(CM)-UCF205-100D1						
F206D1	Z(ZM)-UCF206D1	C(CM)-UCF206D1	2	45	56	1.0	1.1	1.5
F206D1	Z(ZM)-UCF206-101D1	C(CM)-UCF206-101D1						
F206D1	Z(ZM)-UCF206-102D1	C(CM)-UCF206-102D1	5/64	1 3/4	2 7/32	2.2	2.4	3.3
F206D1	Z(ZM)-UCF206-103D1	C(CM)-UCF206-103D1						
F206D1	—	—						
F207D1	Z(ZM)-UCF207D1	C(CM)-UCF207D1	3	49	59	1.4	1.5	2.0
F207D1	Z(ZM)-UCF207-104D1	C(CM)-UCF207-104D1						
F207D1	Z(ZM)-UCF207-105D1	C(CM)-UCF207-105D1	1/8	1 15/16	2 5/16	3.1	3.3	4.4
F207D1	Z(ZM)-UCF207-106D1	C(CM)-UCF207-106D1						
F207D1	—	—						
F208D1	Z(ZM)-UCF208D1	C(CM)-UCF208D1	3	56	66	1.8	1.9	2.6
F208D1	Z(ZM)-UCF208-108D1	C(CM)-UCF208-108D1	1/8	2 3/16	2 19/32	4.0	4.2	5.7
F208D1	Z(ZM)-UCF208-109D1	C(CM)-UCF208-109D1						
F209D1	Z(ZM)-UCF209D1	C(CM)-UCF209D1	3	57	70	2.2	2.3	2.8
F209D1	Z(ZM)-UCF209-110D1	C(CM)-UCF209-110D1						
F209D1	Z(ZM)-UCF209-111D1	C(CM)-UCF209-111D1	1/8	2 1/4	2 3/4	4.9	5.1	6.2
F209D1	Z(ZM)-UCF209-112D1	C(CM)-UCF209-112D1						

UCF2

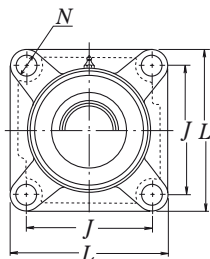
Oprawy odlewane kołnierzowe

Typ z wkrętami dociskowymi

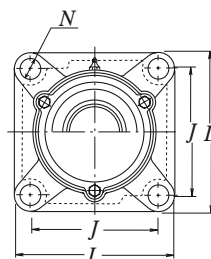
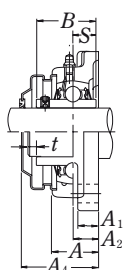


Średnica wału mm cal	Oznaczenie zespołu (1)	Wymiary nominalne									Wymiar śruby mm cal	Oznaczenie łożyska
		mm cal										
		L	J	A ₂	A ₁	A	N	A ₀	B	S		
50 1 13/16 17/8 1 15/16 2	UCF210D1 UCF210-113D1 UCF210-114D1 UCF210-115D1 UCF210-200D1	143	111	22	16	40	16	54.6	51.6	19	M14	UC210D1 UC210-113D1 UC210-114D1 UC210-115D1 UC210-200D1
55 2 2 1/16 2 1/8 2 3/16	UCF211D1 UCF211-200D1 UCF211-201D1 UCF211-202D1 UCF211-203D1	162	130	25	18	43	19	58.4	55.6	22.2	M16	UC211D1 UC211-200D1 UC211-201D1 UC211-202D1 UC211-203D1
60 2 1/4 2 5/16 2 3/8 2 7/16	UCF212D1 UCF212-204D1 UCF212-205D1 UCF212-206D1 UCF212-207D1	175	143	29	18	48	19	68.7	65.1	25.4	M16	UC212D1 UC212-204D1 UC212-205D1 UC212-206D1 UC212-207D1
65 2 1/2 2 9/16	UCF213D1 UCF213-208D1 UCF213-209D1	187	149	30	22	50	19	69.7	65.1	25.4	M16	UC213D1 UC213-208D1 UC213-209D1
70 2 5/8 2 11/16 2 3/4	UCF214D1 UCF214-210D1 UCF214-211D1 UCF214-212D1	193	152	31	22	54	19	75.4	74.6	30.2	M16	UC214D1 UC214-210D1 UC214-211D1 UC214-212D1
75 2 13/16 2 7/8 2 15/16 3	UCF215D1 UCF215-213D1 UCF215-214D1 UCF215-215D1 UCF215-300D1	200	159	34	22	56	19	78.5	77.8	33.3	M16	UC215D1 UC215-213D1 UC215-214D1 UC215-215D1 UC215-300D1
80 3 1/16 3 1/8 3 3/16	UCF216D1 UCF216-301D1 UCF216-302D1 UCF216-303D1	208	165	34	22	58	23	83.3	82.6	33.3	M20	UC216D1 UC216-301D1 UC216-302D1 UC216-303D1
		83/16	6 1/2	1 11/32	7/8	2 9/32	2 9/32	3 9/32	3.2520	1.311	3/4	

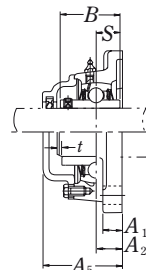
Przypis: (1) Oznaczenia te wskazują typy z dosmarowaniem. Jeśli jest potrzebny typ bezobsługowy, prosimy zamówić bez przyrostka „D1”.



Typ z pokrywą przeciwpływową tłoczoną blaszaną
 przelotowa **Z-UCF...D1**
 nieprzelotowa **ZM-UCF...D1**



Typ z pokrywą przeciwpływową odlewaną
 przelotowa **C-UCF...D1**
 nieprzelotowa **CM-UCF...D1**

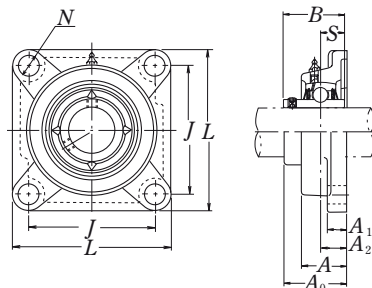


Oznaczenie oprawy	Oznaczenie zespołu z pokrywą blaszaną tłoczoną	Oznaczenie zespołu z pokrywą odlewaną	Wymiary nominalne			Masa zespołu		
			t	mm cal		kg lb		
				A ₄ max.	A ₅	UCF	Z(ZM)	C(CM)
F210D1	Z(ZM)-UCF210D1	C(CM)-UCF210D1	3	60	72	2.4	2.5	3.4
F210D1	Z(ZM)-UCF210-113D1	C(CM)-UCF210-113D1	1/8	23/8	227/32	5.3	5.5	7.5
F210D1	Z(ZM)-UCF210-114D1	C(CM)-UCF210-114D1						
F210D1	Z(ZM)-UCF210-115D1	C(CM)-UCF210-115D1						
F210D1	—	—						
F211D1	Z(ZM)-UCF211D1	C(CM)-UCF211D1	4	64	75	3.6	3.7	4.6
F211D1	Z(ZM)-UCF211-200D1	C(CM)-UCF211-200D1	5/32	2 1/2	2 15/16	7.9	8.2	10
F211D1	Z(ZM)-UCF211-201D1	C(CM)-UCF211-201D1						
F211D1	Z(ZM)-UCF211-202D1	C(CM)-UCF211-202D1						
F211D1	Z(ZM)-UCF211-203D1	C(CM)-UCF211-203D1						
F212D1	Z(ZM)-UCF212D1	C(CM)-UCF212D1	4	74	86	4.4	4.6	5.9
F212D1	Z(ZM)-UCF212-204D1	C(CM)-UCF212-204D1	5/32	229/32	33/8	9.7	10	13
F212D1	Z(ZM)-UCF212-205D1	C(CM)-UCF212-205D1						
F212D1	Z(ZM)-UCF212-206D1	C(CM)-UCF212-206D1						
F212D1	—	—						
F213D1	Z(ZM)-UCF213D1	C(CM)-UCF213D1	4	76	90	5.5	5.7	7.2
F213D1	Z(ZM)-UCF213-208D1	C(CM)-UCF213-208D1	5/32	3	3 17/32	12	13	16
F213D1	Z(ZM)-UCF213-209D1	C(CM)-UCF213-209D1						
F214D1	—	C(CM)-UCF214D1	4	—	98	6.1	—	7.8
F214D1	—	C(CM)-UCF214-210D1	5/32	—	3 27/32	13	—	17
F214D1	—	C(CM)-UCF214-211D1						
F214D1	—	C(CM)-UCF214-212D1						
F215D1	—	C(CM)-UCF215D1	4	—	102	6.9	—	8.6
F215D1	—	C(CM)-UCF215-213D1	5/32	—	4 1/32	15	—	19
F215D1	—	C(CM)-UCF215-214D1						
F215D1	—	C(CM)-UCF215-215D1						
F215D1	—	C(CM)-UCF215-300D1						
F216D1	—	C(CM)-UCF216D1	4	—	106	8.1	—	10
F216D1	—	C(CM)-UCF216-301D1	5/32	—	4 3/16	18	—	22
F216D1	—	C(CM)-UCF216-302D1						
F216D1	—	C(CM)-UCF216-303D1						

UCF2

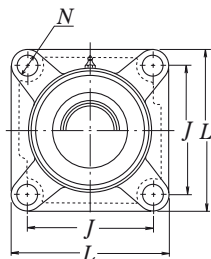
Oprawy odlewane kołnierzowe

Typ z wkrętami dociskowymi

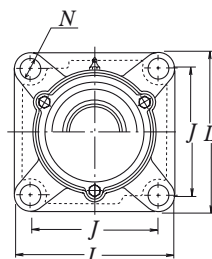
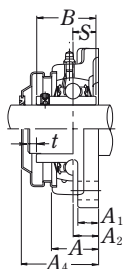


Średnica wału mm cal	Oznaczenie zespołu (1)	Wymiary nominalne									Wymiar śruby mm cal	Oznaczenie łożyska
		<i>L</i>	<i>J</i>	<i>A₂</i>	<i>A₁</i>	<i>A</i>	<i>N</i>	<i>A₀</i>	<i>B</i>	<i>S</i>		
		mm cal										
85 3 1/4 3 5/16 3 7/16	UCF217D1 UCF217-304D1 UCF217-305D1 UCF217-307D1	220 8 21/32	175 6 57/64	36 1 27/64	24 1 5/16	63 2 15/32	23 2 9/32	87.6 3 29/64	85.7 3.3740	34.1 1.343	M20 3/4	UC217D1 UC217-304D1 UC217-305D1 UC217-307D1
90 3 1/2	UCF218D1 UCF218-308D1	235 9 1/4	187 7 23/64	40 1 37/64	24 1 5/16	68 2 11/16	23 2 9/32	96.3 3 51/64	96 3.7795	39.7 1.563	M20 3/4	UC218D1 UC218-308D1

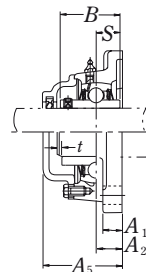
Przypis: (1) Oznaczenia te wskazują typy z dosmarowaniem. Jeśli jest potrzebny typ bezobsługowy, prosimy zamówić bez przyrostka „D1”.



Typ z pokrywą przeciwpylową tłoczoną blaszaną
 przelotowa **Z-UCF...D1**
 nieprzelotowa **ZM-UCF...D1**



Typ z pokrywą przeciwpylową odlewaną
 przelotowa **C-UCF...D1**
 nieprzelotowa **CM-UCF...D1**

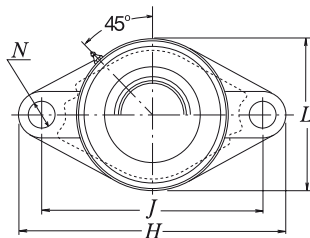
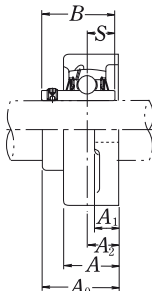
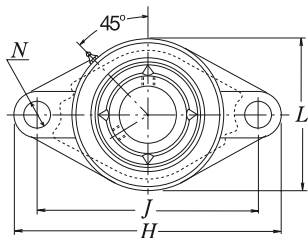


Oznaczenie oprawy	Oznaczenie zespołu z pokrywą blaszaną tłoczoną	Oznaczenie zespołu z pokrywą odlewaną	Wymiary nominalne			Masa zespołu			
			<i>t</i>	mm cal		kg lb			
				<i>A</i> ₄ max.	<i>A</i> ₅	UCF	Z(ZM)	C(CM)	
F217D1	—	C(CM)-UCF217D1	5	—	114	9.3	—	12	
F217D1	—	C(CM)-UCF217-304D1	13/64	—	4 1/2	21	—	26	
F217D1	—	C(CM)-UCF217-305D1							
F217D1	—	C(CM)-UCF217-307D1							
F218D1	—	C(CM)-UCF218D1	5	—	122	11	—	15	
F218D1	—	C(CM)-UCF218-308D1	13/64	—	4 13/16	24	—	33	

UCFL2

Oprawy odlewane kołnierowe

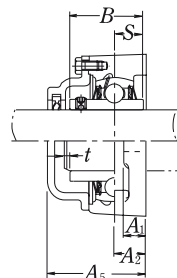
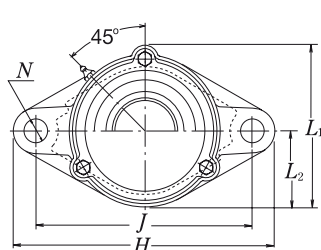
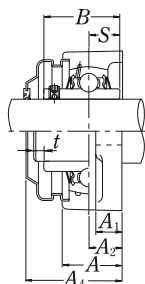
Typ z wkrętami dociskowymi



Typ z pokrywą przeciwpływową tłoczoną blaszaną
 przelotowa **Z-UCFL...D1**
 nieprzelotowa **ZM-UCFL...D1**

Średnica wału	Oznaczenie zespołu (1)	Wymiary nominalne										Wymiar śruby	Oznaczenie łożyska
		mm cal											
mm cal		H	J	A ₂	A ₁	A	N	L	A ₀	B	S	mm cal	
12	UCFL201D1	113	90	15	11	25.5	12	60	33.3	31	12.7	M10	UC201D1
1/2	UCFL201-008D1	47/16	35 ⁵ /64	19/32	7/16	1	15/32	23/8	15/16	1.2205	0.500	3/8	UC201-008D1
15	UCFL202D1	113	90	15	11	25.5	12	60	33.3	31	12.7	M10	UC202D1
9/16	UCFL202-009D1	47/16	35 ⁵ /64	19/32	7/16	1	15/32	23/8	15/16	1.2205	0.500	3/8	UC202-009D1
5/8	UCFL202-010D1	47/16	35 ⁵ /64	19/32	7/16	1	15/32	23/8	15/16	1.2205	0.500	3/8	UC202-010D1
17	UCFL203D1	113	90	15	11	25.5	12	60	33.3	31	12.7	M10	UC203D1
11/16	UCFL203-011D1	47/16	35 ⁵ /64	19/32	7/16	1	15/32	23/8	15/16	1.2205	0.500	3/8	UC203-011D1
20	UCFL204D1	113	90	15	11	25.5	12	60	33.3	31	12.7	M10	UC204D1
3/4	UCFL204-012D1	47/16	35 ⁵ /64	19/32	7/16	1	15/32	23/8	15/16	1.2205	0.500	3/8	UC204-012D1
25	UCFL205D1	130	99	16	13	27	16	68	35.8	34.1	14.3	M14	UC205D1
13/16	UCFL205-013D1												UC205-013D1
7/8	UCFL205-014D1	51/8	357/64	5/8	1/2	11/16	5/8	211/16	113/32	1.3425	0.563	1/2	UC205-014D1
15/16	UCFL205-015D1												UC205-015D1
1	UCFL205-100D1												UC205-100D1
30	UCFL206D1	148	117	18	13	31	16	80	40.2	38.1	15.9	M14	UC206D1
11/16	UCFL206-101D1												UC206-101D1
11/8	UCFL206-102D1	513/16	439/64	45/64	1/2	17/32	5/8	35/32	137/64	1.5000	0.626	1/2	UC206-102D1
13/16	UCFL206-103D1												UC206-103D1
11/4	UCFL206-104D1												UC206-104D1
35	UCFL207D1	161	130	19	15	34	16	90	44.4	42.9	17.5	M14	UC207D1
11/4	UCFL207-104D1												UC207-104D1
15/16	UCFL207-105D1	611/32	51/8	3/4	19/32	111/32	5/8	317/32	13/4	1.6890	0.689	1/2	UC207-105D1
13/8	UCFL207-106D1												UC207-106D1
17/16	UCFL207-107D1												UC207-107D1
40	UCFL208D1	175	144	21	15	36	16	100	51.2	49.2	19	M14	UC208D1
11/2	UCFL208-108D1	67/8	543/64	53/64	19/32	113/32	5/8	315/16	21/64	1.9370	0.748	1/2	UC208-108D1
19/16	UCFL208-109D1												UC208-109D1
45	UCFL209D1	188	148	22	16	38	19	108	52.2	49.2	19	M16	UC209D1
15/8	UCFL209-110D1												UC209-110D1
111/16	UCFL209-111D1	713/32	553/64	55/64	5/8	11/2	3/4	41/4	21/16	1.9370	0.748	5/8	UC209-111D1
13/4	UCFL209-112D1												UC209-112D1

Przypis: (1) Oznaczenia te wskazują typy z dosmarowaniem. Jeśli jest potrzebny typ bezobsługowy, prosimy zamówić bez przyrostka „D1”.



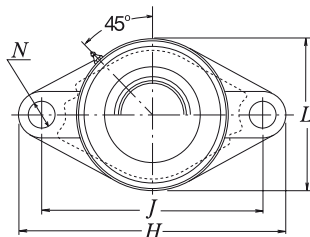
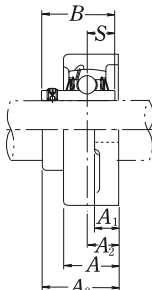
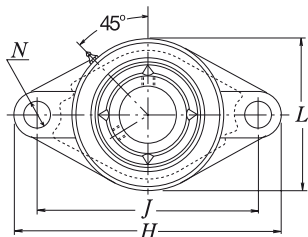
Typ z pokrywą przeciwpylową odlewaną
 przelotowa **C-UCFL...D1**
 nieprzelotowa **CM-UCFL...D1**

Oznaczenie oprawy	Oznaczenie zespołu z pokrywą blaszaną tłoczoną	Oznaczenie zespołu z pokrywą odlewaną	Wymiary nominalne					Masa zespołu		
			t	mm cal		L ₁	L ₂	kg lb		
				A ₄	A ₅ max.			UCFL	Z(ZM)	C(CM)
FL204D1	Z(ZM)-UCFL201D1	C(CM)-UCFL201D1	2	38	46	67	30	0.6	0.6	0.8
FL204D1	Z(ZM)-UCFL201-008D1	C(CM)-UCFL201-008D1	5/64	1 1/2	113/16	2 5/8	1 3/16	1.3	1.3	0.8
FL204D1	Z(ZM)-UCFL202D1	C(CM)-UCFL202D1	2	38	46	67	30	0.6	0.6	0.8
FL204D1	Z(ZM)-UCFL202-009D1	C(CM)-UCFL202-009D1	5/64	1 1/2	113/16	2 5/8	1 3/16	1.3	1.3	1.8
FL204D1	Z(ZM)-UCFL202-010D1	C(CM)-UCFL202-010D1								
FL204D1	Z(ZM)-UCFL203D1	C(CM)-UCFL203D1	2	38	46	67	30	0.5	0.6	0.8
FL204D1	Z(ZM)-UCFL203-011D1	C(CM)-UCFL203-011D1	5/64	1 1/2	113/32	2 5/8	1 3/16	1.1	1.3	1.8
FL204D1	Z(ZM)-UCFL204D1	C(CM)-UCFL204D1	2	38	46	67	30	0.5	0.6	0.8
FL204D1	Z(ZM)-UCFL204-012D1	C(CM)-UCFL204-012D1	5/64	1 1/2	113/16	2 5/8	1 3/16	1.1	1.3	1.8
FL205D1	Z(ZM)-UCFL205D1	C(CM)-UCFL205D1	2	40	51	74	34	0.6	0.7	0.9
FL205D1	Z(ZM)-UCFL205-013D1	C(CM)-UCFL205-013D1								
FL205D1	Z(ZM)-UCFL205-014D1	C(CM)-UCFL205-014D1	5/64	1 19/32	2	2 29/32	1 11/32	1.3	1.5	2.0
FL205D1	Z(ZM)-UCFL205-015D1	C(CM)-UCFL205-015D1								
FL205D1	Z(ZM)-UCFL205-100D1	C(CM)-UCFL205-100D1								
FL206D1	Z(ZM)-UCFL206D1	C(CM)-UCFL206D1	2	45	56	85	40	0.9	1.0	1.2
FL206D1	Z(ZM)-UCFL206-101D1	C(CM)-UCFL206-101D1								
FL206D1	Z(ZM)-UCFL206-102D1	C(CM)-UCFL206-102D1	5/64	1 3/4	27/32	3 11/32	1 9/16	2.0	2.2	2.6
FL206D1	Z(ZM)-UCFL206-103D1	C(CM)-UCFL206-103D1								
FL206D1	—	—								
FL207D1	Z(ZM)-UCFL207D1	C(CM)-UCFL207D1	3	49	59	97	45	1.2	1.2	1.8
FL207D1	Z(ZM)-UCFL207-104D1	C(CM)-UCFL207-104D1								
FL207D1	Z(ZM)-UCFL207-105D1	C(CM)-UCFL207-105D1	1/8	1 15/16	2 5/16	3 13/16	1 25/32	2.6	2.6	4.0
FL207D1	Z(ZM)-UCFL207-106D1	C(CM)-UCFL207-106D1								
FL207D1	—	—								
FL208D1	Z(ZM)-UCFL208D1	C(CM)-UCFL208D1	3	56	66	106	50	1.6	1.6	2.2
FL208D1	Z(ZM)-UCFL208-108D1	C(CM)-UCFL208-108D1	1/8	2 3/16	2 19/32	4 3/16	1 31/32	3.5	3.5	4.9
FL208D1	Z(ZM)-UCFL208-109D1	C(CM)-UCFL208-109D1								
FL209D1	Z(ZM)-UCFL209D1	C(CM)-UCFL209D1	3	57	70	113	54	1.9	2.0	2.5
FL209D1	Z(ZM)-UCFL209-110D1	C(CM)-UCFL209-110D1								
FL209D1	Z(ZM)-UCFL209-111D1	C(CM)-UCFL209-111D1	1/8	2 1/4	2 3/4	4 7/16	2 1/8	4.2	4.4	5.5
FL209D1	Z(ZM)-UCFL209-112D1	C(CM)-UCFL209-112D1								

UCFL2

Oprawy odlewane kołnierzowe

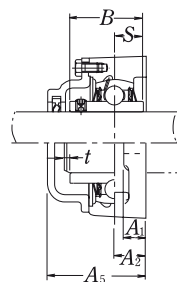
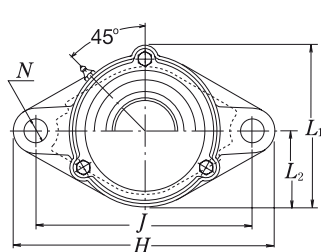
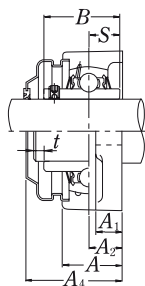
Typ z wkrętami dociskowymi



Typ z pokrywą przeciwpylową tłoczoną blaszaną
 przelotowa **Z-UCFL...D1**
 nieprzelotowa **ZM-UCFL...D1**

Średnica wału mm cal	Oznaczenie zespołu (1)	Wymiary nominalne										Wymiar śruby mm cal	Oznaczenie łożyska
		mm cal											
		H	J	A ₂	A ₁	A	N	L	A ₀	B	S		
50	UCFL210D1	197	157	22	16	40	19	115	54.6	51.6	19	M16	UC210D1
1¹³/₁₆	UCFL210-113D1												UC210-113D1
1⁷/₈	UCFL210-114D1												UC210-114D1
1¹⁵/₁₆	UCFL210-115D1	7³/₄	6³/₁₆	5⁵/₆₄	5/8	1⁹/₁₆	3/4	4¹⁷/₃₂	2⁵/₃₂	2.0315	0.748	5/8	UC210-115D1
2	UCFL210-200D1												UC210-200D1
55	UCFL211D1	224	184	25	18	43	19	130	58.4	55.6	22.2	M16	UC211D1
2	UCFL211-200D1												UC211-200D1
2¹/₁₆	UCFL211-201D1												UC211-201D1
2¹/₈	UCFL211-202D1	8¹³/₁₆	7¹/₄	6³/₆₄	2³/₃₂	1¹¹/₁₆	3/4	5¹/₈	2¹⁹/₆₄	2.1890	0.874	5/8	UC211-202D1
2³/₁₆	UCFL211-203D1												UC211-203D1
60	UCFL212D1	250	202	29	18	48	23	140	68.7	65.1	25.4	M20	UC212D1
2¹/₄	UCFL212-204D1												UC212-204D1
2⁵/₁₆	UCFL212-205D1												UC212-205D1
2³/₈	UCFL212-206D1	9²⁷/₃₂	7⁶¹/₆₄	1⁹/₆₄	2³/₃₂	1⁷/₈	2⁹/₃₂	5¹/₂	2⁴⁵/₆₄	2.5630	1.000	3/4	UC212-206D1
2⁷/₁₆	UCFL212-207D1												UC212-207D1
65	UCFL213D1	258	210	30	22	50	23	155	69.7	65.1	25.4	M20	UC213D1
2¹/₂	UCFL213-208D1												UC213-208D1
2⁹/₁₆	UCFL213-209D1	10⁵/₃₂	8¹⁷/₆₄	1³/₁₆	7/8	1³¹/₃₂	2⁹/₃₂	6³/₃₂	2³/₄	2.5630	1.000	3/4	UC213-209D1
70	UCFL214D1	265	216	31	22	54	23	160	75.4	74.6	30.2	M20	UC214D1
2⁵/₈	UCFL214-210D1												UC214-210D1
2¹¹/₁₆	UCFL214-211D1	10⁷/₁₆	8¹/₂	1⁷/₃₂	7/8	2¹/₈	2⁹/₃₂	6⁵/₁₆	2³¹/₃₂	2.9370	1.189	3/4	UC214-211D1
2³/₄	UCFL214-212D1												UC214-212D1
75	UCFL215D1	275	225	34	22	56	23	165	78.5	77.8	33.3	M20	UC215D1
2¹³/₁₆	UCFL215-213D1												UC215-213D1
2⁷/₈	UCFL215-214D1												UC215-214D1
2¹⁵/₁₆	UCFL215-215D1	10¹³/₁₆	8⁵⁵/₆₄	1¹¹/₃₂	7/8	2⁷/₃₂	2⁹/₃₂	6¹/₂	3³/₃₂	3.0630	1.311	3/4	UC215-215D1
3	UCFL215-300D1												UC215-300D1
80	UCFL216D1	290	233	34	22	58	25	180	83.3	82.6	33.3	M22	UC216D1
3¹/₁₆	UCFL216-301D1												UC216-301D1
3¹/₈	UCFL216-302D1	11¹³/₃₂	9¹¹/₆₄	1¹¹/₃₂	7/8	2⁹/₃₂	6³/₆₄	7³/₃₂	3⁹/₃₂	3.2520	1.311	7/8	UC216-302D1
3³/₁₆	UCFL216-303D1												UC216-303D1

Przypis: (1) Oznaczenia te wskazują typy z dosmarowaniem. Jeśli jest potrzebny typ bezobsługowy, prosimy zamówić bez przyrostka „D1”.



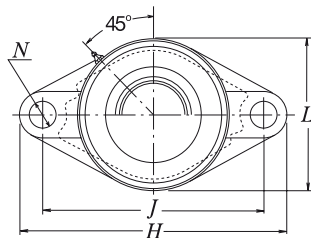
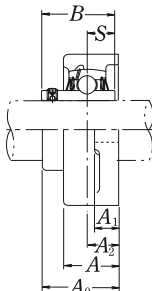
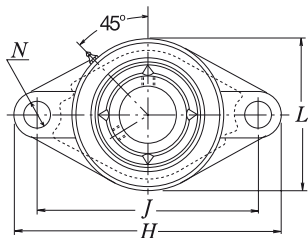
Typ z pokrywą przeciwpylową odlewaną
 przelotowa **C-UCFL...D1**
 nieprzelotowa **CM-UCFL...D1**

Oznaczenie oprawy	Oznaczenie zespołu z pokrywą blaszaną tłoczoną	Oznaczenie zespołu z pokrywą odlewaną	Wymiary nominalne					Masa zespołu		
			t	mm cal		L ₁	L ₂	kg lb		
				A ₄	A ₅ max.			UCFL	Z(ZM)	C(CM)
FL210D1	Z(ZM)-UCFL210D1	C(CM)-UCFL210D1	3	60	72	120	58	2.2	2.3	3.0
FL210D1	Z(ZM)-UCFL210-113D1	C(CM)-UCFL210-113D1								
FL210D1	Z(ZM)-UCFL210-114D1	C(CM)-UCFL210-114D1								
FL210D1	Z(ZM)-UCFL210-115D1	C(CM)-UCFL210-115D1	1/8	23/8	227/32	423/32	29/32	4.9	5.1	6.6
FL210D1	—	—								
FL211D1	Z(ZM)-UCFL211D1	C(CM)-UCFL211D1	4	64	75	133	65	3.1	3.2	4.3
FL211D1	Z(ZM)-UCFL211-200D1	C(CM)-UCFL211-200D1								
FL211D1	Z(ZM)-UCFL211-201D1	C(CM)-UCFL211-201D1								
FL211D1	Z(ZM)-UCFL211-202D1	C(CM)-UCFL211-202D1	5/32	21/2	215/16	51/4	29/16	6.8	7.1	9.5
FL211D1	Z(ZM)-UCFL211-203D1	C(CM)-UCFL211-203D1								
FL212D1	Z(ZM)-UCFL212D1	C(CM)-UCFL212D1	4	74	86	144	70	4.0	4.2	5.1
FL212D1	Z(ZM)-UCFL212-204D1	C(CM)-UCFL212-204D1								
FL212D1	Z(ZM)-UCFL212-205D1	C(CM)-UCFL212-205D1	5/32	229/32	33/8	521/32	23/4	8.8	9.3	11
FL212D1	Z(ZM)-UCFL212-206D1	C(CM)-UCFL212-206D1								
FL212D1	—	—								
FL213D1	Z(ZM)-UCFL213D1	C(CM)-UCFL213D1	4	76	90	157	78	5.0	5.2	6.6
FL213D1	Z(ZM)-UCFL213-208D1	C(CM)-UCFL213-208D1	5/32	3	317/32	63/16	31/16	11	11	15
FL213D1	Z(ZM)-UCFL213-209D1	C(CM)-UCFL213-209D1								
FL214D1	—	C(CM)-UCFL214D1	4	—	98	164	80	5.6	—	7.3
FL214D1		C(CM)-UCFL214-210D1								
FL214D1	—	C(CM)-UCFL214-211D1	5/32	—	327/32	615/32	35/32	12	—	16
FL214D1		C(CM)-UCFL214-212D1								
FL215D1	—	C(CM)-UCFL215D1	4	—	102	169	82	6.2	—	7.8
FL215D1		C(CM)-UCFL215-213D1								
FL215D1	—	C(CM)-UCFL215-214D1	5/32	—	41/32	621/32	37/32	14	—	17
FL215D1		C(CM)-UCFL215-215D1								
FL215D1		C(CM)-UCFL215-300D1								
FL216D1	—	C(CM)-UCFL216D1	4	—	106	183	90	8.2	—	11
FL216D1		C(CM)-UCFL216-301D1								
FL216D1	—	C(CM)-UCFL216-302D1	5/32	—	43/16	77/32	317/32	18	—	24
FL216D1		C(CM)-UCFL216-303D1								

UCFL2

Oprawy odlewane kołnierzowe

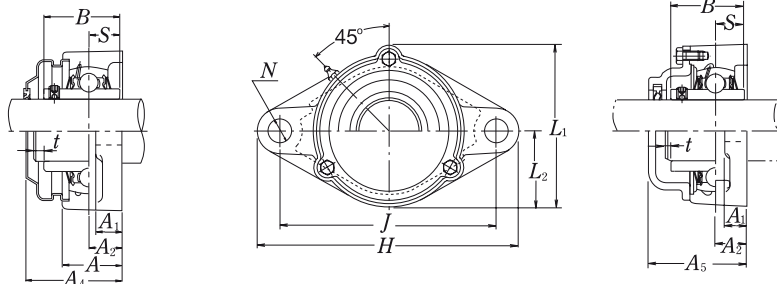
Typ z wkrętami dociskowymi



Typ z pokrywą przeciwpylową tłoczoną blaszaną
 przelotowa **Z-UCFL...D1**
 nieprzelotowa **ZM-UCFL...D1**

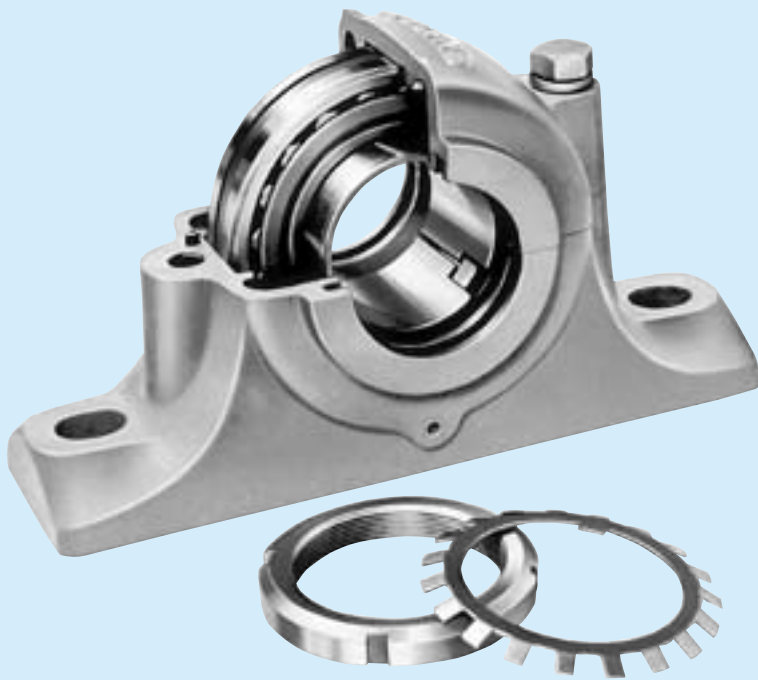
Średnica wału mm cal	Oznaczenie zespołu (1)	Wymiary nominalne										Wymiar śruby mm cal	Oznaczenie łożyska
		H	J	A ₂	A ₁	A	N	L	A ₀	B	S		
85	UCFL217D1	305	248	36	24	63	25	190	87.6	85.7	34.1	M22	UC217D1
31/4	UCFL217-304D1												UC217-304D1
35/16	UCFL217-305D1	12	949/64	127/64	15/16	215/32	63/64	715/32	329/64	3.3740	1.343	7/8	UC217-305D1
37/16	UCFL217-307D1												UC217-307D1
90	UCFL218D1	320	265	40	24	68	25	205	96.3	96	39.7	M22	UC218D1
31/2	UCFL218-308D1	1219/32	107/16	137/64	15/16	211/16	63/64	81/16	351/64	3.7795	1.563	7/8	UC218-308D1

Przypis: (1) Oznaczenia te wskazują typy z dosmarowaniem. Jeśli jest potrzebny typ bezobsługowy, prosimy zamówić bez przyrostka „D1”.



Typ z pokrywą przeciwpylową odlewaną
 przelotowa **C-UCFL...D1**
 nieprzelotowa **CM-UCFL...D1**

Oznaczenie oprawy	Oznaczenie zespołu z pokrywą blaszaną tłoczoną	Oznaczenie zespołu z pokrywą odlewaną	Wymiary nominalne					Masa zespołu		
			t	A_4	mm cal A_5 max.	L_1	L_2	kg lb		
								UCFL	Z(ZM)	C(CM)
FL217D1	—	C(CM)-UCFL217D1	5	—	114	192	95	9.3	—	11
FL217D1	—	C(CM)-UCFL217-304D1	$13/64$	—	$4\frac{1}{2}$	$79/16$	$3\frac{3}{4}$	21	—	24
FL217D1	—	C(CM)-UCFL217-305D1								
FL217D1	—	C(CM)-UCFL217-307D1								
FL218D1	—	C(CM)-UCFL218D1	5	—	122	205	102	11	—	14
FL218D1	—	C(CM)-UCFL218-308D1	$13/64$	—	$4\frac{13}{16}$	$8\frac{1}{16}$	$4\frac{1}{32}$	24	—	31



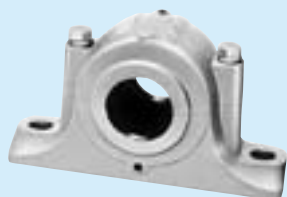
OPRAWY DZIELONE

OPRAWY DZIELONE STANDARDOWE	B302
OPRAWY DZIELONE DUŻE	B308
OPRAWY DZIELONE PYŁOSZCZELNE	B312
OPRAWY DZIELONE DO WAŁÓW STOPNIOWYCH	B314

KONSTRUKCJA, TYPY I WŁAŚCIWOŚCI

Istnieje wiele typów opraw dzielonych. W tym katalogu pokazano jedynie typy oznaczone przez .

SN 5
SN 6
SN 30
SN 31
SN 2
SN 3
SN 2C
SN 3C



Jest to najbardziej popularny typ oprawy. Modele SN30 oraz SN31 są przeznaczone do pracy pod obciążeniem umiarkowanym.

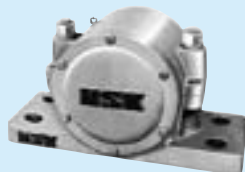
W przypadku typów SN2C oraz SN3C średnice otworów z dwóch stron oprawy są różne.

SN 5B
SN 6B
SN 30B
SN 31B
SN 2B
SN 3B
SN 2BC
SN 3BC



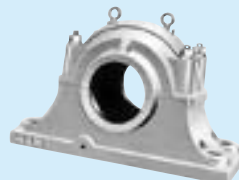
Posiadają te same wymiary co typy SN5 i SN6. Aby zwiększyć wytrzymałość oprawy, nie usunięto materiału z górnej i dolnej części (podstawy) oprawy, w związku z tym otwory montażowe mogą być wiercone gdziekolwiek.

SG 5



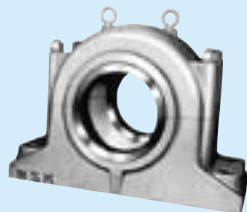
Oprawy wolnostojące dzielone są wykonywane z kombinacją uszczelnienia olejowego, uszczelnienia labiryntowego, oraz kanałowego uszczelnienia olejowego. Dlatego też są one odpowiednie do stosowania w środowisku z dużą ilością kurzu oraz innych obcych materii.

SD 30S
SD 31S
SD 5
SD 6
SD 2
SD 3
SD 2C
SD 3C



Oprawy te posiadają duże wymiary gabarytowe i wykonane są do pracy przy dużych obciążeniach. Standardowe typy posiadają podwójne uszczelnienia oraz cztery otwory montażowe. Dla typów SD2C oraz SD3C, średnice otworów z obu stron są różne.

SD31TS
SD32TS



Typy te posiadają uszczelnienia labiryntowe i są odpowiednie dla dużych prędkości obrotowych.

V · C

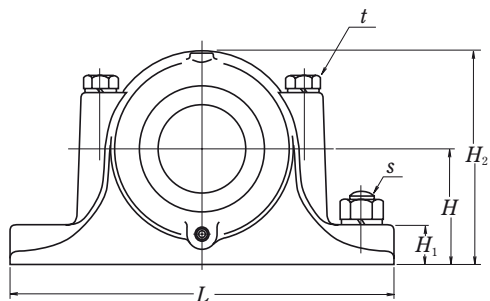
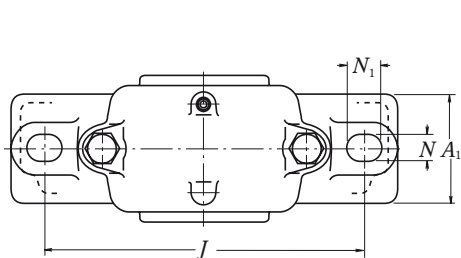


Oprawy wolnostojące niedzielone (zespół łożyskowy zintegrowany) charakteryzują się wysoką sztywnością oraz dokładnością wykonania w porównaniu do opraw dzielonych.

OPRAWY DZIELONE STANDARDOWE

Serii SN 5, SN 6

Średnica wału 20 – 55 mm

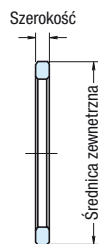
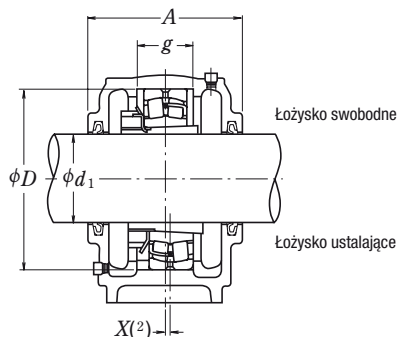


Średnica wału (mm) d_1	Oznaczenie oprawy dzielonej ⁽¹⁾	Wymiary (mm)										Masa (kg) przybliżona			
		D H8	H h13	J	N	N_1	A	L	A_1	H_1	H_2		g H13	t nominalna	s nominalna
20	SN 505	52	40	130	15	20	67	165	46	22	75	25	M 8	M 12	1.1
	SN 605	62	50	150	15	20	80	185	52	22	90	34	M 8	M 12	1.6
25	SN 506	62	50	150	15	20	77	185	52	22	90	30	M 8	M 12	1.7
	SN 606	72	50	150	15	20	82	185	52	22	95	37	M 10	M 12	1.8
30	SN 507	72	50	150	15	20	82	185	52	22	95	33	M 10	M 12	1.9
	SN 607	80	60	170	15	20	90	205	60	25	110	41	M 10	M 12	2.6
35	SN 508	80	60	170	15	20	85	205	60	25	110	33	M 10	M 12	2.6
	SN 608	90	60	170	15	20	95	205	60	25	115	43	M 10	M 12	2.9
40	SN 509	85	60	170	15	20	85	205	60	25	112	31	M 10	M 12	2.8
	SN 609	100	70	210	18	23	105	255	70	28	130	46	M 12	M 16	4.1
45	SN 510	90	60	170	15	20	90	205	60	25	115	33	M 10	M 12	3.0
	SN 610	110	70	210	18	23	115	255	70	30	135	50	M 12	M 16	4.7
50	SN 511	100	70	210	18	23	95	255	70	28	130	33	M 12	M 16	4.5
	SN 611	120	80	230	18	23	120	275	80	30	150	53	M 12	M 16	5.8
55	SN 512	110	70	210	18	23	105	255	70	30	135	38	M 12	M 16	5.0
	SN 612	130	80	230	18	23	125	280	80	30	155	56	M 12	M 16	6.5

Przypis: ⁽¹⁾ Zawiera uszczelnienie olejowe.

Aby złożyć zamówienie na kompletny zespół, prosimy podać typ „Oprawy wolnostojącej dzielonej + łożysko + tuleję wciąganą + pierścieni ustalający”.

Uwaga: Gwint w otworach smarowniczych jest R 1/8 .



Pierścien ustalający

Części współpracujące							Uszczelnienia olejowe ⁽²⁾
Łożysko walcowe		Łożysko baryłkowe		Tuleja wciągana	Pierścieni ustalający		
Oznaczenie łożyska	Nośność dynamiczna C_r (N)	Oznaczenie łożyska	Nośność dynamiczna C_r (N)		nominal (średnica × szerokość zewnętrzna)	ilość	
1205 K	12 200	—	—	H 205X	SR 52× 5	2	GS 5
2205 K	12 400	22205 EAKE4	37 500	H 305X	SR 52× 7	1	
1305 K	18 200	21305 CDKE4	43 000	H 305X	SR 62× 8.5	2	
2305 K	24 900	—	—	H 2305X	SR 62× 10	1	
1206 K	15 800	—	—	H 206X	SR 62× 7	2	GS 6
2206 K	15 300	22206 EAKE4	50 000	H 306X	SR 62× 10	1	
1306 K	21 400	21306 CDKE4	55 000	H 306X	SR 72× 9	2	
2306 K	32 000	—	—	H 2306X	SR 72× 10	1	
1207 K	15 900	—	—	H 207X	SR 72× 8	2	GS 7
2207 K	21 700	22207 EAKE4	69 000	H 307X	SR 72× 10	1	
1307 K	25 300	21307 CDKE4	71 500	H 307X	SR 80× 10	2	
2307 K	40 000	—	—	H 2307X	SR 80× 10	1	
1208 K	19 300	—	—	H 208X	SR 80× 7.5	2	GS 8
2208 K	22 400	22208 EAKE4	90 500	H 308X	SR 80× 10	1	
1308 K	29 800	21308 EAKE4	94 500	H 308X	SR 90× 10	2	
2308 K	45 500	22308 EAKE4	136 000	H 2308X	SR 90× 10	1	
1209 K	22 000	—	—	H 209X	SR 85× 6	2	GS 9
2209 K	23 300	22209 EAKE4	94 500	H 309X	SR 85× 8	1	
1309 K	38 500	21309 EAKE4	119 000	H 309X	SR 100× 10.5	2	
2309 K	55 000	22309 EAKE4	166 000	H 2309X	SR 100× 10	1	
1210 K	22 800	—	—	H 210X	SR 90× 6.5	2	GS 10
2210 K	23 400	22210 EAKE4	99 000	H 310X	SR 90× 10	1	
1310 K	43 500	21310 EAKE4	142 000	H 310X	SR 110× 11.5	2	
2310 K	65 000	22310 EAKE4	197 000	H 2310X	SR 110× 10	1	
1211 K	26 900	—	—	H 211X	SR 100× 6	2	GS 11
2211 K	26 700	22211 EAKE4	119 000	H 311X	SR 100× 8	1	
1311 K	51 500	21311 EAKE4	142 000	H 311X	SR 120× 12	2	
2311 K	76 500	22311 EAKE4	234 000	H 2311X	SR 120× 10	1	
1212 K	30 500	—	—	H 212X	SR 110× 8	2	GS 12
2212 K	34 000	22212 EAKE4	142 000	H 312X	SR 110× 10	1	
1312 K	57 500	21312 EAKE4	190 000	H 312X	SR 130× 12.5	2	
2312 K	88 500	22312 EAKE4	271 000	H 2312X	SR 130× 10	1	

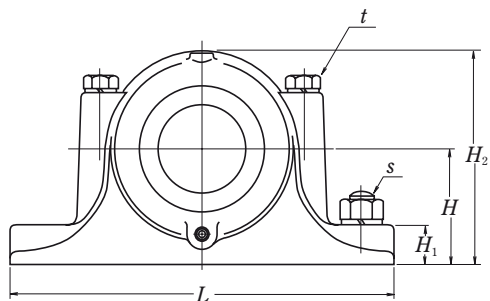
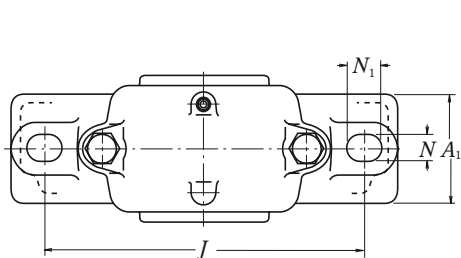
Przypisy: ⁽²⁾ Wymiar X oznacza przesunięcie poprzeczne pomiędzy środkiem łożyska, a środkiem oprawy dzielonej. Kiedy używany jest jeden pierścien ustalający wymiar X równy 1/2 szerokości pierścienia ustalającego, a kiedy używane są dwa pierścienie ustalające, wymiar ten równy jest 0.

⁽³⁾ Stosowany do Serii ZF o tym samym numerze.

OPRAWY DZIELONE STANDARDOWE

Serii SN 31, SN 5, SN 6

Średnica wału 60 – 100 mm

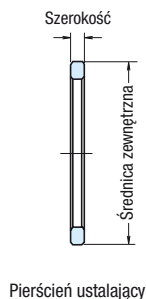
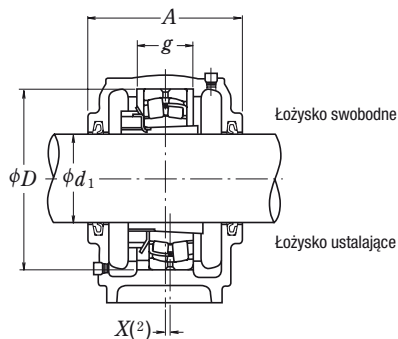


Średnica wału (mm) d_1	Oznaczenie oprawy dzielonej (1)	Wymiary (mm)											Masa (kg) przybliżona		
		D_{H8}	H_{h13}	J	N	N_1	A	L	A_1	H_1	H_2	g_{H13}		t nominalna	s nominalna
60	SN 513	120	80	230	18	23	110	275	80	30	150	43	M 12	M 16	5.6
	SN 613	140	95	260	22	27	130	315	90	32	175	58	M 16	M 20	8.7
65	SN 515	130	80	230	18	23	115	280	80	30	155	41	M 12	M 16	7.0
	SN 615	160	100	290	22	27	140	345	100	35	195	65	M 16	M 20	11.3
70	SN 516	140	95	260	22	27	120	315	90	32	175	43	M 16	M 20	9.0
	SN 616	170	112	290	22	27	145	345	100	35	212	68	M 16	M 20	12.6
75	SN 517	150	95	260	22	27	125	320	90	32	185	46	M 16	M 20	10
	SN 617	180	112	320	26	32	155	380	110	40	218	70	M 20	M 24	15
80	SN 518	160	100	290	22	27	145	345	100	35	195	62.4	M 16	M 20	13
	SN 618	190	112	320	26	32	160	380	110	40	225	74	M 20	M 24	19
85	SN 519	170	112	290	22	27	140	345	100	35	210	53	M 16	M 20	15
	SN 619	200	125	350	26	32	170	410	120	45	245	77	M 20	M 24	22
90	SN 520	180	112	320	26	32	160	380	110	40	218	70.3	M 20	M 24	18.5
	SN 620	215	140	350	26	32	175	410	120	45	270	83	M 20	M 24	25
100	SN 3122	180	112	320	26	32	155	380	110	40	218	66	M 20	M 24	18
	SN 522	200	125	350	26	32	175	410	120	45	240	80	M 20	M 24	20
	SN 622	240	150	390	28	36	190	450	130	50	300	90	M 24	M 24	32

Przypis: (1) Zawiera uszczelnienie olejowe.

Aby złożyć zamówienie na kompletny zespół, prosimy podać typ „Oprawy wolnostojącej dzielonej + łożysko + tuleję wciągającą + pierścieni ustalający”.

- Uwagi:**
- Gwint w otworach smarowniczych jest R 1/8 dla SN 616 oraz SN 519 lub poniżej, oraz R 1/4 dla SN 617, SN 520, SN 3122, oraz powyżej.
 - SN 620 oraz SN 622 posiadają śruby oczkowe.



Części współpracujące						Uszczelnienia olejowe (°)	
Łożysko wahlwe		Łożysko barylkowe		Tuleja wciągana	Pierścieni ustalający		
Oznaczenie łożyska	Nośność dynamiczna C_r (N)	Oznaczenie łożyska	Nośność dynamiczna C_r (N)		nominal (średnica \times szerokość zewnętrzną)	liczba	
1213 K	31 000	—	—	H 213X	SR 120 \times 10	2	GS 13
2213 K	43 500	22213 EAKE4	177 000	H 313X	SR 120 \times 12	1	
1313 K	62 500	21313 EAKE4	212 000	H 313X	SR 140 \times 12.5	2	
2313 K	97 000	22313 EAKE4	300 000	H 2313X	SR 140 \times 10	1	
1215 K	39 000	—	—	H 215X	SR 130 \times 8	2	GS 15
2215 K	44 500	22215 EAKE4	190 000	H 315X	SR 130 \times 10	1	
1315 K	80 000	21315 EAKE4	250 000	H 315X	SR 160 \times 14	2	
2315 K	125 000	22315 EAKE4	390 000	H 2315X	SR 160 \times 10	1	
1216 K	40 000	—	—	H 216X	SR 140 \times 8.5	2	GS 16
2216 K	49 000	22216 EAKE4	212 000	H 316X	SR 140 \times 10	1	
1316 K	89 000	21316 EAKE4	284 000	H 316X	SR 170 \times 14.5	2	
2316 K	130 000	22316 EAKE4	435 000	H 2316X	SR 170 \times 10	1	
1217 K	49 500	—	—	H 217X	SR 150 \times 9	2	GS 17
2217 K	58 500	22217 EAKE4	250 000	H 317X	SR 150 \times 10	1	
1317 K	98 500	21317 EAKE4	289 000	H 317X	SR 180 \times 14.5	2	
2317 K	142 000	22317 EAKE4	480 000	H 2317X	SR 180 \times 10	1	
1218 K	57 500	—	—	H 218X	SR 160 \times 16.2	2	GS 18
2218 K	70 500	22218 EAKE4	289 000	H 318X	SR 160 \times 11.2	2	
—	—	23218 CKE4	340 000	H 2318X	SR 160 \times 10	1	
1318 K	117 000	21318 EAKE4	330 000	H 318X	SR 190 \times 15.5	2	GS 18
2318 K	154 000	22318 EAKE4	535 000	H 2318X	SR 190 \times 10	1	
1219 K	64 000	—	—	H 219X	SR 170 \times 10.5	2		GS 19
2219 K	84 000	22219 EAKE4	330 000	H 319X	SR 170 \times 10	1	
1319 K	129 000	21319 CKE4	345 000	H 319X	SR 200 \times 16	2	
2319 K	161 000	22319 EAKE4	590 000	H 2319X	SR 200 \times 10	1	
1220 K	69 500	—	—	H 220X	SR 180 \times 18.1	2	GS 20
2220 K	94 500	22220 EAKE4	365 000	H 320X	SR 180 \times 12.1	2	
—	—	23220 CKE4	420 000	H 2320X	SR 180 \times 10	1	
1320 K	140 000	21320 CKE4	395 000	H 320X	SR 215 \times 18	2	GS 20
2320 K	187 000	22320 EAKE4	690 000	H 2320X	SR 215 \times 10	1	
—	—	23122 CKE4	385 000	H 3122X	SR 180 \times 10	1		GS 22
1222 K	87 000	—	—	H 222X	SR 200 \times 21	2	
2222 K	122 000	22222 EAKE4	485 000	H 322X	SR 200 \times 13.5	2	
—	—	23222 CKE4	515 000	H 2322X	SR 200 \times 10	1	GS 22
1322 K	161 000	21322 CAKE4	450 000	H 322X	SR 240 \times 20	2	
2322 K	211 000	22322 EAKE4	825 000	H 2322X	SR 240 \times 10	1	

Przypisy: (°) Wymiar X oznacza przesunięcie poprzeczne pomiędzy środkiem łożyska, a środkiem oprawy dzielonej.

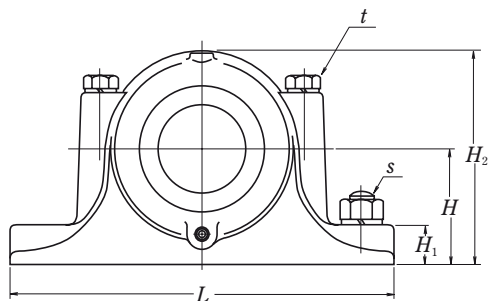
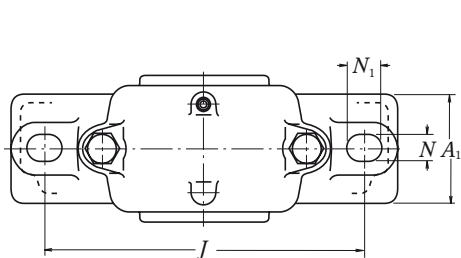
Kiedy używany jest jeden pierścień ustalający wymiar X równy 1/2 szerokości pierścienia ustalającego, a kiedy używane są dwa pierścienie ustalające, wymiar ten równy jest 0.

(°) Stosowany do Serii ZF o tym samym numerze.

OPRAWY DZIELONE STANDARDOWE

Serii SN 30, SN 31, SN 5, SN 6

Średnica wału 110 – 140 mm



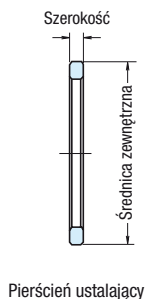
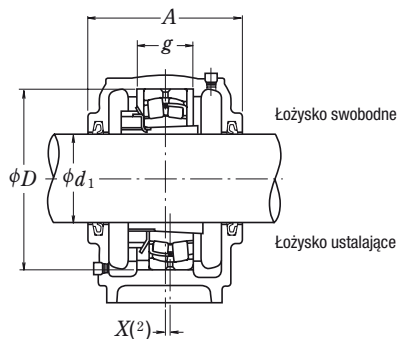
Średnica wału (mm) d_1	Oznaczenie oprawy dzielonej (1)	Wymiary (mm)											Masa (kg) przybliżona		
		D_{H8}	H_{h13}	J	N	N_1	A	L	A_1	H_1	H_2	g_{H13}		t nominalna	s nominalna
110	SN 3024	180	112	320	26	32	150	380	110	40	218	56	M 20	M 24	16
	SN 3124	200	125	350	26	32	165	410	120	45	245	72	M 20	M 24	20
	SN 524	215	140	350	26	32	185	410	120	45	270	86	M 20	M 24	24.5
	SN 624	260	160	450	33	42	200	530	160	60	320	96	M 24	M 30	48
115	SN 3026	200	125	350	26	32	160	410	120	45	240	62	M 20	M 24	19
	SN 3126	210	140	350	26	32	170	410	120	45	270	74	M 20	M 24	26
	SN 526	230	150	380	28	36	190	445	130	50	290	90	M 24	M 24	30
	SN 626	280	170	470	33	42	210	550	160	60	340	103	M 24	M 30	56
125	SN 3028	210	140	350	26	32	170	410	120	45	270	63	M 20	M 24	25
	SN 3128	225	150	380	28	36	180	445	130	50	290	78	M 24	M 24	32
	SN 528	250	150	420	33	42	205	500	150	50	305	98	M 24	M 30	38
	SN 628	300	180	520	35	45	235	610	170	65	365	112	M 30	M 30	72
135	SN 3030	225	150	380	28	36	175	445	130	50	290	66	M 24	M 24	29
	SN 3130	250	150	420	33	42	200	500	150	50	305	90	M 24	M 30	38
	SN 530	270	160	450	33	42	220	530	160	60	325	106	M 24	M 30	46
	SN 630	320	190	560	35	45	245	650	180	65	385	118	M 30	M 30	98
140	SN 3032	240	150	390	28	36	190	450	130	50	300	70	M 24	M 24	32
	SN 3132	270	160	450	33	42	215	530	160	60	325	96	M 24	M 30	48
	SN 532	290	170	470	33	42	235	550	160	60	345	114	M 24	M 30	50
	SN 632	340	200	580	42	50	255	680	190	70	405	124	M 30	M 36	115

Przypis: (1) Zawiera uszczelnienie olejowe.

Aby złożyć zamówienie na kompletny zespół, prosimy podać typ „Oprawy wolnostojącej dzielonej + łożysko + tuleję wciągana + pierścień ustalający”.

Uwagi: 1. Gwint w otworach smarowniczych jest R 1/4 .

2. Obudowy łożyskowe dla opraw SN 524, SN 624, SN 3126, SN 3028 i powyżej posiadają śruby oczkowe.



Części współpracujące						Pierścieni ustalający szerość (średnica × zewnętrzna)	Uszczelnienia olejowe (²)
Łożysko wahlwe Oznaczenie łożyska	Nośność dynamiczna C _r (N)	Łożysko barytkowe Oznaczenie łożyska	Nośność dynamiczna C _r (N)	Tuleja wciągana	Ilość		
—	—	23024 CDKE4	315 000	H 3024	SR 180× 10	1	GS24
—	—	23124 CKE4	465 000	H 3124	SR 200× 10	1	GS24
—	—	22224 EAKE4	550 000	H 3124	SR 215× 14	2	GS24
—	—	23224 CKE4	630 000	H 2324	SR 215× 10	1	—
—	—	22324 EAKE4	955 000	H 2324	SR 260× 10	1	GS24
—	—	23026 CDKE4	400 000	H 3026	SR 200× 10	1	GS26
—	—	23126 CKE4	505 000	H 3126	SR 210× 10	1	GS26
—	—	22226 EAKE4	655 000	H 3126	SR 230× 13	2	GS26
—	—	23226 CKE4	700 000	H 2326	SR 230× 10	1	—
—	—	22326 CKE4	995 000	H 2326	SR 280× 10	1	GS26
—	—	23028 CDKE4	420 000	H 3028	SR 210× 10	1	GS28
—	—	23128 CKE4	580 000	H 3128	SR 225× 10	1	GS28
—	—	22228 CDKE4	645 000	H 3128	SR 250× 15	2	GS28
—	—	23228 CKE4	835 000	H 2328	SR 250× 10	1	—
—	—	22328 CKE4	1 160 000	H 2328	SR 300× 10	1	GS28
—	—	23030 CDKE4	470 000	H 3030	SR 225× 10	1	GS30
—	—	23130 CKE4	725 000	H 3130	SR 250× 10	1	GS30
—	—	22230 CDKE4	765 000	H 3130	SR 270× 16.5	2	GS30
—	—	23230 CKE4	975 000	H 2330	SR 270× 10	1	—
—	—	22330 CAKE4	1 220 000	H 2330	SR 320× 10	1	GS30
—	—	23032 CDKE4	540 000	H 3032	SR 240× 10	1	GS32
—	—	23132 CKE4	855 000	H 3132	SR 270× 10	1	GS32
—	—	22232 CDKE4	910 000	H 3132	SR 290× 17	2	GS32
—	—	23232 CKE4	1 100 000	H 2332	SR 290× 10	1	—
—	—	22332 CAKE4	1 360 000	H 2332	SR 340× 10	1	GS32

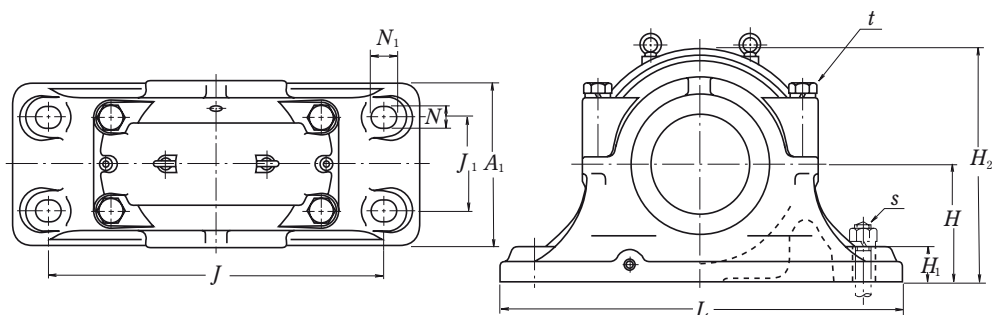
Przypisy: (¹) Wymiar X oznacza przesunięcie poprzeczne pomiędzy środkiem łożyska, a środkiem oprawy dzielonej.
 Kiedy używany jest jeden pierścień ustalający wymiar X równy 1/2 szerokości pierścienia ustalającego,
 a kiedy używane są dwa pierścienie ustalające, wymiar ten równy jest 0.

(²) Stosowany do Serii ZF o tym samym numerze.

OPRAWY DZIELONE DUŻE

Serii SD 30 S, SD 31 S, SD 5, SD 6

Średnica wału 150 – 260 mm

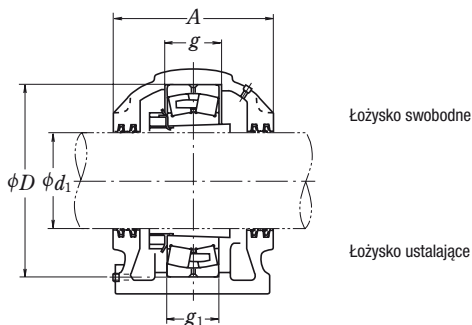


Średnica wału (mm) d_1	Oznaczenie oprawy dzielonej (1)		Wymiary (mm)										
	Łożysko swobodne	Łożysko ustalające	D H8	H h13	J	N	N_1	A	L	A_1	H_1	H_2	J_1
150	SD 3034 S	SD 3034 SG	260	160	450	36	46	230	540	200	50	315	110
	SD 3134 S	SD 3134 SG	280	170	470	36	46	250	560	220	50	335	120
	SD 534	SD 534 G	310	180	510	36	46	270	620	250	60	360	140
	SD 634	SD 634 G	360	210	610	36	46	300	740	290	65	420	170
160	SD 3036 S	SD 3036 SG	280	170	470	36	46	250	560	220	50	335	120
	SD 3136 S	SD 3136 SG	300	180	520	36	46	270	630	250	55	355	140
	SD 536	SD 536 G	320	190	540	36	46	280	650	260	60	380	150
	SD 636	SD 636 G	380	225	640	43	59	320	780	310	70	450	180
170	SD 3038 S	SD 3038 SG	290	170	470	36	46	250	560	220	50	340	120
	SD 3138 S	SD 3138 SG	320	190	560	36	46	290	680	270	55	385	140
	SD 538	SD 538 G	340	200	570	36	46	290	700	280	65	400	160
	SD 638	SD 638 G	400	240	680	43	59	330	820	320	70	475	190
180	SD 3040 S	SD 3040 SG	310	180	510	36	46	270	620	250	60	360	140
	SD 3140 S	SD 3140 SG	340	200	570	36	46	310	700	280	65	400	160
	SD 540	SD 540 G	360	210	610	36	46	300	740	290	65	420	170
	SD 640	SD 640 G	420	250	710	43	59	350	860	340	85	500	200
200	SD 3044 S	SD 3044 SG	340	200	570	36	46	290	700	280	65	400	160
	SD 3144 S	SD 3144 SG	370	225	640	43	59	320	780	310	70	445	180
	SD 544	SD 544 G	400	240	680	43	59	330	820	320	70	475	190
	SD 644	SD 644 G	460	280	770	43	59	360	920	350	85	550	210
220	SD 3048 S	SD 3048 SG	360	210	610	36	46	300	740	290	65	420	170
	SD 3148 S	SD 3148 SG	400	240	680	43	59	330	820	320	70	475	190
	SD 548	SD 548 G	440	260	740	43	59	340	880	330	85	515	200
	SD 648	SD 648 G	500	300	830	50	67	390	990	380	100	590	230
240	SD 3052 S	SD 3052 SG	400	240	680	43	59	340	820	320	70	475	190
	SD 3152 S	SD 3152 SG	440	260	740	43	59	360	880	350	85	515	200
	SD 552	SD 552 G	480	280	790	43	59	370	940	360	85	560	210
	SD 652	SD 652 G	540	325	890	50	67	410	1 060	400	100	640	250
260	SD 3056 S	SD 3056 SG	420	250	710	43	59	350	860	340	85	500	200
	SD 3156 S	SD 3156 SG	460	280	770	43	59	360	920	350	85	550	210
	SD 556	SD 556 G	500	300	830	50	67	390	990	380	100	590	230
	SD 656	SD 656 G	580	355	930	57	77	440	1 110	430	110	690	270

Przypis: (1) Zawiera uszczelnienie olejowe.

Aby złożyć zamówienie na kompletny zespół, prosimy podać typ „Oprawy wolnostojącej dzielonej + łożysko + tuleję wciąganą”.

- Uwagi:
- Gwint otworów wlewu oleju jest R 1/4, a gwint otworu spustu oleju jest R 3/8.
 - Obudowy łożysk dla opraw dzielonych wymienionych powyżej posiadają śruby oczkowe.



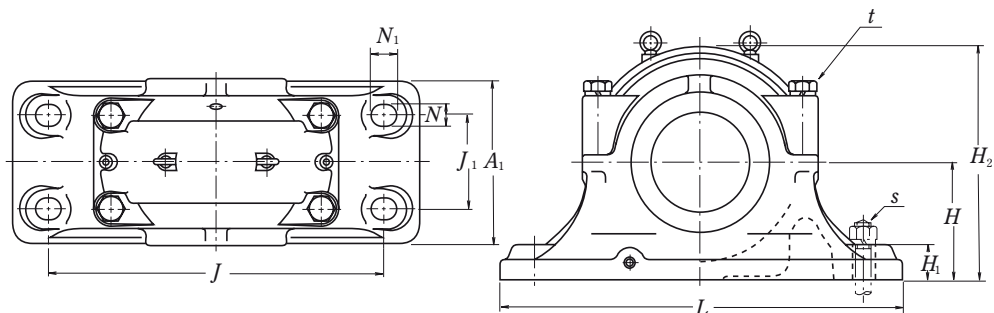
g H13	g_1 H13	t nominalna	s nominalna	Masa (kg) przybliżona	Części współpracujące			Uszczelnienia olejowe (²)
					Łożysko baryłkowe		Tuleja	
					Oznaczenie łożyska	Nośność dynamiczna C_r (N)	wciągana	
77	67	M 24	M 30	70	23034 CDKE4	640 000	H 3034	GS 34
98	88	M 24	M 30	75	23134 CKE4	940 000	H 3134	GS 34
96	86	M 24	M 30	100	22234 CDKE4	990 000	H 3134	GS 34
130	120	M 30	M 30	160	22334 CAKE4	1 580 000	H 2334	GS 34
84	74	M 24	M 30	79	23036 CDKE4	750 000	H 3036	GS 36
106	96	M 24	M 30	94	23136 CKE4	1 050 000	H 3136	GS 36
96	86	M 24	M 30	110	22236 CDKE4	1 020 000	H 3136	GS 36
136	126	M 30	M 36	195	22336 CAKE4	1 740 000	H 2336	GS 36
85	75	M 24	M 30	87	23038 CAKE4	775 000	H 3038	GS 38
114	104	M 24	M 30	110	23138 CKE4	1 190 000	H 3138	GS 38
102	92	M 30	M 30	130	22238 CAKE4	1 140 000	H 3138	GS 38
142	132	M 30	M 36	210	22338 CAKE4	1 890 000	H 2338	GS 38
92	82	M 24	M 30	100	23040 CAKE4	940 000	H 3040	GS 40
122	112	M 30	M 30	130	23140 CKE4	1 360 000	H 3140	GS 40
108	98	M 30	M 30	155	22240 CAKE4	1 300 000	H 3140	GS 40
148	138	M 36	M 36	240	22340 CAKE4	2 000 000	H 2340	GS 40
100	90	M 30	M 30	130	23044 CAKE4	1 090 000	H 3044	GS 44
130	120	M 30	M 36	180	23144 CKE4	1 570 000	H 3144	GS 44
118	108	M 30	M 36	205	22244 CAKE4	1 570 000	H 3144	GS 44
155	145	M 36	M 36	315	22344 CAKE4	2 350 000	H 2344	GS 44
102	92	M 30	M 30	160	23048 CAKE4	1 160 000	H 3048	GS 48
138	128	M 30	M 36	210	23148 CKE4	1 790 000	H 3148	GS 48
130	120	M 36	M 36	240	22248 CAKE4	1 870 000	H 3148	GS 48
165	155	M 36	M 42	405	22348 CAKE4	2 600 000	H 2348	GS 48
114	104	M 30	M 36	210	23052 CAKE4	1 430 000	H 3052	GS 52
154	144	M 36	M 36	240	23152 CAKE4	2 160 000	H 3152	GS 52
140	130	M 36	M 36	315	22252 CAKE4	2 180 000	H 3152	GS 52
175	165	M 36	M 42	480	22352 CAKE4	3 100 000	H 2352	GS 52
116	106	M 36	M 36	240	23056 CAKE4	1 540 000	H 3056	GS 56
156	146	M 36	M 36	315	23156 CAKE4	2 230 000	H 3156	GS 56
140	130	M 36	M 42	390	22256 CAKE4	2 280 000	H 3156	GS 56
185	175	M 42	M 48	610	22356 CAKE4	3 500 000	H 2356	GS 56

Przypis: (²) Stosowany do Serii ZF o tym samym numerze.

OPRAWY DZIELONE DUŻE

Serii SD 30 S, SD 31 S, SD 5

Średnica wału 280 – 450 mm



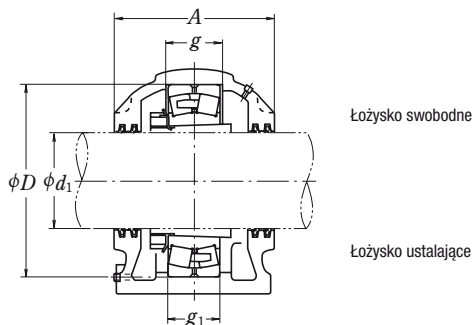
Średnica wału (mm) d_1	Oznaczenie oprawy dzielonej (1)		Wymiary (mm)										
	Łożysko swobodne	Łożysko ustalające	D H8	H h13	J	N	N_1	A	L	A_1	H_1	H_2	J_1
280	SD 3060 S	SD 3060 SG	460	280	770	43	59	360	920	350	85	550	210
	SD 3160 S	SD 3160 SG	500	300	830	50	67	390	990	380	100	590	230
	SD 560	SD 560 G	540	325	890	50	67	410	1 060	400	100	640	250
300	SD 3064 S	SD 3064 SG	480	280	790	43	59	380	940	360	85	560	210
	SD 3164 S	SD 3164 SG	540	325	890	50	67	430	1 060	400	100	640	250
	SD 564	SD 564 G	580	355	930	57	77	440	1 110	430	110	690	270
320	SD 3068 S	SD 3068 SG	520	310	860	50	67	400	1 020	370	100	615	230
	SD 3168 S	SD 3168 SG	580	355	930	57	77	470	1 110	450	110	690	270
340	SD 3072 S	SD 3072 SG	540	325	890	50	67	410	1 060	390	100	640	250
	SD 3172 S	SD 3172 SG	600	365	960	57	77	470	1 140	460	120	710	310
360	SD 3076 S	SD 3076 SG	560	340	900	50	67	410	1 080	390	100	665	260
	SD 3176 S	SD 3176 SG	620	375	980	57	77	500	1 160	490	120	735	320
380	SD 3080 S	SD 3080 SG	600	365	960	57	77	430	1 140	420	120	710	270
	SD 3180 S	SD 3180 SG	650	390	1 040	57	77	520	1 220	510	125	765	340
400	SD 3084 S	SD 3084 SG	620	375	980	57	77	430	1 160	420	120	735	270
	SD 3184 S	SD 3184 SG	700	420	1 070	57	77	560	1 250	550	135	830	380
410	SD 3088 S	SD 3088 SG	650	390	1 040	57	77	460	1 220	450	125	765	280
430	SD 3092 S	SD 3092 SG	680	405	1 040	57	77	470	1 220	460	130	790	310
450	SD 3096 S	SD 3096 SG	700	415	1 100	57	77	485	1 280	470	130	820	320

Przypis: (1) Zawiera uszczelnienie olejowe.

Aby złożyć zamówienie na kompletny zespół, prosimy podać typ „Oprawy wolnostojącej dzielonej + łożysko + tuleję wciąganą”.

Uwagi: 1. Gwint otworów wlewu oleju jest R 1/4, a gwint otworu spustu oleju jest R 3/8.

2. Obudowy łożysk dla opraw dzielonych wymienionych powyżej posiadają śruby oczkowe.



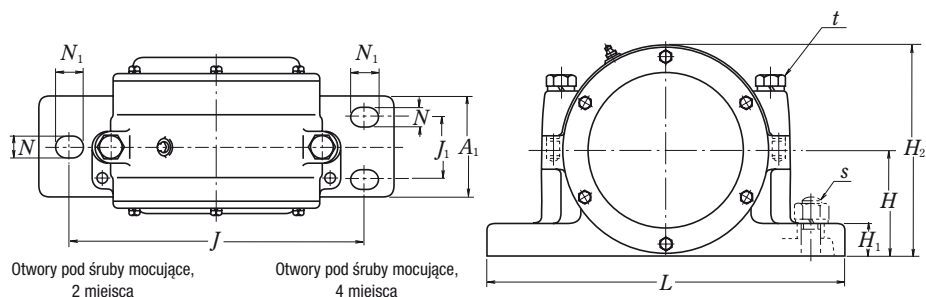
g H13	g_1 H13	t nominalna	s nominalna	Masa (kg) przybliżona	Części współpracujące			Uszczelnienia olejowe ⁽²⁾
					Łożysko baryłkowe		Tuleja	
					Oznaczenie łożyska	Nośność dynamiczna C_r (N)	wciągana	
128	118	M 36	M 36	300	23060 CAKE4	1 920 000	H 3060	GS 60
170	160	M 36	M 42	405	23160 CAKE4	2 670 000	H 3160	GS 60
150	140	M 36	M 42	465	22260 CAKE4	2 610 000	H 3160	GS 60
131	121	M 36	M 36	320	23064 CAKE4	1 960 000	H 3064	GS 64
186	176	M 36	M 42	480	23164 CAKE4	3 050 000	H 3164	GS 64
160	150	M 42	M 48	595	22264 CAKE4	2 990 000	H 3164	GS 64
143	133	M 36	M 42	410	23068 CAKE4	2 280 000	H 3068	GS 68
200	190	M 42	M 48	650	23168 CAKE4	3 600 000	H 3168	GS 68
144	134	M 36	M 42	465	23072 CAKE4	2 390 000	H 3072	GS 72
202	192	M 42	M 48	700	23172 CAKE4	3 800 000	H 3172	GS 72
145	135	M 36	M 42	480	23076 CAKE4	2 500 000	H 3076	GS 76
204	194	M 42	M 48	940	23176 CAKE4	4 000 000	H 3176	GS 76
158	148	M 42	M 48	690	23080 CAKE4	2 970 000	H 3080	GS 80
210	200	M 42	M 48	1 040	23180 CAKE4	4 150 000	H 3180	GS 80
160	150	M 42	M 48	770	23084 CAKE4	2 910 000	H 3084	GS 84
234	224	M 48	M 48	1 150	23184 CAKE4	5 000 000	H 3184	GS 84
167	157	M 42	M 48	870	23088 CAKE4	3 150 000	H 3088	GS 88
173	163	M 48	M 48	940	23092 CAKE4	3 450 000	H 3092	GS 92
175	165	M 48	M 48	1 040	23096 CAKE4	3 800 000	H 3096	GS 96

Przypis: ⁽²⁾ Stosowany do Serii ZF o tym samym numerze.

OPRAWY DZIELONE PYŁOSZCZELNE

Serii SG 5, SG 5-0

Średnica wału 50 – 180 mm

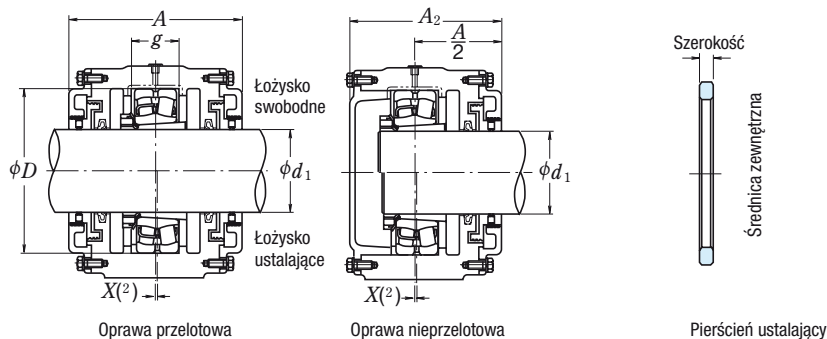


Średnica wału (mm) d_1	Oznaczenie oprawy dzielonej (1)		Wymiary (mm)												
	Oprawa przelotowa	Oprawa nieprzelotowa	D H8	H h13	J	N	N_1	A	L	A_1	H_1	H_2	J_1	A_2	g H13
50	SG 511	SG 511-0	100	70	210	18	23	125	255	70	23	137	—	112.5	29
55	SG 512	SG 512-0	110	80	230	18	23	145	290	80	25	160	—	135	32
60	SG 513	SG 513-0	120	83	230	18	23	130	290	70	25	155	—	115	36
65	SG 515	SG 515-0	130	90	230	18	23	135	290	80	25	168	—	120	36
70	SG 516	SG 516-0	140	95	270	22	27	165	340	120	30	180	70	155	38
75	SG 517	SG 517-0	150	100	280	22	27	170	350	120	30	190	70	160	41
80	SG 518	SG 518-0	160	100	290	22	27	180	360	120	35	200	70	170	45
90	SG 520	SG 520-0	180	125	340	22	27	200	410	130	35	240	70	185	51
100	SG 522	SG 522-0	200	140	380	22	27	210	460	130	40	265	70	190	58
110	SG 524	SG 524-0	215	140	380	22	27	230	460	130	45	275	80	200	63
115	SG 526	SG 526-0	230	150	410	26	32	240	490	160	45	295	80	220	69
125	SG 528	SG 528-0	250	160	435	26	32	245	520	160	50	310	80	220	73
135	SG 530	SG 530-0	270	160	465	26	32	265	550	170	50	330	100	240	78
140	SG 532	SG 532-0	290	170	490	26	32	285	580	170	50	350	100	250	85
150	SG 534	SG 534-0	310	180	550	33	42	300	640	180	55	380	100	265	91
160	SG 536	SG 536-0	320	190	600	33	42	325	690	190	55	400	110	285	91
170	SG 538	SG 538-0	340	200	620	42	52	340	730	200	60	420	120	295	97
180	SG 540	SG 540-0	360	210	635	42	52	350	750	210	60	445	130	310	103

Przypis: (1) Zawiera uszczelnienie olejowe.

Aby złożyć zamówienie na kompletny zespół, prosimy podać typ „Oprawy wolnostojącej dzielonej + łożysko + tuleję wciąganą + pierścieni ustalający”.

- Uwagi:**
1. Gwint otworu smarowego jest R 1/8 dla SG518 i poniżej, oraz R 1/4 dla SG520 i powyżej.
 2. Obudowy łożysk dla opraw dzielonych większych od SG520 posiadają śruby oczkowe.



t nominalna	s nominalna	Masa (kg) przybliżona		Części współpracujące					Uszczelnienia olejowe ⁽²⁾
		Oprawa przelotowa	Oprawa nieprzelotowa	łożysko barytkowe Oznaczenie łożyska	Nośność dynamiczna C_r (N)	Tuleja wciągana	Pierścieni ustalający nominal (średnica \times szerokość zewnętrzna)	Ilość	
M 12	M 16	8.5	7.5	22211 EAKE4	119 000	H 311 X	SR 100×4	1	GS 11
M 16	M 16	15	14	22212 EAKE4	142 000	H 312 X	SR 110×4	1	GS 12
M 16	M 16	9.5	8.5	22213 EAKE4	177 000	H 313 X	SR 120×5	1	GS 13
M 16	M 16	12.5	11	22215 EAKE4	190 000	H 315 X	SR 130×5	1	GS 15
M 20	M 20	18.5	17	22216 EAKE4	212 000	H 316 X	SR 140×5	1	GS 16
M 20	M 20	21	20	22217 EAKE4	250 000	H 317 X	SR 150×5	1	GS 17
M 20	M 20	25	23	22218 EAKE4	289 000	H 318 X	SR 160×5	1	GS 18
M 20	M 20	37	34	22220 EAKE4	365 000	H 320 X	SR 180×5	1	GS 20
M 20	M 20	50	45	22222 EAKE4	485 000	H 322 X	SR 200×5	1	GS 22
M 20	M 20	59	53	22224 EAKE4	550 000	H 3124	SR 215×5	1	GS 24
M 24	M 24	67	62	22226 EAKE4	655 000	H 3126	SR 230×5	1	GS 26
M 24	M 24	73	68	22228 CDKE4	645 000	H 3128	SR 250×5	1	GS 28
M 24	M 24	90	80	22230 CDKE4	765 000	H 3130	SR 270×5	1	GS 30
M 24	M 24	105	92	22232 CDKE4	910 000	H 3132	SR 290×5	1	GS 32
M 30	M 30	130	115	22234 CDKE4	990 000	H 3134	SR 310×5	1	GS 34
M 30	M 30	155	135	22236 CDKE4	1 020 000	H 3136	SR 320×5	1	GS 36
M 36	M 36	175	155	22238 CAKE4	1 140 000	H 3138	SR 340×5	1	GS 38
M 36	M 36	210	180	22240 CAKE4	1 300 000	H 3140	SR 360×5	1	GS 40

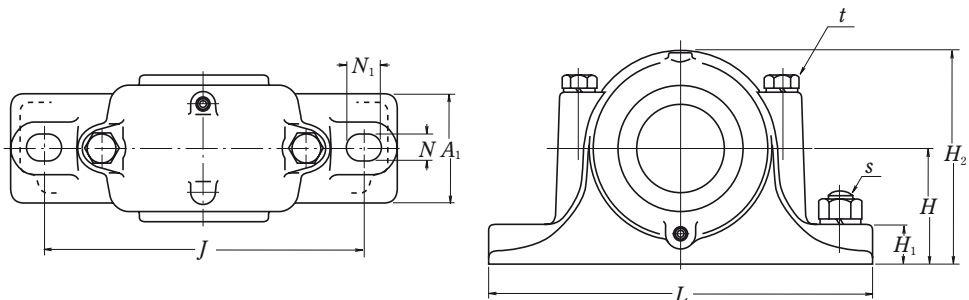
Przypisy: ⁽¹⁾ Wymiar X oznacza przesunięcie poprzeczne pomiędzy środkiem łożyska, a środkiem oprawy dzielonej. Kiedy używany jest jeden pierścieni ustalający wymiar X równy 1/2 szerokości pierścienia ustalającego, a kiedy używane są dwa pierścienie ustalające, wymiar ten równy jest 0.

⁽²⁾ Stosowany do Serii ZF o tym samym numerze.

OPRAWY DZIELONE DO WAŁÓW STOPNIOWYCH

Serii SN 2 C, SN 3 C

Średnica wału 25 – 55 mm

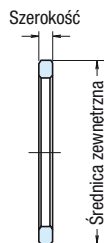
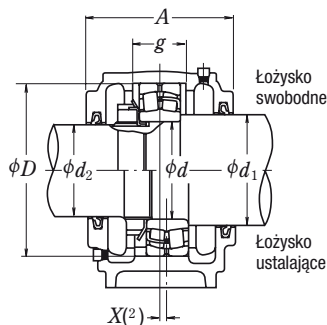


Średnica wału (mm) d	Oznaczenie oprawy dzielonej (1)	Wymiary (mm)														
		d_1	d_2	D_{H8}	H_{h13}	J	N	N_1	A	L	A_1	H_1	H_2	g_{H13}	t nominalna	s nominalna
25	SN 205 C	30	20	52	40	130	15	20	67	165	46	22	75	25	M 8	M 12
	SN 305 C	30	20	62	50	150	15	20	80	185	52	22	90	34	M 8	M 12
30	SN 206 C	35	25	62	50	150	15	20	77	185	52	22	90	30	M 8	M 12
	SN 306 C	35	25	72	50	150	15	20	82	185	52	22	95	37	M 10	M 12
35	SN 207 C	45	30	72	50	150	15	20	82	185	52	22	95	33	M 10	M 12
	SN 307 C	45	30	80	60	170	15	20	90	205	60	25	110	41	M 10	M 12
40	SN 208 C	50	35	80	60	170	15	20	85	205	60	25	110	33	M 10	M 12
	SN 308 C	50	35	90	60	170	15	20	95	205	60	25	115	43	M 10	M 12
45	SN 209 C	55	40	85	60	170	15	20	85	205	60	25	112	31	M 10	M 12
	SN 309 C	55	40	100	70	210	18	23	105	255	70	28	130	46	M 12	M 16
50	SN 210 C	60	45	90	60	170	15	20	90	205	60	25	115	33	M 10	M 12
	SN 310 C	60	45	110	70	210	18	23	115	255	70	30	135	50	M 12	M 16
55	SN 211 C	65	50	100	70	210	18	23	95	255	70	28	130	33	M 12	M 16
	SN 311 C	65	50	120	80	230	18	23	120	275	80	30	150	53	M 12	M 16

Przypis: (1) Zawiera uszczelnienie olejowe.

Aby złożyć zamówienie na kompletny zespół, prosimy podać typ „Oprawy wolnostojącej dzielonej + łożysko + nakrętkę + podkładkę + pierścieni ustalający”.

Uwaga: Gwintotworu smarowego jest R 1/8.



Pierścieni ustalający

Masa (kg) przybliżona	Części współpracujące						Uszczelnienia olejowe (²)			
	Łożysko wahlliwe Oznaczenie łożyska	N.D. (⁴) C _r (N)	Łożysko barytkowe Oznaczenie łożyska	N.D. (⁴) C _r (N)	Nakrętka	Podkładka	Pierścieni ustalający nominal (średnica × szerokość zewnętrzna)	Ilość	Strona d ₁	Strona d ₂
1.1	1205	12 200	—	—	AN 05	AW 05X	SR 52 × 5	2	GS 7	GS 5
	2205	12 400	22205 CE4	37 500	AN 05	AW 05X	SR 52 × 7	1		
1.6	1305	18 200	21305 CDE4	43 000	AN 05	AW 05X	SR 62 × 8,5	2	GS 7	GS 5
	2305	24 900	—	—	AN 05	AW 05X	SR 62 × 10	1		
1.7	1206	15 800	—	—	AN 06	AW 06X	SR 62 × 7	2	GS 8	GS 6
	2206	15 300	22206 CE4	50 000	AN 06	AW 06X	SR 62 × 10	1		
1.8	1306	21 400	21306 CDE4	55 000	AN 06	AW 06X	SR 72 × 9	2	GS 8	GS 6
	2306	32 000	—	—	AN 06	AW 06X	SR 72 × 10	1		
1.9	1207	15 900	—	—	AN 07	AW 07X	SR 72 × 8	2	GS 10	GS 7
	2207	21 700	22207 CE4	69 000	AN 07	AW 07X	SR 72 × 10	1		
2.6	1307	25 300	21307 CDE4	71 500	AN 07	AW 07X	SR 80 × 10	2	GS 10	GS 7
	2307	40 000	—	—	AN 07	AW 07X	SR 80 × 10	1		
2.6	1208	19 300	—	—	AN 08	AW 08X	SR 80 × 7,5	2	GS 11	GS 8
	2208	22 400	22208 EAE4	90 500	AN 08	AW 08X	SR 80 × 10	1		
2.9	1308	29 800	21308 EAE4	94 500	AN 08	AW 08X	SR 90 × 10	2	GS 11	GS 8
	2308	45 500	22308 EAE4	136 000	AN 08	AW 08X	SR 90 × 10	1		
2.8	1209	22 000	—	—	AN 09	AW 09X	SR 85 × 6	2	GS 12	GS 9
	2209	23 300	22209 EAE4	94 500	AN 09	AW 09X	SR 85 × 8	1		
4.1	1309	38 500	21309 EAE4	119 000	AN 09	AW 09X	SR 100 × 10,5	2	GS 12	GS 9
	2309	55 000	22309 EAE4	166 000	AN 09	AW 09X	SR 100 × 10	1		
3.0	1210	22 800	—	—	AN 10	AW 10X	SR 90 × 6,5	2	GS 13	GS 10
	2210	23 400	22210 EAE4	99 000	AN 10	AW 10X	SR 90 × 10	1		
4.7	1310	43 500	21310 EAE4	142 000	AN 10	AW 10X	SR 110 × 11,5	2	GS 13	GS 10
	2310	65 000	22310 EAE4	197 000	AN 10	AW 10X	SR 110 × 10	1		
4.5	1211	26 900	—	—	AN 11	AW 11X	SR 100 × 6	2	GS 15	GS 11
	2211	26 700	22211 EAE4	119 000	AN 11	AW 11X	SR 100 × 8	1		
5.8	1311	51 500	21311 EAE4	142 000	AN 11	AW 11X	SR 120 × 12	2	GS 15	GS 11
	2311	76 500	22311 EAE4	234 000	AN 11	AW 11X	SR 120 × 10	1		

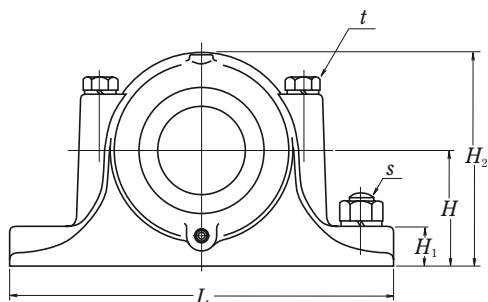
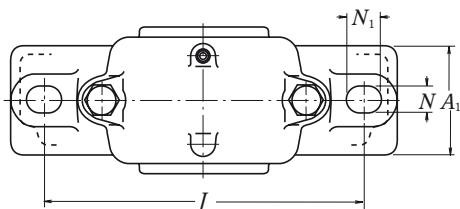
Przypisy: (²) Wymiar X oznacza przesunięcie poprzeczne pomiędzy środkiem łożyska, a środkiem oprawy dzielonej. Kiedy używany jest jeden pierścień ustalający wymiar X równy 1/2 szerokości pierścienia ustalającego, a kiedy używane są dwa pierścienie ustalające, wymiar ten równy jest 0.

(³) Stosowany do Serii ZF o tym samym numerze. (⁴) N.D.: Nośność Dynamiczna

OPRAWY DZIELONE DO WAŁÓW STOPNIOWYCH

Serii SN 2 C, SN 3 C

Średnica wału 60 – 90 mm

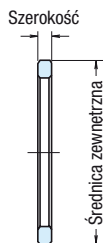
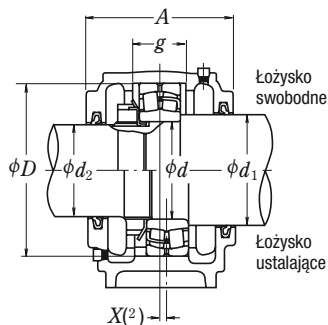


Średnica wału (mm) d	Oznaczenie oprawy dzielonej (1)	Wymiary (mm)														
		d_1	d_2	D_{H8}	H_{h13}	J	N	N_1	A	L	A_1	H_1	H_2	g_{H13}	t nominalna	s nominalna
60	SN 212 C	70	55	110	70	210	18	23	105	255	70	30	135	38	M 12	M 16
	SN 312 C	70	55	130	80	230	18	23	125	280	80	30	155	56	M 12	M 16
65	SN 213 C	75	60	120	80	230	18	23	110	275	80	30	150	43	M 12	M 16
	SN 313 C	75	60	140	95	260	22	27	130	315	90	32	175	58	M 16	M 20
70	SN 214 C	80	65	125	80	230	18	23	115	275	80	30	155	44	M 12	M 16
	SN 314 C	80	65	150	95	260	22	27	130	320	90	32	185	61	M 16	M 20
75	SN 215 C	85	70	130	80	230	18	23	115	280	80	30	155	41	M 12	M 16
	SN 315 C	85	70	160	100	290	22	27	140	345	100	35	195	65	M 16	M 20
80	SN 216 C	90	75	140	95	260	22	27	120	315	90	32	175	43	M 16	M 20
	SN 316 C	90	75	170	112	290	22	27	145	345	100	35	212	68	M 16	M 20
85	SN 217 C	95	80	150	95	260	22	27	125	320	90	32	185	46	M 16	M 20
	SN 317 C	95	80	180	112	320	26	32	155	380	110	40	218	70	M 20	M 24
90	SN 218 C	100	85	160	100	290	22	27	145	345	100	35	195	62.4	M 16	M 20
	SN 318 C	105	85	190	112	320	26	32	160	380	110	40	225	74	M 20	M 24

Przypis: (1) Zawiera uszczelnienie olejowe.

Aby złożyć zamówienie na kompletny zespół, prosimy podać typ „Oprawy wolnostojącej dzielonej + łożysko + nakrętkę + podkładkę + pierścieni ustalający”.

Uwaga: Gwint w otworach smarowniczych jest R 1/8 dla SN316C, SN218C, oraz poniżej i R 1/4 dla SN317C i powyżej.



Pierścieni ustalający

Masa (kg) przybliżona	Części współpracujące						Uszczelnienia olejowe (2)			
	łożysko wahlliwe Oznaczenie łożyska	N.D. (4) C _r (N)	łożysko baryłkowe Oznaczenie łożyska	N.D. (4) C _r (N)	Nakrętka	Podkładka	Pierścieni ustalający nominal (średnica × szerokość zewnętrzna)	Ilość	Strona d ₁	Strona d ₂
5.0	1212	30 500	—	—	AN 12	AW 12X	SR 110 × 8	2	GS 16	GS 12
	2212	34 000	22212 EAE4	142 000	AN 12	AW 12X	SR 110 × 10	1		
6.5	1312	57 500	21312 EAE4	190 000	AN 12	AW 12X	SR 130 × 12.5	2	GS 16	GS 12
	2312	88 500	22312 EAE4	271 000	AN 12	AW 12X	SR 130 × 10	1		
5.6	1213	31 000	—	—	AN 13	AW 13X	SR 120 × 10	2	GS 17	GS 13
	2213	43 500	22213 EAE4	177 000	AN 13	AW 13X	SR 120 × 12	1		
8.7	1313	62 500	21313 EAE4	212 000	AN 13	AW 13X	SR 140 × 12.5	2	GS 17	GS 13
	2313	97 000	22313 EAE4	300 000	AN 13	AW 13X	SR 140 × 10	1		
6.2	1214	35 000	—	—	AN 14	AW 14X	SR 125 × 10	2	GS 18	GS 15
	2214	44 000	22214 EAE4	180 000	AN 14	AW 14X	SR 125 × 13	1		
10	1314	65 000	21314 EAE4	250 000	AN 14	AW 14X	SR 150 × 13	2	GS 18	GS 15
	2314	111 000	22314 EAE4	340 000	AN 14	AW 14X	SR 150 × 10	1		
7.0	1215	39 000	—	—	AN 15	AW 15X	SR 130 × 8	2	GS 19	GS 16
	2215	44 500	22215 EAE4	190 000	AN 15	AW 15X	SR 130 × 10	1		
11.3	1315	80 000	21315 EAE4	250 000	AN 15	AW 15X	SR 160 × 14	2	GS 19	GS 16
	2315	125 000	22315 EAE4	390 000	AN 15	AW 15X	SR 160 × 10	1		
9.0	1216	40 000	—	—	AN 16	AW 16X	SR 140 × 8.5	2	GS 20	GS 17
	2216	49 000	22216 EAE4	212 000	AN 16	AW 16X	SR 140 × 10	1		
12.6	1316	89 000	21316 EAE4	284 000	AN 16	AW 16X	SR 170 × 14.5	2	GS 20	GS 17
	2316	130 000	22316 EAE4	435 000	AN 16	AW 16X	SR 170 × 10	1		
10	1217	49 500	—	—	AN 17	AW 17X	SR 150 × 9	2	GS 21	GS 18
	2217	58 500	22217 EAE4	250 000	AN 17	AW 17X	SR 150 × 10	1		
15	1317	98 500	21317 EAE4	289 000	AN 17	AW 17X	SR 180 × 14.5	2	GS 21	GS 18
	2317	142 000	22317 EAE4	480 000	AN 17	AW 17X	SR 180 × 10	1		
13	1218	57 500	—	—	AN 18	AW 18X	SR 160 × 16.2	2	GS 22	GS 19
	2218	70 500	22218 EAE4	289 000	AN 18	AW 18X	SR 160 × 11.2	2		
	—	—	23218 CE4	340 000	AN 18	AW 18X	SR 160 × 10	1		
19	1318	117 000	21318 EAE4	330 000	AN 18	AW 18X	SR 190 × 15.5	2	GS 23	GS 19
	2318	154 000	22318 EAE4	535 000	AN 18	AW 18X	SR 190 × 10	1		

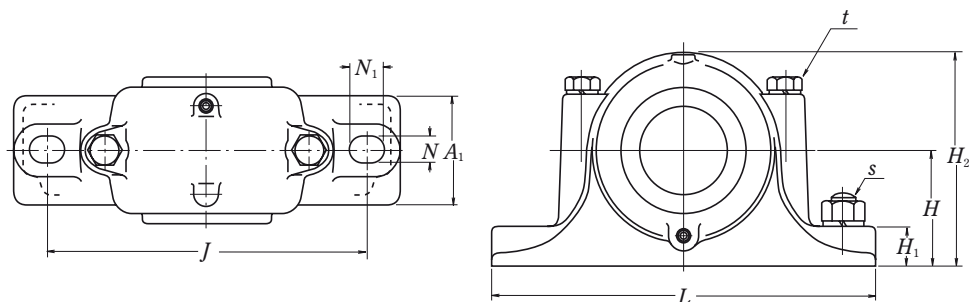
Przypisy: (2) Wymiar X oznacza przesunięcie poprzeczne pomiędzy środkiem łożyska, a środkiem oprawy dzielonej. Kiedy używany jest jeden pierścień ustalający wymiar X równy 1/2 szerokości pierścienia ustalającego, a kiedy używane są dwa pierścienie ustalające, wymiar ten równy jest 0.

(3) Stosowany do Serii ZF o tym samym numerze. (4) N.D.: Nośność Dynamiczna

OPRAWY DZIELONE DO WAŁÓW STOPNIOWYCH

Serii SN 2 C, SN 3 C

Średnica wału 95 – 160 mm



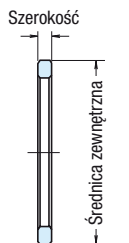
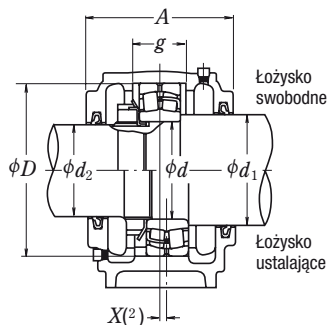
Średnica wału (mm) <i>d</i>	Oznaczenie oprawy dzielonej (1)	Wymiary (mm)														
		<i>d</i> ₁	<i>d</i> ₂	<i>D</i> _{H8}	<i>H</i> _{h13}	<i>J</i>	<i>N</i>	<i>N</i> ₁	<i>A</i>	<i>L</i>	<i>A</i> ₁	<i>H</i> ₁	<i>H</i> ₂	<i>g</i> _{H13}	<i>t</i> _{nominalna}	<i>s</i> _{nominalna}
95	SN 219 C	110	90	170	112	290	22	27	140	345	100	35	210	53	M 16	M 20
	SN 319 C	110	90	200	125	350	26	32	170	410	120	45	245	77	M 20	M 24
100	SN 220 C	115	95	180	112	320	26	32	160	380	110	40	218	70.3	M 20	M 24
	SN 320 C	115	95	215	140	350	26	32	175	410	120	45	270	83	M 20	M 24
110	SN 222 C	125	105	200	125	350	26	32	175	410	120	45	240	80	M 20	M 24
	SN 322 C	125	105	240	150	390	28	36	190	450	130	50	300	90	M 24	M 24
120	SN 224 C	135	115	215	140	350	26	32	185	410	120	45	270	86	M 20	M 24
	SN 324 C	135	115	260	160	450	33	42	200	530	160	60	320	96	M 24	M 30
130	SN 226 C	145	125	230	150	380	28	36	190	445	130	50	290	90	M 24	M 24
	SN 326 C	150	125	280	170	470	33	42	210	550	160	60	340	103	M 24	M 30
140	SN 228 C	155	135	250	150	420	33	42	205	500	150	50	305	98	M 24	M 30
	SN 328 C	160	135	300	180	520	35	45	235	610	170	65	365	112	M 30	M 30
150	SN 230 C	165	145	270	160	450	33	42	220	530	160	60	325	106	M 24	M 30
	SN 330 C	170	145	320	190	560	35	45	245	650	180	65	385	118	M 30	M 30
160	SN 232 C	175	150	290	170	470	33	42	235	550	160	60	345	114	M 24	M 30
	SN 332 C	180	150	340	200	580	42	50	255	680	190	70	405	124	M 30	M 36

Przypis: (1) Zawiera uszczelnienie olejowe.

Aby złożyć zamówienie na kompletny zespół, prosimy podać typ „Oprawy wolnostojącej dzielonej + łożysko + nakrętkę + podkładkę + pierścieni ustalający”.

Uwagi: 1. Gwint w otworach smarowniczych jest R 1/8 dla SN219C, oraz R 1/4 dla SN319C i SN320C i powyżej.

2. Oprawy większe od SN320C oraz SN224C posiadają śruby oczkowe.



Pierścieni ustalający

Masa (kg) przybliżona	Części współpracujące						Uszczelnienia olejowe ⁽³⁾			
	łożysko wahliwe Oznaczenie łożyska	N.D. (°) C _r (N)	łożysko barytkowe Oznaczenie łożyska	N.D. (°) C _r (N)	Nakrętka	Podkładka	Pierścieni ustalający nominal (średnica × szerokość zewnętrzna)	Ilość	Strona d ₁	Strona d ₂
15	1219	64 000	—	—	AN 19	AW 19X	SR 170 × 10.5	2	GS 24	GS 20
	2219	84 000	22219 EAE4	330 000	AN 19	AW 19X	SR 170 × 10	1		
	2319	161 000	22319 EAE4	590 000	AN 19	AW 19X	SR 200 × 10	1	GS 24	GS 20
18.5	1220	69 500	—	—	AN 20	AW 20X	SR 180 × 18.1	2	GS 26	GS 21
	2220	94 500	22220 EAE4	365 000	AN 20	AW 20X	SR 180 × 12.1	2		
	—	—	23220 CE4	420 000	AN 20	AW 20X	SR 180 × 10	1		
25	1320	140 000	21320 CE4	395 000	AN 20	AW 20X	SR 215 × 18	2	GS 26	GS 21
	2320	187 000	22320 EAE4	690 000	AN 20	AW 20X	SR 215 × 10	1		
20	1222	87 000	—	—	AN 22	AW 22X	SR 200 × 21	2	GS 28	GS 23
	2222	122 000	22222 EAE4	485 000	AN 22	AW 22X	SR 200 × 13.5	2		
	—	—	23222 CE4	515 000	AN 22	AW 22X	SR 200 × 10	1		
32	1322	161 000	21322 CAE4	395 000	AN 22	AW 22X	SR 240 × 20	2	GS 28	GS 23
	2322	211 000	22322 EAE4	825 000	AN 22	AW 22X	SR 240 × 10	1		
24.5	—	—	22224 EAE4	550 000	AN 24	AW 24	SR 215 × 14	2	GS 30	GS 26
	—	—	23224 CE4	630 000	AN 24	AW 24	SR 215 × 10	1		
48	—	—	22324 EAE4	955 000	AN 24	AW 24	SR 260 × 10	1	GS 30	GS 26
	—	—	22226 EAE4	655 000	AN 26	AW 26	SR 230 × 13	2	GS 33	GS 28
30	—	—	23226 CE4	700 000	AN 26	AW 26	SR 230 × 10	1		
	56	—	22326 CE4	995 000	AN 26	AW 26	SR 280 × 10	1	GS 34	GS 28
38	—	—	22228 CDE4	645 000	AN 28	AW 28	SR 250 × 15	2	GS 35	GS 30
	—	—	23228 CE4	835 000	AN 28	AW 28	SR 250 × 10	1		
72	—	—	22328 CE4	1 160 000	AN 28	AW 28	SR 300 × 10	1	GS 36	GS 30
	46	—	22230 CDE4	765 000	AN 30	AW 30	SR 270 × 16.5	2	GS 37	GS 33
98	—	—	23230 CE4	975 000	AN 30	AW 30	SR 270 × 10	1		
	—	—	22330 CAE4	1 220 000	AN 30	AW 30	SR 320 × 10	1	GS 38	GS 33
50	—	—	22232 CDE4	910 000	AN 32	AW 32	SR 290 × 17	2	GS 39	GS 34
	—	—	23232 CE4	1 100 000	AN 32	AW 32	SR 290 × 10	1		
115	—	—	22332 CAE4	1 360 000	AN 32	AW 32	SR 340 × 10	1	GS 40	GS 34

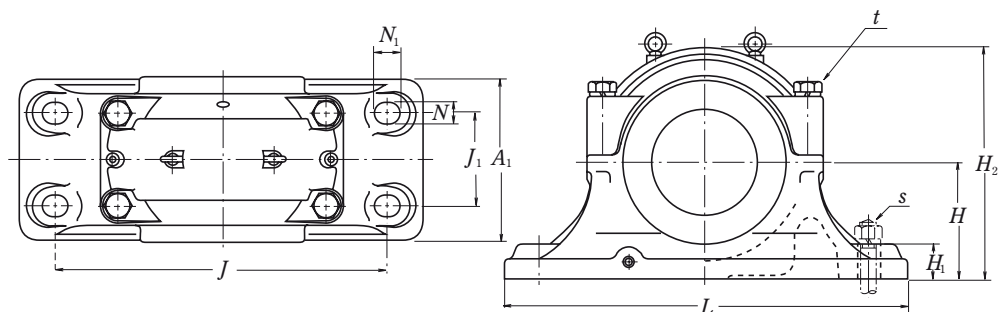
Przypisy: (°) Wymiar X oznacza przesunięcie poprzeczne pomiędzy środkiem łożyska, a środkiem oprawy dzielonej. Kiedy używany jest jeden pierścień ustalający wymiar X równy 1/2 szerokości pierścienia ustalającego, a kiedy używane są dwa pierścienie ustalające, wymiar ten równy jest 0.

(³) Stosowany do Serii ZF o tym samym numerze. (⁴) N.D.: Nośność Dynamiczna

OPRAWY DZIELONE DO WAŁÓW STOPNIOWYCH

Serii SD 2 C, SD 3 C

Średnica wału 170 – 320 mm

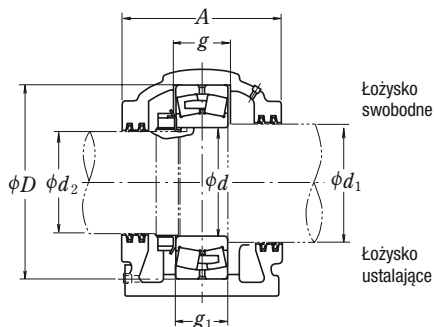


Średnica wału (mm) <i>d</i>	Oznaczenie oprawy dzielonej ⁽¹⁾		Wymiary (mm)												
	Łożysko swobodne	Łożysko ustalające	<i>d</i> ₁	<i>d</i> ₂	<i>D</i> _{H8}	<i>H</i> _{h13}	<i>J</i>	<i>N</i>	<i>N</i> ₁	<i>A</i>	<i>L</i>	<i>A</i> ₁	<i>H</i> ₁	<i>H</i> ₂	<i>J</i> ₁
170	SD 234 C	SD 234 CG	190	160	310	180	510	36	46	270	620	250	60	360	140
	SD 334 C	SD 334 CG	190	160	360	210	610	36	46	300	740	290	65	420	170
180	SD 236 C	SD 236 CG	200	170	320	190	540	36	46	280	650	260	60	380	150
	SD 336 C	SD 336 CG	200	170	380	225	640	43	59	320	780	310	70	450	180
190	SD 238 C	SD 238 CG	210	180	340	200	570	36	46	290	700	280	65	400	160
	SD 338 C	SD 338 CG	210	180	400	240	680	43	59	330	820	320	70	475	190
200	SD 240 C	SD 240 CG	220	190	360	210	610	36	46	300	740	290	65	420	170
	SD 340 C	SD 340 CG	220	190	420	250	710	43	59	350	860	340	85	500	200
220	SD 244 C	SD 244 CG	240	210	400	240	680	43	59	330	820	320	70	475	190
	SD 344 C	SD 344 CG	240	210	460	280	770	43	59	360	920	350	85	550	210
240	SD 248 C	SD 248 CG	260	230	440	260	740	43	59	340	880	330	85	515	200
	SD 348 C	SD 348 CG	260	230	500	300	830	50	67	390	990	380	100	590	230
260	SD 252 C	SD 252 CG	280	250	480	280	790	43	59	370	940	360	85	560	210
	SD 352 C	SD 352 CG	280	250	540	325	890	50	67	410	1 060	400	100	640	250
280	SD 256 C	SD 256 CG	300	260	500	300	830	50	67	390	990	380	100	590	230
	SD 356 C	SD 356 CG	300	260	580	355	930	57	77	440	1 110	430	110	690	270
300	SD 260 C	SD 260 CG	320	280	540	325	890	50	67	410	1 060	400	100	640	250
	SD 360 C	SD 360 CG	320	280	600	370	990	57	77	460	1 180	460	110	740	290
320	SD 264 C	SD 264 CG	340	300	580	355	930	57	77	440	1 110	430	110	690	270
	SD 364 C	SD 364 CG	340	300	640	400	1 030	64	84	490	1 230	490	120	790	310

Przypis: ⁽¹⁾ Zawiera uszczelnienie olejowe.

Aby złożyć zamówienie na kompletny zespół, prosimy podać typ „Oprawy wolnostojącej dzielonej + łożysko + nakrętkę + podkładkę lub podkładkę kształtową”.

- Uwagi:**
- Gwint otworów wlewu oleju jest R 1/4, a gwint otworu spustu oleju jest R 3/8.
 - Obudowy łożysk dla opraw dzielonych wymienionych powyżej posiadają śruby oczkowe.



g H13	g_1 H13	t nominalna	s nominalna	Masa (kg) przybliżona	Części współpracujące			Uszczelnienia olejowe ⁽²⁾	
					Łożysko barytkowe Oznaczenie łożyska	Nakrętka Nośność dynamiczna C_1 (N)	Podkładka zębata lub podkładka kształtowa	Strona d_1	Strona d_2
96	86	M 24	M 30	100	22234 CDE4	990 000	AN 34 AW 34	GS 42	GS 36
130	120	M 30	M 30	160	22334 CAE4	1 580 000	AN 34 AW 34	GS 42	GS 36
96	86	M 24	M 30	110	22236 CDE4	1 020 000	AN 36 AW 36	GS 44	GS 38
136	126	M 30	M 36	195	22336 CAE4	1 740 000	AN 36 AW 36	GS 44	GS 38
102	92	M 30	M 30	130	22238 CAE4	1 140 000	AN 38 AW 38	GS 46	GS 40
142	132	M 30	M 36	210	22338 CAE4	1 890 000	AN 38 AW 38	GS 46	GS 40
108	98	M 30	M 30	155	22240 CAE4	1 300 000	AN 40 AW 40	GS 48	GS 42
148	138	M 36	M 36	240	22340 CAE4	2 000 000	AN 40 AW 40	GS 48	GS 42
118	108	M 30	M 36	205	22244 CAE4	1 570 000	AN 44 AL 44	GS 52	GS 46
155	145	M 36	M 36	315	22344 CAE4	2 350 000	AN 44 AL 44	GS 52	GS 46
130	120	M 36	M 36	240	22248 CAE4	1 870 000	AN 48 AL 44	GS 56	GS 50
165	155	M 36	M 42	405	22348 CAE4	2 600 000	AN 48 AL 44	GS 56	GS 50
140	130	M 36	M 36	315	22252 CAE4	2 180 000	AN 52 AL 52	GS 60	GS 54
175	165	M 36	M 42	480	22352 CAE4	3 100 000	AN 52 AL 52	GS 60	GS 54
140	130	M 36	M 42	390	22256 CAE4	2 280 000	AN 56 AL 52	GS 64	GS 56
185	175	M 42	M 48	610	22356 CAE4	3 500 000	AN 56 AL 52	GS 64	GS 56
150	140	M 36	M 42	465	22260 CAE4	2 610 000	AN 60 AL 60	GS 68	GS 60
160	150	M 42	M 48	595	22264 CAE4	2 990 000	AN 64 AL 64	GS 72	GS 64

Przypis: ⁽²⁾ Stosowany do Serii ZF o tym samym numerze.



ŁOŻYSKA WALCOWE DO KÓŁ LINOWYCH

ŁOŻYSKA WALCOWE DO KÓŁ LINOWYCH

Typ otwarty	Średnica otworu 50 – 560mm	B324
Typ uszczelniony	Średnica otworu 40 – 400mm	B328

KONSTRUKCJA, TYPY I WŁAŚCIWOŚCI

Łożyska walcowe do kół linowych są łożyskami walcowymi dwurzędowymi o cienkościenniej konstrukcji pierścieni, z pełną ilością wałeczków. Są one szeroko stosowane w przemysłowych maszynach ogólnego stosowania pracujących przy niskich prędkościach oraz przy dużych obciążeniach. Istnieje kilka serii wymiarowych omawianych łożysk, patrz Tabela 1.

Tabela 1 Serie wymiarowe łożysk walcowych do kół linowych

Typ łożyska		Ustalające	Swobodne
Typ otwarty	Bez pierścienia sprężynującego	RS-48E4 RS-49E4	RSF-48E4 RSF-49E4
Typ uszczelniony	Bez pierścienia sprężynującego Z pierścieniem sprężynującym	RS-50 RS-50NR	—

Tabela 3

Jednostki: μm

Średnica nominalna otworu <i>d</i> (mm)	Luzy			
	CN		C3	
	min	max	min	max
powyżej włącznie				
30 40	15	50	35	70
40 50	20	55	40	75
50 65	20	65	45	90
65 80	25	75	55	105
80 100	30	80	65	115
100 120	35	90	80	135
120 140	40	105	90	155
140 160	50	115	100	165
160 180	60	125	110	175
180 200	65	135	125	195
200 225	75	150	140	215
225 250	90	165	155	230
250 280	100	180	175	255
280 315	110	195	195	280
315 355	125	215	215	305
355 400	140	235	245	340
400 450	155	275	270	390
450 500	180	300	300	420

Ponieważ wszystkie łożyska są łożyskami nierozłącznymi, pierścienie wewnętrzny i zewnętrzny nie mogą być oddzielane. Typ RSF może być stosowany jako łożysko swobodne. W tym przypadku, dopuszczalne przesunięcie osiowe jest podane w tabelach łożyskowych.

Ponieważ łożyska walcowe do kół linowych są łożyskami dwurzędowymi z pełną ilością elementów nośnych mogą one przenosić duże obciążenia udarowe i momenty i posiadają wystarczającą nośność osiową aby stosować je do kół linowych.

Ponieważ typ z blaszkami ochronnymi jest rodzajem zespołu łożyskowego, ilość części otaczających łożysko może być zredukowana, co pozwala na zastosowanie prostej kompaktowej konstrukcji.

Powierzchnia tych łożysk posiada zabezpieczenie antykorozyjne.

TOLERANCJE I DOKŁADNOŚĆ RUCHOWA . . Tabela 8.2 (strony A60 do A63)

ZALECANE PASOWANIA I LUZY WEWNĘTRZNE

Luz promieniowy oraz pasowanie powinny być zgodne z wartościami podanymi w Tabeli 2, przy obracającym się pierścieniu zewnętrznym.

Tabela 2 Pasowania oraz luzy wewnętrzne dla łożysk walcowych do kół linowych

Warunki Pracy		Pasowanie pomiędzy pierścieniem wewn. a wałem	Pasowanie pomiędzy pierścieniem zewn. a otworem oprawy	Zalecany luz wewnętrzny
Obroty pierścienia zewnętrznego	Cienkościenna oprawa oraz duże obciążenie	g6 lub h6	P7	C3
	Obciążenia normalne do dużych	g6 lub h6	N7	C3
	Obciążenia lekkie lub tętniące	g6 lub h6	M7	CN

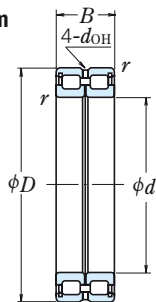
Pasowania podane w Tabeli 9.2 (strona A 84) oraz 9.4 (strona A 85) stosują się do sytuacji kiedy są one używane przy obracającym się pierścieniu wewnętrznym w ogólnych zastosowaniach, oraz luz promieniowy powinien odpowiadać wartościom podanym w Tabeli 3.

ŁOŻYSKA WALCOWE DO KÓŁ LINOWYCH

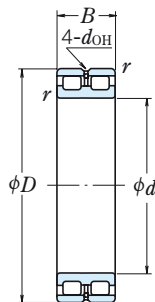
Serie RS-48 · RS-49

Serie RSF-48 · RSF-49

Średnica otworu 50 – 220 mm



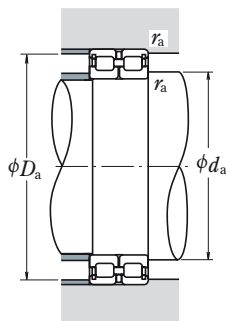
Łożysko ustalające
RS



Łożysko swobodne
RSF

Wymiary główne (mm)				Nośność bazowa				Prędkość graniczna (obr./min)	
d	D	B	r min	(N)		(kgf)		Smar	Olej
				C _r	C _{0r}	C _r	C _{0r}		
50	72	22	0.6	48 000	75 500	4 900	7 700	2 000	4 000
60	85	25	1	68 500	118 000	6 950	12 000	1 600	3 200
65	90	25	1	70 500	125 000	7 150	12 700	1 600	3 200
70	100	30	1	102 000	168 000	10 400	17 200	1 400	2 800
80	110	30	1	109 000	191 000	11 100	19 500	1 300	2 600
90	125	35	1.1	147 000	268 000	15 000	27 400	1 100	2 200
100	125	25	1	87 500	189 000	8 900	19 300	1 100	2 200
	140	40	1.1	194 000	400 000	19 800	41 000	1 000	2 000
105	130	25	1	89 000	196 000	9 100	19 900	1 000	2 000
	145	40	1.1	199 000	420 000	20 300	43 000	950	1 900
110	140	30	1	114 000	260 000	11 700	26 500	950	1 900
	150	40	1.1	202 000	430 000	20 600	44 000	900	1 800
120	150	30	1	119 000	283 000	12 200	28 900	900	1 800
	165	45	1.1	226 000	480 000	23 100	49 000	800	1 600
130	165	35	1.1	162 000	390 000	16 500	39 500	800	1 600
	180	50	1.5	262 000	555 000	26 700	56 500	750	1 500
140	175	35	1.1	167 000	415 000	17 000	42 500	750	1 500
	190	50	1.5	272 000	595 000	27 700	60 500	710	1 400
150	190	40	1.1	235 000	575 000	23 900	58 500	670	1 400
	210	60	2	390 000	865 000	40 000	88 500	670	1 300
160	200	40	1.1	243 000	615 000	24 800	63 000	630	1 300
	220	60	2	410 000	930 000	41 500	95 000	600	1 200
170	215	45	1.1	265 000	650 000	27 000	66 500	600	1 200
	230	60	2	415 000	975 000	42 500	99 500	600	1 200
180	225	45	1.1	272 000	685 000	27 800	70 000	560	1 100
	250	69	2	495 000	1 130 000	50 500	115 000	530	1 100
190	240	50	1.5	315 000	785 000	32 000	80 000	530	1 100
	260	69	2	510 000	1 180 000	52 000	120 000	500	1 000
200	250	50	1.5	320 000	825 000	33 000	84 000	500	1 000
	280	80	2.1	665 000	1 500 000	68 000	153 000	480	950
220	270	50	1.5	340 000	905 000	34 500	92 500	450	900
	300	80	2.1	695 000	1 620 000	70 500	165 000	430	850

Uwaga: Łożyska walcowe do kół pasowych są projektowane dla ściśle określonych zastosowań, w związku z tym przy stosowaniu tych łożysk prosimy o kontakt z NSK.



Oznaczenie łożyska ⁽¹⁾		Wymiary (mm)		Wymiary związane z zabudową (mm)			Masa (kg)
Łożysko ustalające	Łożysko swobodne	d_{OH} ⁽²⁾	Przesunięcie osiowe ⁽³⁾	d_a min	D_a max	r_a max	przybliżona
RS-4910E4	RSF-4910E4	2.5	1.5	54	68	0.6	0.30
RS-4912E4	RSF-4912E4	2.5	1.5	65	80	1	0.46
RS-4913E4	RSF-4913E4	2.5	2	70	85	1	0.50
RS-4914E4	RSF-4914E4	3	2	75	95	1	0.79
RS-4916E4	RSF-4916E4	3	2	85	105	1	0.89
RS-4918E4	RSF-4918E4	3	2	96.5	118.5	1	1.35
RS-4820E4	RSF-4820E4	2.5	1.5	105	120	1	0.74
RS-4920E4	RSF-4920E4	3	2	106.5	133.5	1	1.97
RS-4821E4	RSF-4821E4	2.5	1.5	110	125	1	0.77
RS-4921E4	RSF-4921E4	3	2	111.5	138.5	1	2.05
RS-4822E4	RSF-4822E4	3	2	115	135	1	1.09
RS-4922E4	RSF-4922E4	3	2	116.5	143.5	1	2.15
RS-4824E4	RSF-4824E4	3	2	125	145	1	1.28
RS-4924E4	RSF-4924E4	4	3	126.5	158.5	1	2.95
RS-4826E4	RSF-4826E4	3	2	136.5	158.5	1	1.9
RS-4926E4	RSF-4926E4	5	3.5	138	172	1.5	3.95
RS-4828E4	RSF-4828E4	3	2	146.5	168.5	1	2.03
RS-4928E4	RSF-4928E4	5	3.5	148	182	1.5	4.25
RS-4830E4	RSF-4830E4	3	2	156.5	183.5	1	2.85
RS-4930E4	RSF-4930E4	5	3.5	159	201	2	6.65
RS-4832E4	RSF-4832E4	3	2	166.5	193.5	1	3.05
RS-4932E4	RSF-4932E4	5	3.5	169	211	2	7.0
RS-4834E4	RSF-4834E4	4	3	176.5	208.5	1	4.1
RS-4934E4	RSF-4934E4	4	3.5	179	221	2	7.35
RS-4836E4	RSF-4836E4	4	3	186.5	218.5	1	4.3
RS-4936E4	RSF-4936E4	6	4.5	189	241	2	10.7
RS-4838E4	RSF-4838E4	5	3.5	198	232	1.5	5.65
RS-4938E4	RSF-4938E4	6	4.5	199	251	2	11.1
RS-4840E4	RSF-4840E4	5	3.5	208	242	1.5	5.95
RS-4940E4	RSF-4940E4	7	5	211	269	2	15.7
RS-4844E4	RSF-4844E4	5	3.5	228	262	1.5	6.45
RS-4944E4	RSF-4944E4	7	5	231	289	2	17

Przypisy: ⁽¹⁾ Dodatkowa litera E4 oznacza, że pierścien zewnętrzny posiada otwory olejowe i kanał olejowy.

⁽²⁾ d_{OH} jest średnicą otworu olejowego w pierścieniu zewnętrznym.

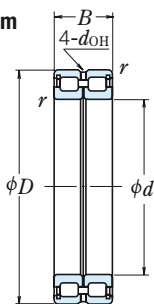
⁽³⁾ Dopuszczalne przesunięcia wzdluzne dla łożysk swobodnych.

ŁOŻYSKA WALCOWE DO KÓŁ LINOWYCH

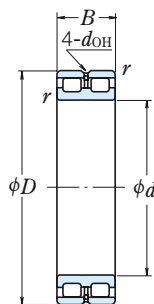
Serie RS-48 · RS-49

Serie RSF-48 · RSF-49

Średnica otworu 240 – 560 mm



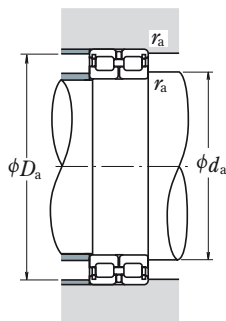
Łożysko ustalające
RS



Łożysko swobodne
RSF

d	Wymiary główne (mm)			Nośność bazowa				Prędkość graniczna (obr./min)	
	D	B	r_{min}	(N)		(kgf)		Smar	Olej
				C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}		
240	300	60	2	495 000	1 340 000	50 500	137 000	430	850
	320	80	2.1	725 000	1 770 000	74 000	181 000	400	800
260	320	60	2	515 000	1 450 000	52 500	148 000	380	750
	360	100	2.1	1 050 000	2 530 000	107 000	258 000	360	710
280	350	69	2	610 000	1 690 000	62 500	173 000	340	710
	380	100	2.1	1 090 000	2 720 000	111 000	277 000	340	670
300	380	80	2.1	805 000	2 160 000	82 000	220 000	320	630
	420	118	3	1 460 000	3 400 000	149 000	350 000	300	600
320	400	80	2.1	835 000	2 310 000	85 000	236 000	300	600
	440	118	3	1 500 000	3 600 000	153 000	365 000	280	560
340	420	80	2.1	855 000	2 430 000	87 500	248 000	280	560
	460	118	3	1 560 000	3 900 000	159 000	395 000	260	530
360	440	80	2.1	885 000	2 580 000	90 000	264 000	260	530
	480	118	3	1 600 000	4 050 000	163 000	415 000	260	500
380	480	100	2.1	1 260 000	3 600 000	128 000	365 000	240	500
	520	140	4	2 040 000	5 200 000	209 000	530 000	240	450
400	500	100	2.1	1 290 000	3 750 000	132 000	385 000	240	480
	540	140	4	2 100 000	5 450 000	214 000	555 000	220	450
420	520	100	2.1	1 320 000	3 950 000	135 000	405 000	220	450
	560	140	4	2 150 000	5 700 000	219 000	580 000	200	430
440	540	100	2.1	1 350 000	4 150 000	138 000	420 000	200	430
	600	160	4	2 840 000	7 350 000	289 000	750 000	190	380
460	580	118	3	1 730 000	5 150 000	177 000	525 000	190	380
	620	160	4	2 870 000	7 500 000	293 000	765 000	190	380
480	600	118	3	1 760 000	5 300 000	180 000	545 000	190	380
	650	170	5	3 200 000	8 500 000	325 000	865 000	180	360
500	620	118	3	1 810 000	5 600 000	184 000	570 000	180	360
	670	170	5	3 300 000	8 900 000	335 000	910 000	170	340
530	710	180	5	3 400 000	9 200 000	350 000	935 000	160	320
	750	190	5	3 800 000	10 100 000	385 000	1 030 000	150	300

Uwaga: Łożyska walcowe do kół pasowych są projektowane dla ściśle określonych zastosowań, w związku z tym przy stosowaniu tych łożysk prosimy o kontakt z NSK.



Oznaczenie łożyska ⁽¹⁾		Wymiary (mm)		Wymiary związane z zabudową (mm)			Masa (kg)
Łożysko ustalające	Łożysko swobodne	d_{OH} ⁽²⁾	Przesunięcie osiowe ⁽³⁾	d_a min	D_a max	r_a max	przybliżona
RS-4848E4	RSF-4848E4	5	3.5	249	291	2	10.3
RS-4948E4	RSF-4948E4	7	5	251	309	2	18.4
RS-4852E4	RSF-4852E4	5	3.5	269	311	2	11
RS-4952E4	RSF-4952E4	8	6	271	349	2	32
RS-4856E4	RSF-4856E4	6	4.5	289	341	2	16
RS-4956E4	RSF-4956E4	8	6	291	369	2	34
RS-4860E4	RSF-4860E4	6	5	311	369	2	23
RS-4960E4	RSF-4960E4	9	7	313	407	2.5	52
RS-4864E4	RSF-4864E4	6	5	331	389	2	24.3
RS-4964E4	RSF-4964E4	9	7	333	427	2.5	55
RS-4868E4	RSF-4868E4	6	5	351	409	2	25.6
RS-4968E4	RSF-4968E4	9	7	353	447	2.5	58
RS-4872E4	RSF-4872E4	6	5	371	429	2	27
RS-4972E4	RSF-4972E4	9	7	373	467	2.5	61
RS-4876E4	RSF-4876E4	8	6	391	469	2	45.5
RS-4976E4	RSF-4976E4	11	8	396	504	3	90.5
RS-4880E4	RSF-4880E4	8	6	411	489	2	47.5
RS-4980E4	RSF-4980E4	11	8	416	524	3	94.5
RS-4884E4	RSF-4884E4	8	6	431	509	2	49.5
RS-4984E4	RSF-4984E4	11	8	436	544	3	98.5
RS-4888E4	RSF-4888E4	8	6	451	529	2	51.5
RS-4988E4	RSF-4988E4	11	8	456	584	3	136
RS-4892E4	RSF-4892E4	9	7	473	567	2.5	77.5
RS-4992E4	RSF-4992E4	11	8	476	604	3	142
RS-4896E4	RSF-4896E4	9	7	493	587	2.5	80.5
RS-4996E4	RSF-4996E4	12	9	500	630	4	167
RS-48/500E4	RSF-48/500E4	9	7	513	607	2.5	83.5
RS-49/500E4	RSF-49/500E4	12	9	520	650	4	173
RS-49/530E4	RSF-49/530E4	12	11	550	690	4	206
RS-49/560E4	RSF-49/560E4	12	11	580	730	4	231

Przypisy: ⁽¹⁾ Dodatkowa litera E4 oznacza, że pierścieni zewnętrzny posiada otwory olejowe i kanał olejowy.

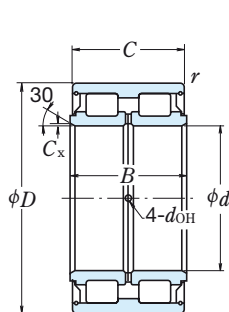
⁽²⁾ d_{OH} jest średnicą otworu olejowego w pierścieniu zewnętrznym.

⁽³⁾ Dopuszczalne przesunięcie wzdluzne dla łożysk swobodnych.

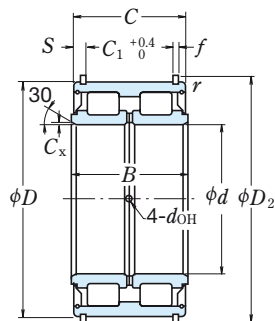
ŁOŻYSKA WALCOWE DO KÓŁ LINOWYCH

Serie RS-50 Type (ze smarem)

Średnica otworu 40 – 400 mm



Bez pierścienia ustalającego

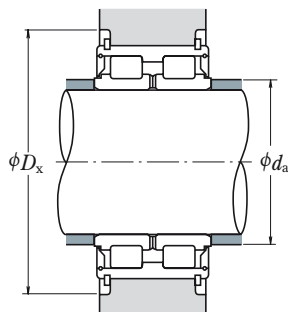


Z pierścieniem ustalającym

Wymiary główne (mm)						Nośność bazowa				Prędkość graniczna (obr./min)
d	D	B	C	$C_x^{(1)}$ min	r min	(N)		(kgf)		
						C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	Smar
40	68	38	37	0.4	0.6	79 500	116 000	8 100	11 800	2 400
45	75	40	39	0.4	0.6	95 500	144 000	9 750	14 700	2 200
50	80	40	39	0.4	0.6	100 000	158 000	10 200	16 100	2 000
55	90	46	45	0.6	0.6	118 000	193 000	12 100	19 700	1 800
60	95	46	45	0.6	0.6	123 000	208 000	12 600	21 200	1 700
65	100	46	45	0.6	0.6	128 000	224 000	13 100	22 800	1 600
70	110	54	53	0.6	0.6	171 000	285 000	17 500	29 000	1 400
75	115	54	53	0.6	0.6	179 000	305 000	18 200	31 500	1 400
80	125	60	59	0.6	0.6	251 000	430 000	25 600	43 500	1 200
85	130	60	59	0.6	0.6	256 000	445 000	26 200	45 500	1 200
90	140	67	66	1	0.6	305 000	540 000	31 000	55 000	1 100
95	145	67	66	1	0.6	310 000	565 000	32 000	57 500	1 100
100	150	67	66	1	0.6	320 000	585 000	32 500	59 500	1 000
110	170	80	79	1.1	1	385 000	695 000	39 000	71 000	900
120	180	80	79	1.1	1	400 000	750 000	40 500	76 500	850
130	200	95	94	1.1	1	535 000	1 000 000	54 500	102 000	750
140	210	95	94	1.1	1	550 000	1 040 000	56 000	106 000	710
150	225	100	99	1.3	1	620 000	1 210 000	63 500	124 000	670
160	240	109	108	1.3	1.1	695 000	1 370 000	71 000	140 000	630
170	260	122	121	1.3	1.1	860 000	1 680 000	88 000	171 000	600
180	280	136	135	1.3	1.1	980 000	1 910 000	100 000	195 000	530
190	290	136	135	1.3	1.1	1 120 000	2 230 000	114 000	227 000	500
200	310	150	149	1.3	1.1	1 310 000	2 650 000	133 000	270 000	480
220	340	160	159	1.5	1.1	1 510 000	3 100 000	154 000	320 000	430
240	360	160	159	1.5	1.1	1 570 000	3 350 000	160 000	340 000	400
260	400	190	189	2	1.5	2 130 000	4 500 000	217 000	460 000	360
280	420	190	189	2	1.5	2 170 000	4 700 000	221 000	480 000	340
300	460	218	216	2	1.5	2 670 000	5 850 000	272 000	600 000	300
320	480	218	216	2	1.5	2 720 000	6 100 000	277 000	620 000	300
340	520	243	241	2.1	2	3 350 000	7 550 000	345 000	770 000	260
360	540	243	241	2.1	2	3 450 000	7 850 000	350 000	800 000	260
380	560	243	241	2.1	2	3 550 000	8 400 000	365 000	855 000	240
400	600	272	270	2.1	2	4 250 000	9 950 000	435 000	1 010 000	220

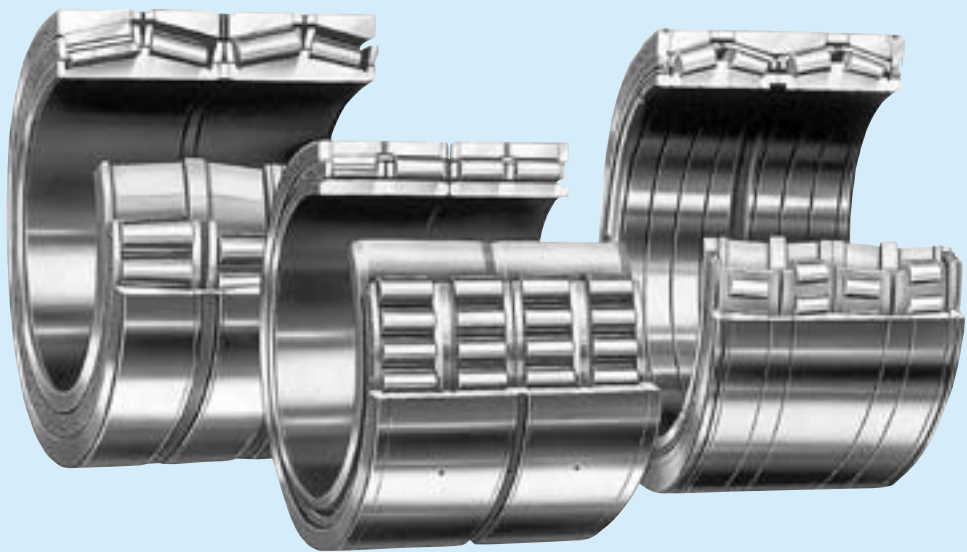
Przypis: (1) Wymiar ścięcia montażowego pierścienia wewnętrznego w kierunku poprzecznym.

- Uwagi:
- Do łożysk nakładany jest dobrej jakości smar plastyczny.
 - Smar może być dostarczany przez otwory przelotowe wykonane w pierścieniach wewnętrznych.



Oznaczenie łożyska		Wymiary (mm)				Otwory olejowe (mm)	Wymiary związane z zabudową (mm)		Masa (kg)
Bez pierścienia ustalającego	Z pierścieniem ustalającym	C_1	S	D_2	f		d_a min	D_x min	
RS-5008	RS-5008NR	28	4.5	71.8	2	2.5	43.5	77.5	0.56
RS-5009	RS-5009NR	30	4.5	78.8	2	2.5	48.5	84.5	0.70
RS-5010	RS-5010NR	30	4.5	83.8	2	2.5	53.5	89.5	0.76
RS-5011	RS-5011NR	34	5.5	94.8	2.5	3	60	101	1.17
RS-5012	RS-5012NR	34	5.5	99.8	2.5	3	65	106	1.25
RS-5013	RS-5013NR	34	5.5	104.8	2.5	3	70	111	1.32
RS-5014	RS-5014NR	42	5.5	114.5	2.5	3	75	121	1.87
RS-5015	RS-5015NR	42	5.5	119.5	2.5	3	80	126	2.0
RS-5016	RS-5016NR	48	5.5	129.5	2.5	3	85	136	2.65
RS-5017	RS-5017NR	48	5.5	134.5	2.5	3	90	141	2.75
RS-5018	RS-5018NR	54	6	145.4	2.5	4	96	153.5	3.75
RS-5019	RS-5019NR	54	6	150.4	2.5	4	101	158.5	3.95
RS-5020	RS-5020NR	54	6	155.4	2.5	4	106	163.5	4.05
RS-5022	RS-5022NR	65	7	175.4	2.5	5	116.5	183.5	6.1
RS-5024	RS-5024NR	65	7	188	3	5	126.5	197	7.0
RS-5026	RS-5026NR	77	8.5	207	3	5	136.5	217	10.6
RS-5028	RS-5028NR	77	8.5	217	3	5	146.5	227	11.3
RS-5030	RS-5030NR	81	9	232	3	6	157	242	13.7
RS-5032	RS-5032NR	89	9.5	247	3	6	167	257	16.8
RS-5034	RS-5034NR	99	11	270	4	6	177	285	22.2
RS-5036	RS-5036NR	110	12.5	294	5	6	187	318	30
RS-5038	RS-5038NR	110	12.5	304	5	6	197	328	32
RS-5040	RS-5040NR	120	14.5	324	5	6	207	352	41
RS-5044	RS-5044NR	130	14.5	356	6	7	228.5	382	53
RS-5048	RS-5048NR	130	14.5	376	6	7	248.5	402	57
RS-5052	RS-5052NR	154	17.5	416	7	8	270	444	86
RS-5056	RS-5056NR	154	17.5	436	7	8	290	472	92
RS-5060	RS-5060NR	178	19	476	7	8	310	512	130
RS-5064	—	—	—	—	—	8	330	—	135
RS-5068	—	—	—	—	—	10	352	—	185
RS-5072	—	—	—	—	—	10	372	—	192
RS-5076	—	—	—	—	—	10	392	—	196
RS-5080	—	—	—	—	—	10	412	—	280

- Uwagi:**
3. Łożyska walcowe do kót pasowych są projektowane dla ściśle określonych zastosowań, w związku z tym przy stosowaniu tych łożysk prosimy o kontakt z NSK.
 4. Blaszka ochronna dla średnicy zewnętrznej od 180 mm, posiada inny kształt od przedstawionej powyżej. W celu otrzymania szczegółowego rysunku prosimy skontaktować się z NSK.



ŁOŻYSKA WALCÓW

ŁOŻYSKA STOŻKOWE CZTERORZĘDOWE	Średnica otworu 100 – 939.800mm.	B334
ŁOŻYSKA WALCOWE CZTERORZĘDOWE	Średnica otworu 100 – 920mm	B336

KONSTRUKCJA, TYPY I WŁAŚCIWOŚCI

Czterorzędowe łożyska stożkowe oraz walcowe stosowane do łożyskowania rolek walców walcarki są łatwe w obsłudze i kontroli, oraz są tak skonstruowane aby posiadać najwyższą możliwą nośność z uwagi na ograniczoną przestrzeń wokół walca. Ich konstrukcja gwarantuje również pracę przy wysokich prędkościach tak aby zadowolić żądania dla szybkiego walcowania.

Dodatkowo do łożysk czterorzędowych stożkowych typu otwartego (KV) podanych w tym katalogu, dostępne są również łożyska stożkowe czterorzędowe typu uszczelnionego-czystego.

W celu otrzymania więcej informacji na temat prosimy odnieść się do Katalogu „łożyska toczne wielkogabarytowe” (Kat. Nr E125) lub „Extra-Capacity Sealed-Clean™ łożyska do walców” (Kat. Nr E 1225).

TOLERANCJE I DOKŁADNOŚĆ RUCHOWA

**ŁOŻYSKA STOŻKOWE CZTERORZĘDOWE
O WYMIARACH METRYCZNYCH** Tabela 8.3 (strony A64 do A67)

**ŁOŻYSKA STOŻKOWE CZTERORZĘDOWE
O WYMIARACH CALOWYCH.** Tabela 8.4 (strony A68 do A69)

ŁOŻYSKA WALCOWE CZTERORZĘDOWE Tabela 8.2 (strony A60 do A63)
(Nie ma zastosowania dla szerokości złożonej)

ZALECANE PASOWANIA

ŁOŻYSKA STOŻKOWE CZTERORZĘDOWE (OTWORY WALCOWE)

Tabele 1 oraz 2 stosują się do metrycznych serii wymiarowych łożysk, a Tabele 3 oraz 4 do konstrukcji calowych.

Tabela 1 Tolerancje pasowania łożysk stożkowych czterorzędowych z czopami walców

Jednostki: μm

Średnica nominalna otworu d (mm)	Odchyłka średniej średnicy otworu Δ_{dmp}	Tolerancja średnicy rolki walca		Luz		Granice zużycia rolki walca Zalecane
		górna	dolna	min	max	
powyżej włącznie						
80	120	0	-20	-120	-150	100 150 300
120	180	0	-25	-150	-175	125 175 350
180	250	0	-30	-175	-200	145 200 400
250	315	0	-35	-210	-250	175 250 500
315	400	0	-40	-240	-300	200 300 600
400	500	0	-45	-245	-300	200 300 600
500	630	0	-50	-250	-300	200 300 600
630	800	0	-75	-325	-400	250 400 800

Tabela 2 Tolerancje pasowania łożysk stożkowych czterzędowych z oprawami

 Jednostki: μm

Średnica nominalna zewn. D (mm)		Odchyłka średniej średnicy zewnętrznej ΔD_{mp}		Tolerancja średnicy otworu oprawy walca		Luz		Granice zużycia obudowy walca
						min	max	
powyżej	włącznie	górna	dolna	górna	dolna	min	max	zalecane
120	150	0	- 18	+ 57	+25	25	75	150
150	180	0	- 25	+100	+50	50	125	250
180	250	0	- 30	+120	+50	50	150	300
250	315	0	- 35	+115	+50	50	150	300
315	400	0	- 40	+110	+50	50	150	300
400	500	0	- 45	+105	+50	50	150	300
500	630	0	- 50	+100	+50	50	150	300
630	800	0	- 75	+150	+75	75	225	450
800	1 000	0	-100	+150	+75	75	250	500

Tabela 3 Tolerancje pasowania łożysk stożkowych czterzędowych o konstrukcji calowej z czopami walców

 Jednostki: μm

Średnica nominalna otworu d				Odchyłka średniej średnicy otworu Δd_s		Tolerancja średnicy czopa walca		Luz		Granice zużycia czopu walca
								min	max	
powyżej (mm)		włącznie (mm)		górna	dolna	górna	dolna	min	max	zalecane
	1/25.4		1/25.4							
152.400	6.0000	203.200	8.0000	+ 25	0	- 150	- 175	150	200	400
203.200	8.0000	304.800	12.0000	+ 25	0	- 175	- 200	175	225	450
304.800	12.0000	609.600	24.0000	+ 51	0	- 200	- 250	200	301	600
609.600	24.0000	914.400	36.0000	+ 76	0	- 250	- 325	250	401	800
914.400	36.0000	—	—	+102	0	- 300	- 400	300	502	1 000

Tabela 4 Tolerancje pasowania łożysk stożkowych czterzędowych o konstrukcji calowej z oprawami

 Jednostki: μm

Nominalna średnica zewnętrzna D				Odchyłka średniej średnicy zewn. ΔD_s		Tolerancja średnicy otworu oprawy walca		Luz		Granice zużycia obudowy walca
								min	max	
powyżej (mm)		włącznie (mm)		górna	dolna	górna	dolna	min	max	zalecane
	1/25.4		1/25.4							
—	—	304.800	12.0000	+ 25	0	+ 75	+ 50	25	75	150
304.800	12.0000	609.600	24.0000	+ 51	0	+150	+100	49	150	300
609.600	24.0000	914.400	36.0000	+ 76	0	+225	+150	74	225	450
914.400	36.0000	1 219.200	48.0000	+102	0	+300	+200	98	300	600
1 219.200	48.0000	1 524.000	60.0000	+127	0	+375	+250	123	375	750

ŁOŻYSKA WALCOWE CZTERORZĘDOWE (OTWORY WALCOWE)

Kiedy stosowane są na walcach oporowych walcerek czterowalcowych, tolerancje średnicy czopa walca są takie jak pokazane w Tabeli 5. W przypadku pasowania pomiędzy średnicą zewnętrzną łożyska a oprawą walca zalecamy tolerancję G7.

Dla pasowania czterorzędowych łożysk walcowych z rolkami walców innych walcerek zastosowanie mają: Tabela 9.2 (strona A 84) i Tabela 9.4 (strona A 85)

Tabela 5 Zalecane tolerancje czopa walca oporowego

Jednostki: μm			
Średnica nominalna otworu d		Tolerancje dla średnicy czopa walca	
powyżej	włącznie	górna	dolna
280	355	+0.165	+0.13
355	400	+0.19	+0.15
400	450	+0.22	+0.17
450	500	+0.25	+0.19
500	560	+0.28	+0.21
560	630	+0.32	+0.25
630	710	+0.35	+0.27
710	800	+0.39	+0.31
800	900	+0.44	+0.35
900	1 000	+0.48	+0.39

LUZY WEWNĘTRZNE

ŁOŻYSKA STOŻKOWE CZTERORZĘDOWE

Luzy promieniowe w łożyskach stożkowych czterorzędowych (otwory walcowe) montowanych na czopach walców walcerek z luźnym pasowaniem wynoszą C2 lub często są mniejsze niż C2. Standardowe luzy NSK dla łożysk stożkowych czterorzędowych pokazane są w tabeli 6. W zależności od warunków pracy, może być koniecznym dobranie specjalnego luzu promieniowego. W takiej sytuacji prosimy o kontakt z NSK.

Luz promieniowy w łożyskach stożkowych czterorzędowych jest wstępnie ustawiony dla indywidualnych zestawów, dlatego też, koniecznym jest aby podczas montażu uważnie obserwować znaki umieszczone na każdej części danego zestawu.

ŁOŻYSKA WALCOWE CZTERORZĘDOWE

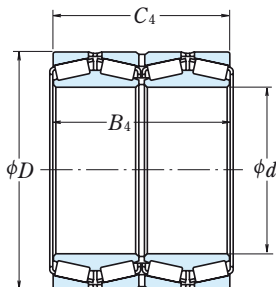
W celu ustalenia luzu promieniowego prosimy kontaktować się z NSK.

Tabela 6 Standardowe luzy promieniowe w łożyskach walcowych czterorzędowych (otwory walcowe)

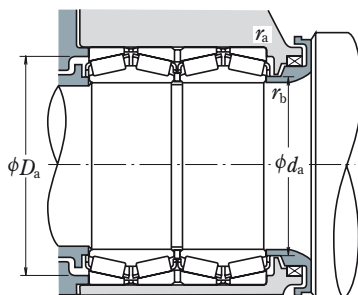
Jednostki: μm			
Średnica nominalna otworu d (mm)		Wewnętrzny luz promieniowy	
powyżej	włącznie	górna	dolna
80	120	25	45
120	180	30	50
180	250	40	60
250	315	50	70
315	400	60	80
400	500	70	90
500	630	80	100
630	800	100	120
800	1 000	120	140

ŁOŻYSKA STOŻKOWE CZTERORZĘDOWE

Średnica otworu 100 – 939.800 mm



<i>d</i>	Wymiary główne (mm)			Nośność bazowa (N) {kgf}			
	<i>D</i>	<i>B</i> ₄	<i>C</i> ₄	<i>C</i> _r	<i>C</i> _{0r}	<i>C</i> _r	<i>C</i> _{0r}
100	140	104	104	320 000	765 000	32 500	78 000
120	170	124	124	475 000	1 080 000	48 000	110 000
135	180	160	160	455 000	1 280 000	46 500	130 000
150	212	155	155	750 000	1 880 000	76 500	192 000
165.100	225.425	165.100	168.275	705 000	2 160 000	72 000	220 000
177.800	247.650	192.088	192.088	950 000	2 570 000	97 000	262 000
190.500	266.700	187.325	188.912	1 010 000	2 870 000	103 000	293 000
206.375	282.575	190.500	190.500	995 000	2 870 000	101 000	292 000
228.600	400.050	296.875	296.875	2 570 000	5 450 000	262 000	555 000
240	338	248	248	1 960 000	5 300 000	199 000	540 000
244.475	327.025	193.675	193.675	1 300 000	3 700 000	132 000	375 000
254.000	358.775	269.875	269.875	2 230 000	6 150 000	227 000	630 000
266.700	355.600	230.188	228.600	1 810 000	5 050 000	185 000	515 000
279.400	393.700	269.875	269.875	2 010 000	5 450 000	205 000	555 000
304.648	438.048	280.990	279.400	2 600 000	6 750 000	265 000	685 000
343.052	457.098	254.000	254.000	2 520 000	7 250 000	256 000	740 000
368.300	523.875	382.588	382.588	5 050 000	14 900 000	515 000	1 520 000
384.175	546.100	400.050	400.050	5 750 000	16 600 000	585 000	1 700 000
406.400	546.100	288.925	288.925	2 960 000	8 550 000	300 000	875 000
415.925	590.550	434.975	434.975	6 450 000	19 500 000	655 000	1 990 000
457.200	596.900	276.225	279.400	3 300 000	10 000 000	335 000	1 020 000
479.425	679.450	495.300	495.300	8 200 000	25 500 000	840 000	2 600 000
482.600	615.950	330.200	330.200	4 100 000	13 800 000	415 000	1 410 000
500	705	515	515	8 350 000	26 600 000	850 000	2 710 000
509.948	654.924	377.000	379.000	4 700 000	16 100 000	480 000	1 640 000
558.800	736.600	409.575	409.575	6 050 000	19 400 000	620 000	1 980 000
571.500	812.800	593.725	593.725	11 700 000	37 000 000	1 200 000	3 800 000
609.600	787.400	361.950	361.950	5 750 000	18 700 000	585 000	1 910 000
635	900	660	660	13 300 000	43 500 000	1 350 000	4 400 000
685.800	876.300	352.425	355.600	6 350 000	22 200 000	645 000	2 270 000
711.200	914.400	317.500	317.500	5 500 000	19 300 000	560 000	1 970 000
749.300	990.600	605.000	605.000	13 000 000	47 000 000	1 330 000	4 800 000
762.000	1 066.800	723.900	736.600	18 000 000	59 500 000	1 840 000	6 050 000
840.000	1 170.000	840.000	840.000	22 200 000	76 000 000	2 260 000	7 750 000
939.800	1 333.500	952.500	952.500	26 900 000	92 000 000	2 740 000	9 400 000



Oznaczenie łożyska	Wymiary związane z zabudową (mm)				Masa (kg) przybliżona	Numery referencyjne
	d_a	D_a	r_a max	r_b max		
100 KV 895	109	130	2	1.5	4.9	—
120 KV 895	131	158	2	2	8.5	—
135 KV 1802	145	169	1.5	2	11.1	—
150 KV 895	162	196	2	2	17	—
* 165 KV 2252	178	209	3.3	0.8	20.2	46791D -720-721D
* 177 KV 2452	192	228	3.3	1.5	27.9	67791D -720-721D
* 190 KV 2651	204	246	3.3	1.5	32.8	67885D -820-820D
* 206 KV 2854	218	261	3.3	0.8	35.2	67986D -920-921D
* 228 KV 4051	264	367	3.3	3.3	152	EE 529091D -157-158XD
240 KV 895	257	315	2.5	2.5	68.5	—
* 244 KV 3251	260	306	3.3	1.5	44.6	LM 247748D -710-710D
* 254 KV 3551	272	335	3.3	1.5	85.6	M 249748DW -710-710D
* 266 KV 3552	281	335	3.3	1.5	60.6	LM 451349D -310-310D
* 279 KV 3951	302	363	6.4	1.5	100	EE 135111D -155-156XD
* 304 KV 4353	329	407	4.8	3.3	133	M 757448DW -410-410D
* 343 KV 4555	362	430	3.3	1.5	114	LM 761649DW -610-610D
* 368 KV 5251	396	487	6.4	3.3	274	HM 265049D -010-010D
* 384 KV 5452	417	510	6.4	3.3	309	HM 266449D -410-410D
* 406 KV 5455	430	512	6.4	1.5	186	LM 767749DW -710-710D
* 415 KV 5951	451	550	6.4	3.3	395	M 268749D -710-710D
* 457 KV 5952	487	566	3.3	1.5	201	L 770849DW -810-810D
* 479 KV 6751	520	635	6.4	3.3	595	M 272749DW -710-710D
* 482 KV 6152	508	582	6.4	3.3	242	LM 272249DW -210-210D
500 KV 895	544	657	5	5	654	—
* 509 KV 6551	536	619	6.4	1.5	312	—
* 558 KV 7352	588	697	6.4	3.3	457	LM 377449DW -410-410D
* 571 KV 8151	622	755	6.4	3.3	1 020	M 278749DW -710-710D
* 609 KV 7851 A	644	745	6.4	3.3	454	EE 649241DW -310-311D
635 KV 9001	695	840	5	4	1 380	—
* 685 KV 8751	730	833	6.4	3.3	543	EE 655271DW -345-346D
* 711 KV 9151	770	870	6.4	3.3	549	EE 755281DW -360-361D
* 749 KV 9951	804	940	6.4	3.3	1 310	LM 283649DW -610-610D
* 762 KV 1051	828	996	12.7	5	2 100	—
* 840 KV 1151	910	1 095	7	7	2 900	—
* 939 KV 1351	1 035	1 245	12.7	4.8	4 380	LM 287849DW -810-810D

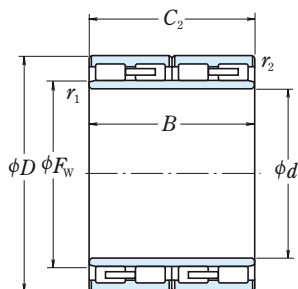
Przypis: (*) Łożyska ze znakiem * mają konstrukcję całową.

Uwagi:

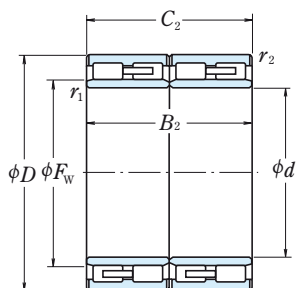
1. Celem uzyskania informacji na temat łożysk stożkowych czterorzędowych nie podanych powyżej prosimy skontaktować się z NSK.
2. Łożyska stożkowe czterorzędowe są projektowane dla ściśle określonych zastosowań. W związku z tym przy stosowaniu tych łożysk prosimy o kontakt z NSK.

ŁOŻYSKA WALCOWE CZTERORZĘDOWE

Średnica otworu 100 – 330 mm



Rysunek 1



Rysunek 2

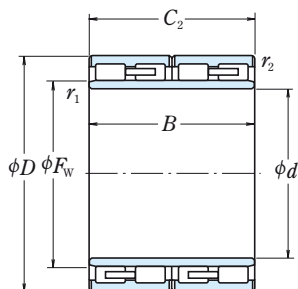
d	Wymiary główne (mm)						Nośność bazowa (kgf)			
	D	B, B_2	C_2	F_w	r_1 min	r_2 min	C_r (N)	C_{0r} (N)	C_r	C_{0r}
100	140	104	104	111	1.5	1.1	345 000	820 000	35 000	84 000
145	225	156	156	169	2	2	835 000	1 820 000	85 000	185 000
150	220	150	150	168	2	2	770 000	1 700 000	78 500	174 000
	230	156	156	174	2	2	825 000	1 810 000	84 500	185 000
160	230	130	130	178	2	2	665 000	1 340 000	68 000	136 000
	230	168	168	180	2	2	895 000	2 200 000	91 500	225 000
170	250	168	168	192	2.1	2.1	1 040 000	2 320 000	106 000	237 000
	255	180	180	193	2.1	2.1	1 130 000	2 500 000	115 000	255 000
180	250	156	156	200	2	2	880 000	2 230 000	89 500	227 000
	260	168	168	202	2.1	2.1	990 000	2 300 000	101 000	235 000
190	260	168	168	212	2	2	980 000	2 600 000	100 000	265 000
	270	200	200	212	2.1	2.1	1 260 000	3 100 000	128 000	315 000
200	280	200	200	224	2.1	2.1	1 210 000	3 200 000	123 000	325 000
	290	192	192	226	2.1	2.1	1 220 000	3 000 000	124 000	305 000
220	310	192	192	247	2.1	2.1	1 320 000	3 450 000	134 000	350 000
	310	225	225	245	2.1	2.1	1 500 000	3 900 000	153 000	395 000
	320	210	210	248	2.1	2.1	1 530 000	3 650 000	156 000	375 000
230	330	206	206	260	2.1	2.1	1 510 000	3 900 000	154 000	395 000
	340	260	260	261	3	3	2 050 000	5 100 000	209 000	520 000
240	330	220	220	270	3	3	1 520 000	4 400 000	155 000	445 000
250	350	220	220	278	3	3	1 660 000	4 200 000	169 000	430 000
260	370	220	220	292	3	3	1 760 000	4 450 000	179 000	455 000
	380	280	280	294	3	3	2 420 000	6 250 000	247 000	635 000
270	380	230	230	298	2.1	2.1	2 000 000	5 050 000	204 000	515 000
280	390	220	220	312	3	3	1 820 000	4 800 000	186 000	490 000
300	400	300	300	328	2	2	2 330 000	6 900 000	238 000	700 000
	420	240	240	332	3	3	2 280 000	5 750 000	233 000	585 000
310	430	240	240	344.5	3	3	2 240 000	5 950 000	228 000	605 000
320	450	240	240	355	3	3	2 320 000	5 750 000	237 000	585 000
330	460	340	340	365	4	4	3 050 000	8 650 000	310 000	880 000

- Uwagi:**
- Celem uzyskania informacji na temat łożysk walcowych czterorzędowych nie podanych powyżej prosimy skontaktować się z NSK.
 - Łożyska walcowe czterorzędowe są projektowane dla ściśle określonych zastosowań, w związku z tym przy stosowaniu tych łożysk prosimy o kontakt z NSK.

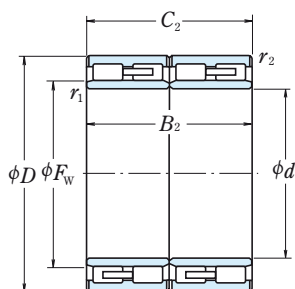
Oznaczenie łożyska	Masa (kg) przybliżona	Rysunki	Numery referencyjne
100 RV 1401	4	2	—
145 RV 2201	23	1	313924A
150 RV 2201	20	1	—
150 RV 2302	23	1	313891A
160 RV 2301	16	1	—
160 RV 2302	22	1	—
170 RV 2501	27	1	—
170 RV 2503	31	1	—
180 RV 2501	23	1	—
180 RV 2601	29	1	313812
190 RV 2601	26	1	—
190 RV 2701	36	1	314199B
200 RV 2801	38	1	—
200 RV 2901	42	1	313811
220 RV 3101	46	1	—
220 RV 3102	52	1	—
220 RV 3201	56	1	—
230 RV 3301	58	1	313824
230 RV 3401	81	1	—
240 RV 3301	57	1	313921
250 RV 3501	64	1	—
260 RV 3701	76	1	313823
260 RV 3801	107	1	—
270 RV 3801	83	1	—
280 RV 3901	80	1	313822
300 RV 4021	103	2	—
300 RV 4201	101	1	—
310 RV 4301	107	1	—
320 RV 4502	116	1	—
330 RV 4601	174	1	—

ŁOŻYSKA WALCOWE CZTERORZĘDOWE

Średnica otworu 370 – 920 mm



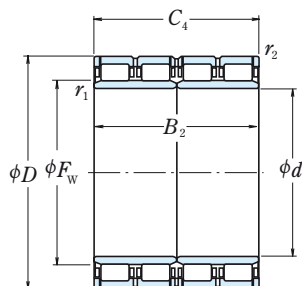
Rysunek 1



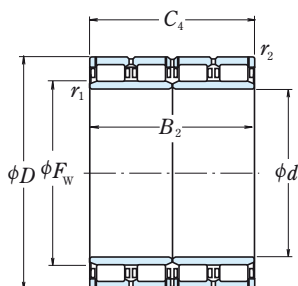
Rysunek 2

<i>d</i>	Wymiary główne (mm)					Nośność bazowa				
	<i>D</i>	<i>B, B₂</i>	<i>C₂</i>	<i>F_w</i>	<i>r₁</i> min	<i>r₂</i> min	(N)	(kgf)		
							<i>C_r</i>	<i>C_{0r}</i>	<i>C_r</i>	<i>C_{0r}</i>
370	540	400	400	415	4	4	4 500 000	12 000 000	460 000	1 230 000
380	540	400	400	424	5	5	4 300 000	12 000 000	440 000	1 220 000
390	550	400	400	434	5	5	4 400 000	12 400 000	450 000	1 260 000
400	560	410	410	445	5	2	5 600 000	16 500 000	575 000	1 680 000
430	591	420	420	476	4	4	4 450 000	13 400 000	455 000	1 370 000
440	620	450	450	490	4	4	6 350 000	19 000 000	650 000	1 940 000
450	630	450	450	500	4	4	5 950 000	17 500 000	605 000	1 780 000
460	670	500	500	522	6	6	7 650 000	22 700 000	780 000	2 320 000
480	680	500	500	534	5	5	7 700 000	23 100 000	785 000	2 360 000
500	690	510	510	552	5	5	7 750 000	24 600 000	790 000	2 500 000
	700	515	515	554	5	5	7 800 000	23 800 000	800 000	2 430 000
	720	530	530	560	6	6	8 550 000	25 300 000	870 000	2 580 000
520	735	535	535	574.5	5	5	8 900 000	26 300 000	910 000	2 680 000
530	780	570	570	601	6	6	10 100 000	29 200 000	1 030 000	2 980 000
570	815	594	594	628	6	6	11 700 000	33 500 000	1 190 000	3 450 000
610	870	660	660	680	6	6	13 200 000	41 500 000	1 340 000	4 250 000
650	920	690	690	723	7.5	7.5	14 200 000	45 000 000	1 450 000	4 600 000
690	980	715	715	767.5	7.5	7.5	15 300 000	48 000 000	1 560 000	4 900 000
700	930	620	620	763	6	6	11 100 000	38 000 000	1 130 000	3 900 000
	980	700	700	774	6	6	15 300 000	49 000 000	1 560 000	5 000 000
725	1 000	700	700	796	6	6	15 600 000	51 000 000	1 590 000	5 200 000
760	1 080	805	790	845	6	6	19 000 000	61 000 000	1 940 000	6 200 000
800	1 080	750	750	880	6	6	16 000 000	56 500 000	1 630 000	5 750 000
820	1 160	840	840	911	7.5	7.5	21 900 000	71 500 000	2 230 000	7 300 000
	1 100	745	720	892	6	3	16 900 000	58 500 000	1 720 000	6 000 000
850	1 180	850	850	940	7.5	7.5	21 100 000	72 000 000	2 150 000	7 350 000
860	1 130	670	670	934	6	6	15 700 000	56 500 000	1 600 000	5 800 000
	1 160	735	710	940	7.5	4	17 500 000	60 000 000	1 780 000	6 100 000
900	1 230	895	870	985	7.5	7.5	22 100 000	76 000 000	2 250 000	7 750 000
920	1 280	865	850	1 015	7.5	7.5	24 000 000	80 000 000	2 450 000	8 150 000

- Uwagi:**
- Celem uzyskania informacji na temat łożysk walcowych czterorzędowych nie podanych powyżej prosimy skontaktować się z NSK.
 - Łożyska walcowe czterorzędowe są projektowane dla ściśle określonych zastosowań, w związku z tym przy stosowaniu tych łożysk prosimy o kontakt z NSK.



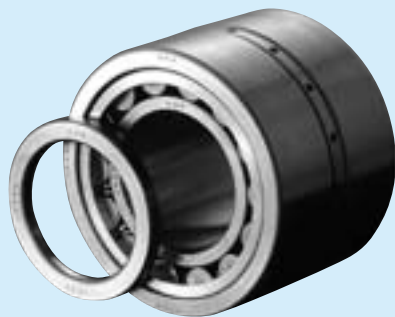
Rysunek 3



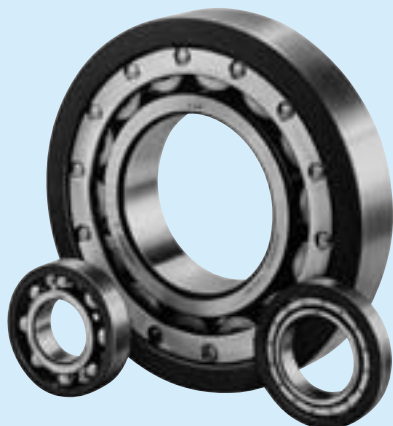
Rysunek 4

Oznaczenie łożyska	Masa (kg) przybliżona	Rysunki	Numery referencyjne
370 RV 5401	311	1	—
380 RV 5401	280	1 ⁽¹⁾	—
390 RV 5521	303	2 ⁽¹⁾	—
400 RV 5611	315	3	313015
430 RV 5921	347	2	—
440 RV 6221	430	2	—
450 RV 6321	440	2	—
460 RV 6721	596	2 ⁽¹⁾	—
480 RV 6811	610	3	—
500 RV 6921	580	2 ⁽¹⁾	—
500 RV 7021	622	2 ⁽¹⁾	—
500 RV 7211	782	3	—
520 RV 7331	750	4	—
530 RV 7811	960	3	—
570 RV 8111	960	3	—
610 RV 8711	1 330	3	—
650 RV 9211	1 520	3	—
690 RV 9831	1 790	4	—
700 RV 9311	1 200	3	—
700 RV 9821	1 720	2 ⁽¹⁾	—
725 RV 1011	1 670	3	—
760 RV 1032	2 430	4	—
800 RV 1032	2 050	4	—
820 RV 1121	2 900	2 ⁽¹⁾	—
820 RV 1132	2 000	4	—
850 RV 1111	2 850	3	—
860 RV 1132	1 780	4	—
860 RV 1133	2 200	4	—
900 RV 1211	3 200	3	—
920 RV 1211	3 510	3	—

Przypis: ⁽¹⁾ Otwory i kanały olejowe są umiejscowione na środku pierścienia zewnętrznego.



Łożyska Osi



Łożyska Silników Trakcyjnych



Łożyska Zespołu Przekładni

ŁOŻYSKA OSI KOLEJOWYCH

Łożyska dla taboru kolejowego są ważnymi komponentami dla kolejnictwa, które wymagają wysokiej niezawodności.

Główne łożyska składają się z łożysk osi, które są montowane na obydwóch końcach osi i podtrzymują masę taboru kolejowego. Dodatkowo są łożyska silników trakcyjnych które są używane do silników napędzających osie i łożyska zespołów przekładni, które przenoszą moc z silnika na osie. NSK zaprojektowała i produkuje specjalne łożyska do tych zastosowań.

Typy i właściwości

Łożyska Osi

- Łożyska osi zawierają następujące typy łożysk jako zabezpieczenie potrzeb funkcji przy zdadności wysokiej prędkości taboru kolejowego, redukcji masy, ograniczonej obsługi i wymaganiach kontroli:
 - Łożyska wałeczkowe z kołnierzem oporowym (środki smarowe: kąpiel olejowa, smar plastyczny)
 - Łożyska stożkowe (środek smarowy: kąpiel olejowa)
 - Łożyska RCC (łożyska wałeczkowe z uszczelnieniem gumowym i nieruchomym pierścieniem wewnętrznym) (środek smarowy: smar plastyczny)
 - Łożyska RCT (łożyska wałeczkowe z uszczelnieniem gumowym i nieruchomym pierścieniem wewnętrznym)
- NSK posiada zatwierdzenie AAR (Association of American Railroads – Stowarzyszenie Amerykańskich Kolei).

Łożyska Silników Trakcyjnych

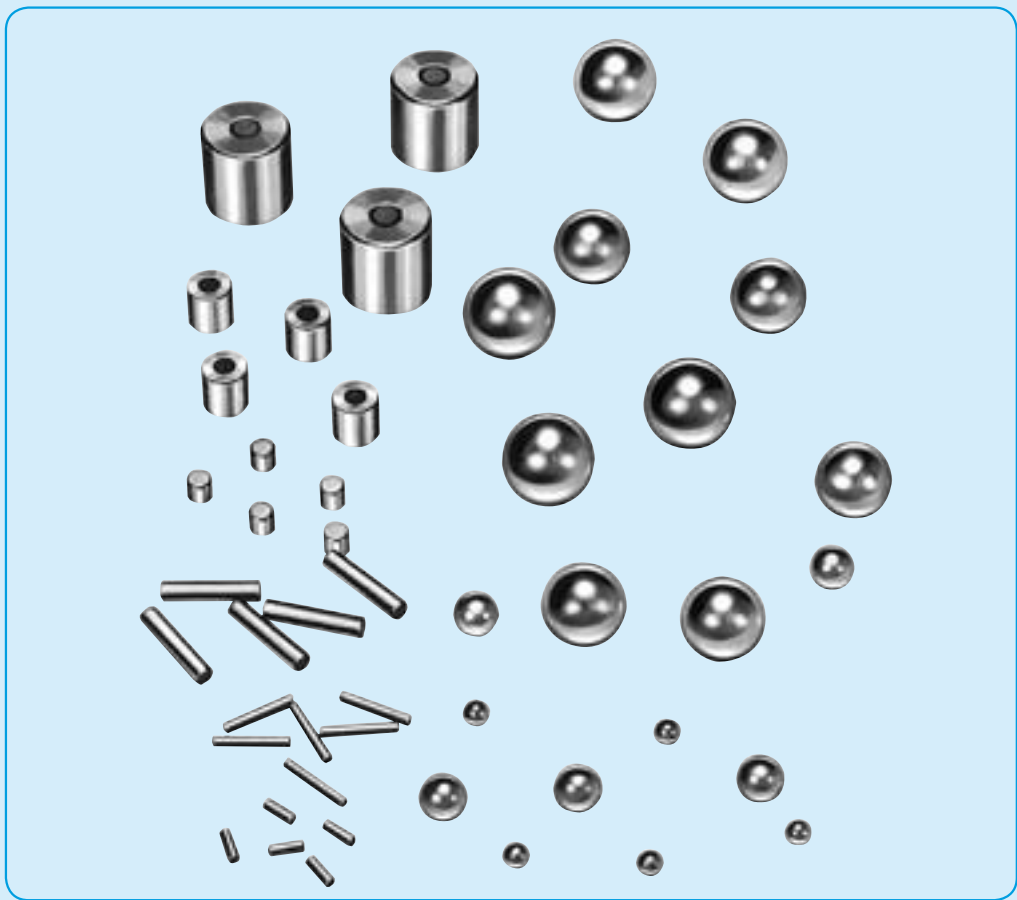
- Łożyska do falowników kontrolujących silniki prądu zmiennego są specjalnie zaprojektowane by odpowiadały wymaganiom dla gwarantowania stabilnej prędkości. NSK zaleca smar o długiej żywotności dla tych łożysk.
- NSK oferuje następujące łożyska jako zabezpieczenie przeciw elektrycznej erozji, która pojawia się kiedy prąd elektryczny przepływa przez łożyska silnika.
- Łożyska izolowane ceramiką (ceramic-coated bearings) oraz łożyska izolowane tworzywem
 - (PPS-insulated bearings).
- Łożyska wysokiej nośności są również dostępne dla dużych silników trakcyjnych lokomotyw.

Łożyska Zespołu Przekładni

- Łożyska zaprojektowane by odpowiadały wymaganiom wysokiej prędkości i doskonałej odporności na zatarcia.
- Koszyk wzmocniony przystosowano dla tych łożysk.

Wyszczególnienie katalogów

- Łożyska dla Taboru Kolejowego KAT. Nr E1156
- Łożyska Osi dla Taboru Kolejowego (Łożyska Wałeczkowe) KAT. Nr E1239
- Łożyska Osi dla Taboru Kolejowego (Łożyska Baryłkowe) KAT. Nr E1240
- Łożyska dla Silników Trakcyjnych KAT. Nr E1241



ELEMENTY TOCZNE

KULKI STALOWE

DO ŁOŻYSK KULKOWYCH

Średnica nominalna 0.3 – 114.3mm. B344

WAŁECZKI

DO ŁOŻYSK WALCOWYCH

Średnica nominalna 3 – 80mm B346

DŁUGIE WAŁECZKI

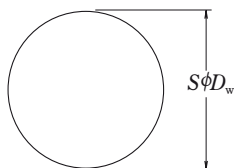
DO ŁOŻYSK WALCOWYCH

Średnica nominalna 5.5 – 15mm B348

IGIEŁKI

DO ŁOŻYSK IGIEŁKOWYCH

Średnica nominalna 1 – 5mm. B350



Wymiar nominalny, podstawowe średnice i masa

Wymiar nominalny		Podstawowa średnica D_w (mm)	Masa (kg) na 1000 szt. przybliżona	Wymiar nominalny		Podstawowa średnica D_w (mm)	Masa (kg) na 1000 szt. przybliżona	Wymiar nominalny		Podstawowa średnica D_w (mm)	Masa (kg) na 10 szt. przybliżona		
metryczny	calowy			metryczny	calowy			metryczny	calowy				
0.3mm		0.30000	0.0011	10 mm	3/8	9.52500	3.523	30mm		30.00000	1.101		
0.4mm		0.40000	0.0026				10.00000		4.076			30.16250	1.119
0.5mm		0.50000	0.0051			13/32	10.31875		4.479			31.75000	1.305
0.6mm	0.025	0.60000	0.0088	11 mm	7/16	11.00000	5.425	32mm		32.00000	1.336		
0.7mm		0.63500	0.0104						11.11250	5.594			33.33750	1.510
0.8mm	1/32	0.70000	0.0140	11.5mm	15/32	11.50000	6.199	34mm		34.00000	1.602		
1 mm		0.79375	0.0204						11.90625	6.880			34.92500
1.2mm	3/64	0.80000	0.0209	12 mm	1/2	12.00000	7.044	35mm		35.00000	1.748		
1.5mm		1.00000	0.0408						12.70000	8.350			36.00000	1.902
2 mm	1/16	1.19062	0.0688	13 mm	17/32	13.00000	8.955	38mm		36.51250	1.984		
2.5mm		1.20000	0.0704						13.49375	10.02			38.00000	2.237
3 mm	5/64	1.50000	0.1376	14 mm	9/16	14.00000	11.19	40mm		38.10000	2.254		
3.5mm		1.58750	0.1631						14.28750	11.89			39.68750	2.548
4 mm	3/32	1.98438	0.3185	15 mm	19/32	15.00000	13.76	45mm		40.00000	2.609		
4.5mm		2.00000	0.3261						15.08125	13.98			41.27500	2.866
5 mm	7/64	2.38125	0.5504	16 mm	5/8	15.87500	16.31	50mm		42.86250	3.210		
5.5mm		2.50000	0.6369						16.00000	16.70			44.45000	3.580
6 mm	1/8	2.77812	0.8740	17 mm	21/32	16.66875	18.88	55mm		45.00000	3.714		
6.5mm		3.00000	1.101						17.00000	20.03			46.03750	3.977
7 mm	9/64	3.17500	1.305	18 mm	11/16	17.46250	21.71	60mm		47.62500	4.403		
7.5mm		3.50000	1.748						18.00000	23.77			49.21250	4.858
8 mm	5/32	3.57188	1.858	19 mm	23/32	18.25625	24.80	65mm		50.00000	5.095		
8.5mm		3.96875	2.548						19.00000	27.96			50.80000	5.344
9 mm	3/16	4.00000	2.609	20 mm	3/4	19.05000	28.18	70mm		53.97500	6.410		
9.5mm		4.50000	3.714						19.84375	31.85			55.00000	6.782
10 mm	7/32	4.76250	4.403	21 mm	13/16	20.00000	32.61	75mm		57.15000	7.609		
10.5mm		5.00000	5.095						20.63750	35.83			60.00000	8.805
11 mm	15/64	5.50000	6.782	22 mm	27/32	21.00000	37.75	80mm		60.32500	8.948		
11.5mm		5.55625	7.016						21.43125	40.12			63.50000	10.44
12 mm	1/4	5.95312	8.600	23 mm	7/8	22.00000	43.40	85mm		65.00000	11.19		
12.5mm		6.00000	8.805						22.22500	44.75			66.67500	12.08
13 mm	3/8	6.35000	10.44	24 mm	29/32	23.00000	49.60	90mm		69.85000	13.89		
13.5mm		6.50000	11.19						23.01875	49.72			73.02500	15.87
14 mm	1/2	6.74688	12.52	25 mm	15/16	23.81250	55.04	95mm		76.20000	18.04		
14.5mm		7.00000	13.98						24.00000	56.35			82.55000	22.93
15 mm	5/8	7.14375	14.86	26 mm	31/32	24.60625	60.73	100mm		88.90000	28.64		
15.5mm		7.50000	17.20						25.00000	63.69			95.25000	35.23
16 mm	3/4	7.93750	20.38	27 mm	1	25.40000	66.80	105mm		101.60000	42.75		
16.5mm		8.00000	20.87						26.00000	71.64			107.95000	51.28
17 mm	7/8	8.50000	25.03	28 mm	1 1/16	26.98750	80.12	110mm		114.30000	60.87		
17.5mm		8.73125	27.13						28.00000	89.48			
18 mm	1 1/8	9.00000	29.72			28.57500	95.11						

Zastosowanie, wymiar nominalny, tolerancje, chropowatość i selekcje

 Jednostki: μm

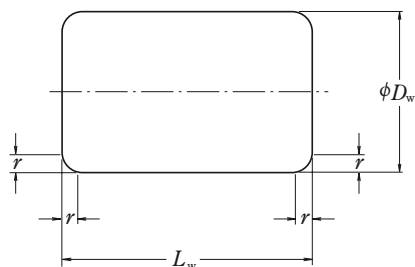
Klasa	Wymiar nominalny		Tolerancje			Wymiary			
			Rozrzut średnicy pojedynczej max	Kulistość max	Chropowatość R_a max	Rozrzut średnic w partii max	Przedział grup	Zalecane grupy wymiarowe	
	metryczny (mm)	calowy							
3	0.3 do 12	0.025~ 1/2	0.08	0.08	0.012	0.13	0.5	- 5,, - 0.5, 0, + 0.5,, + 5	
5	0.3 do 12	0.025~ 1/2	0.13	0.13	0.02	0.25	1	- 5,, - 1 , 0, + 1 ,, + 5	
10	0.3 do 25	0.025~1	0.25	0.25	0.025	0.5	1	- 9,, - 1 , 0, + 1 ,, + 9	
16	0.3 do 25	0.025~1	0.4	0.4	0.032	0.8	2	-10,, - 2 , 0, + 2 ,, +10	
20	0.3 do 38	0.025~1 1/2	0.5	0.5	0.04	1	2	-10,, - 2 , 0, + 2 ,, +10	
28	0.3 do 38	0.025~1 1/2	0.7	0.7	0.05	1.4	2	-12,, - 2 , 0, + 2 ,, +12	
40	0.3 do 50	0.025~2	1	1	0.08	2	4	-16,, - 4 , 0, + 4 ,, +16	
60	0.3 do 65	0.025~3	1.5	1.5	0.095	3	5	-25,, - 5 , 0, + 5 ,, +25	
100	0.3 do 65	0.025~4 1/2	2.5	2.5	0.125	5	10	-40,, -10 , 0, +10 ,, +40	
200	0.3 do 65	0.025~4 1/2	5	5	0.2	10	15	-60,, -15 , 0, +15 ,, +60	

Twardość

Wymiar nominalny		Twardość	
metryczny (mm)	calowy	HV	HRC
0.3 do 3	0.025 do 7/64	772 do 900	(63 do 67) ⁽¹⁾
3.5 do 30	1/8 do 1 1/8	—	62 do 67
32 do 65	1 3/16 do 4 1/2	—	61 do 67

Przypis: (1) Wartości w nawiasach () są wartościami odpowiednio przeliczonymi.

Tolerancje ścięć wałków



Jednostki: mm

min	max
0.1	0.3
0.2	0.5
0.3	0.8
0.5	1.2
0.6	1.5
0.7	1.7
1	2.2 ⁽¹⁾
1.5	3.5
2	4

Przypis: ⁽¹⁾ Jeżeli D_w przekracza 40 mm, r (max) wynosi 2,7 mm.

Jednostki: mm

Wymiar nominalny	D_w	L_w	r min	Masa (kg) na 100 szt. przybliżona
3 × 3	3	3	0.1	0.016
3 × 5	3	5	0.1	0.027
3.5 × 5	3.5	5	0.2	0.037
4 × 4	4	4	0.2	0.039
4 × 6	4	6	0.2	0.058
4 × 8	4	8	0.2	0.078
4.5 × 4.5	4.5	4.5	0.2	0.055
4.5 × 6	4.5	6	0.2	0.073
5 × 5	5	5	0.2	0.075
5 × 8	5	8	0.2	0.121
5 × 10	5	10	0.2	0.152
5.5 × 5.5	5.5	5.5	0.2	0.10
5.5 × 8	5.5	8	0.2	0.146
6 × 6	6	6	0.2	0.13
6 × 8	6	8	0.2	0.178
6 × 12	6	12	0.2	0.261
6.5 × 6.5	6.5	6.5	0.3	0.166
6.5 × 9	6.5	9	0.3	0.23
7 × 7	7	7	0.3	0.206
7 × 10	7	10	0.3	0.296
7 × 14	7	14	0.3	0.415
7.5 × 7.5	7.5	7.5	0.3	0.254
7.5 × 11	7.5	11	0.3	0.375
8 × 8	8	8	0.3	0.31
8 × 12	8	12	0.3	0.465
9 × 9	9	9	0.3	0.44
9 × 14	9	14	0.3	0.68
10 × 10	10	10	0.3	0.60
10 × 14	10	14	0.3	0.85
11 × 11	11	11	0.3	0.81
11 × 15	11	15	0.3	1.1
12 × 12	12	12	0.3	1.04
12 × 18	12	18	0.3	1.57
13 × 13	13	13	0.3	1.33
13 × 20	13	20	0.3	2.04
14 × 14	14	14	0.3	1.66
14 × 20	14	20	0.3	2.38

Jednostki: mm

Wymiar nominalny	D_w	L_w	r min	Masa (kg) na 100 szt. przybliżona
15 × 15	15	15	0.5	2.04
15 × 22	15	22	0.5	3.0
16 × 16	16	16	0.5	2.48
16 × 24	16	24	0.5	3.75
17 × 17	17	17	0.5	2.97
17 × 24	17	24	0.5	4.2
18 × 18	18	18	0.5	3.55
18 × 26	18	26	0.5	5.1
19 × 19	19	19	0.6	4.16
19 × 28	19	28	0.6	6.1
20 × 20	20	20	0.6	4.85
20 × 30	20	30	0.6	7.3
21 × 21	21	21	0.6	5.6
21 × 30	21	30	0.6	8.0
22 × 22	22	22	0.6	6.4
22 × 34	22	34	0.6	10
23 × 23	23	23	0.6	7.4
23 × 34	23	34	0.6	11.2
24 × 24	24	24	0.6	8.4
24 × 36	24	36	0.6	12.6
25 × 25	25	25	0.7	9.5
25 × 36	25	36	0.7	13.7
26 × 26	26	26	0.7	10.7
26 × 40	26	40	0.7	16.4
28 × 28	28	28	0.7	13.3
28 × 44	28	44	0.7	21
30 × 30	30	30	0.7	16.3
30 × 48	30	48	0.7	26.2
32 × 32	32	32	1	19.9
32 × 52	32	52	1	32.5
34 × 34	34	34	1	23.9
34 × 55	34	55	1	38.5
36 × 36	36	36	1	28.3
36 × 58	36	58	1	45.5
38 × 38	38	38	1	33.5
38 × 62	38	62	1	55
40 × 40	40	40	1	39
40 × 65	40	65	1	63

Jednostki: mm

Wymiar nominalny	D_w	L_w	r min	Masa (kg) na 100 szt. przybliżona
42 × 42	42	42	1	45
45 × 45	45	45	1	55.5
48 × 48	48	48	1	67
50 × 50	50	50	1	76
52 × 52	52	52	1.5	85
54 × 54	54	54	1.5	95.5
56 × 56	56	56	1.5	107
60 × 60	60	60	1.5	131
64 × 64	64	64	1.5	159
68 × 68	68	68	1.5	191
75 × 75	75	75	2	256
80 × 80	80	80	2	310

Dokładność wałeczków

 Jednostki: μm

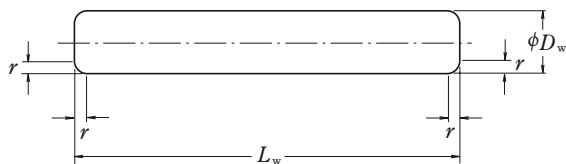
Klasa	D_w (mm)		Odchyłka okrągłości ⁽¹⁾ ΔR max	Rozrzut średnicy średniej wałka w jednej płaszczyźnie ⁽²⁾ VD_{wmp} max	Rozrzut średnic wałków w partii ⁽¹⁾ VD_{wL} max	Odchyłka długości ⁽³⁾ ΔL_{wS}		Rozrzut długości wałków w partii VL_{wL} max	Bicie czoła wałka S_w max
	powyżej	włącznie				górna	dolna ⁽⁴⁾		
1	3	18	0.5	0.8	1	+10	- [(IT9) - 10]	5	3
1A	3	30	0.7	1	1.5	+10	- [(IT9) - 10]	7	5
2	3	50	1	1.5	2	+10	- [(IT9) - 10]	10	6
2A	10	80	1.3	2	2.5	+10	- [(IT9) - 10]	13	8
3	18	80	1.5	3	3	+10	- [(IT9) - 10]	15	10
5	30	80	2.5	4	5	+10	- [(IT9) - 10]	25	15

Przypisy: ⁽¹⁾ mierzona w środku wałka (w kierunku długości),

⁽²⁾ stosowane przy cylindrycznej powierzchni zewnętrznej,

⁽³⁾ aby uzyskać standardową tolerancję zgodną z klasyfikacją wymiarową L_w zaleca się korzystanie z kolumny IT9 załącznika na stronie C 22 Tabela 11,

⁽⁴⁾ wartość dolnej odchyłki długości jest zmniejszona o 10 μm od wartości standardowej tolerancji, ale każdej długości wałka.



Uwaga: Rysunek pokazuje przykład waleczka walcowego długiego z płaską powierzchnią czół.

Jednostki: mm

Wymiar nominalny	D_w	L_w	r (1) min	Masa (kg) na 100 szt. przybliżona
5.5×18	5.5	18	0.2	0.333
5.5×22.4	5.5	22.4	0.2	0.414
5.5×28	5.5	28	0.2	0.518
6 ×20	6	20	0.2	0.44
6 ×25	6	25	0.2	0.55
6 ×31.5	6	31.5	0.2	0.693
6 ×40	6	40	0.2	0.88
6 ×50	6	50	0.2	1.1
6.5×20	6.5	20	0.3	0.516
6.5×25	6.5	25	0.3	0.645
6.5×31.5	6.5	31.5	0.3	0.813
7 ×22.4	7	22.4	0.3	0.671
7 ×28	7	28	0.3	0.838
7 ×35.5	7	35.5	0.3	1.06
7 ×45	7	45	0.3	1.35
7 ×56	7	56	0.3	1.68
7.5×31.5	7.5	31.5	0.3	1.08
7.5×40	7.5	40	0.3	1.38

Jednostki: mm

Wymiar nominalny	D_w	L_w	r (1) min	Masa (kg) na 100 szt. przybliżona
8 ×25	8	25	0.3	0.978
8 ×31.5	8	31.5	0.3	1.23
8 ×40	8	40	0.3	1.56
8 ×50	8	50	0.3	1.96
8 ×63	8	63	0.3	2.46
9 ×28	9	28	0.3	1.39
9 ×35.5	9	35.5	0.3	1.76
9 ×45	9	45	0.3	2.23
9 ×56	9	56	0.3	2.77
10×31.5	10	31.5	0.3	1.93
10×40	10	40	0.3	2.44
10×50	10	50	0.3	3.06
10×63	10	63	0.3	3.85
12×40	12	40	0.3	3.52
12×50	12	50	0.3	4.4
12×63	12	63	0.3	5.54
15×45	15	45	0.5	6.16
15×56	15	56	0.5	7.68
15×71	15	71	0.5	9.74
15×90	15	90	0.5	12.4

Przypis: (1) Tylko dla waleczków z płaską powierzchnią czół.

Tolerancje ścięć wałków długich cylindrycznych

Jednostki: mm

min	max
0.2	0.5
0.3	0.8
0.5	1.2

Dokładność wałeczków długich cylindrycznych

 Jednostki: μm

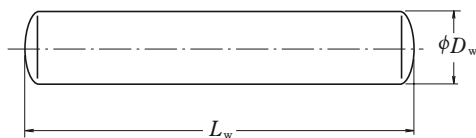
Klasa	Odchyłka okrągłości ⁽¹⁾ ΔR max	Rozrzut średnicy średniej wałka w jednej płaszczyźnie ⁽³⁾ VD_{Wmp} max	Rozrzut średnic wałków w partii ⁽¹⁾ VD_{WL} max	Odchyłka długości ⁽²⁾ ΔL_{Ws}
3	1.5	3	3	h12
5	2	5	5	h12

- Przypisy:** ⁽¹⁾ Mierzona w środku wałka (w kierunku długości).
⁽²⁾ Określona przez L_{Ws} . Patrz tolerancje dla odchyłek długości.
⁽³⁾ Stosowane przy cylindrycznej powierzchni zewnętrznej.

Tolerancja odchylen długości

Jednostki: mm

Długość		h12		h13	
powyżej	włącznie	górna	dolna	górna	dolna
3	6	—	—	0	-0.18
6	10	—	—	0	-0.22
10	18	—	—	0	-0.27



Igiełka z kulistą powierzchnią czołową

Jednostki: mm

Jednostki: mm

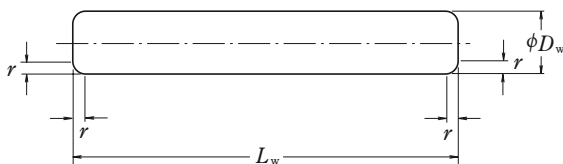
Wymiar nominalny	D_w	L_w	$r^{(1)}$ min	Masa (kg) na 1000 szt. przybliżona	Wymiar nominalny	D_w	L_w	$r^{(1)}$ min	Masa (kg) na 1000 szt. przybliżona
1 × 5.8	1	5.8	0.1	0.035	3.5×19.8	3.5	19.8	0.1	1.50
1 × 6.8	1	6.8	0.1	0.042	3.5×21.8	3.5	21.8	0.1	1.65
1 × 7.8	1	7.8	0.1	0.048	3.5×23.8	3.5	23.8	0.1	1.80
1 × 9.8	1	9.8	0.1	0.060	3.5×25.8	3.5	25.8	0.1	1.95
1.5× 5.8	1.5	5.8	0.1	0.080	3.5×27.8	3.5	27.8	0.1	2.10
1.5× 6.8	1.5	6.8	0.1	0.093	3.5×29.8	3.5	29.8	0.1	2.25
1.5× 7.8	1.5	7.8	0.1	0.105	3.5×31.8	3.5	31.8	0.1	2.40
1.5× 9.8	1.5	9.8	0.1	0.135	3.5×34.8	3.5	34.8	0.1	2.60
1.5×11.8	1.5	11.8	0.1	0.160	4 ×13.8	4	13.8	0.1	1.35
1.5×13.8	1.5	13.8	0.1	0.190	4 ×15.8	4	15.8	0.1	1.55
2 × 6.8	2	6.8	0.1	0.165	4 ×17.8	4	17.8	0.1	1.75
2 × 7.8	2	7.8	0.1	0.190	4 ×19.8	4	19.8	0.1	1.95
2 × 9.8	2	9.8	0.1	0.240	4 ×21.8	4	21.8	0.1	2.15
2 ×11.8	2	11.8	0.1	0.290	4 ×23.8	4	23.8	0.1	2.35
2 ×13.8	2	13.8	0.1	0.335	4 ×25.8	4	25.8	0.1	2.55
2 ×15.8	2	15.8	0.1	0.385	4 ×27.8	4	27.8	0.1	2.70
2 ×17.8	2	17.8	0.1	0.435	4 ×29.8	4	29.8	0.1	2.90
2 ×19.8	2	19.8	0.1	0.485	4 ×31.8	4	31.8	0.1	3.10
2.5× 7.8	2.5	7.8	0.1	0.300	4 ×34.8	4	34.8	0.1	3.40
2.5× 9.8	2.5	9.8	0.1	0.375	4 ×37.8	4	37.8	0.1	3.70
2.5×11.8	2.5	11.8	0.1	0.450	4 ×39.8	4	39.8	0.1	3.90
2.5×13.8	2.5	13.8	0.1	0.525	4.5×17.8	4.5	17.8	0.1	2.20
2.5×15.8	2.5	15.8	0.1	0.605	4.5×19.8	4.5	19.8	0.1	2.45
2.5×17.8	2.5	17.8	0.1	0.680	4.5×21.8	4.5	21.8	0.1	2.70
2.5×19.8	2.5	19.8	0.1	0.755	4.5×23.8	4.5	23.8	0.1	2.95
2.5×21.8	2.5	21.8	0.1	0.835	4.5×25.8	4.5	25.8	0.1	3.20
2.5×23.8	2.5	23.8	0.1	0.910	4.5×29.8	4.5	29.8	0.1	3.70
3 × 9.8	3	9.8	0.1	0.540	4.5×31.8	4.5	31.8	0.1	3.95
3 ×11.8	3	11.8	0.1	0.650	4.5×34.8	4.5	34.8	0.1	4.30
3 ×13.8	3	13.8	0.1	0.760	4.5×37.8	4.5	37.8	0.1	4.70
3 ×15.8	3	15.8	0.1	0.870	4.5×39.8	4.5	39.8	0.1	4.90
3 ×17.8	3	17.8	0.1	0.980	5 ×19.8	5	19.8	0.1	3.00
3 ×19.8	3	19.8	0.1	1.10	5 ×21.8	5	21.8	0.1	3.35
3 ×21.8	3	21.8	0.1	1.20	5 ×23.8	5	23.8	0.1	3.65
3 ×23.8	3	23.8	0.1	1.30	5 ×25.8	5	25.8	0.1	3.95
3 ×25.8	3	25.8	0.1	1.40	5 ×27.8	5	27.8	0.1	4.25
3 ×27.8	3	27.8	0.1	1.55	5 ×29.8	5	29.8	0.1	4.55
3 ×29.8	3	29.8	0.1	1.65	5 ×31.8	5	31.8	0.1	4.85
3.5×11.8	3.5	11.8	0.1	0.885	5 ×34.8	5	34.8	0.1	5.30
3.5×13.8	3.5	13.8	0.1	1.05	5 ×37.8	5	37.8	0.1	5.75
3.5×15.8	3.5	15.8	0.1	1.20	5 ×39.8	5	39.8	0.1	6.10
3.5×17.8	3.5	17.8	0.1	1.35	5 ×49.8	5	49.8	0.1	7.60

Przypis: (1) Tylko dla łożysk z płaską powierzchnią czołową.

- Uwagi:
- Liczby wskazują łożyska z kulistą i płaską powierzchnią czołową.
 - Promień R łożysk z kulistą powierzchnią czołową jest ograniczony przez następujące wielkości:

Minimum: $D_w/2$

Maximum: $L_w/2$



Igielka z płaską powierzchnią czołową

Tolerancje ścięć igiełek

Jednostki: mm

D_w		r min	r max
powyżej	włącznie		
—	1	0.1	0.4
1	3	0.1	0.6
3	5	0.1	0.9

Uwaga: Tylko dla igiełek z płaską powierzchnią czoł.

Dokładność igiełek

Jednostki: μm

Klasa	Rozrzut średnicy średniej wałka w jednej płaszczyźnie ⁽¹⁾ VD_{wmp} max	Odchyłka okrągłości ⁽¹⁾ ΔR max	Rozrzut średnic wałków w partii ⁽¹⁾ VD_{wL} max	Odchyłka długości ⁽²⁾ ΔL_{wS}
2	1	1	2	h13
3	1.5	1.5	3	h13
5	2	2.5	5	h13

Przypisy: ⁽¹⁾ Mierzona w środku igielki (w kierunku długości).

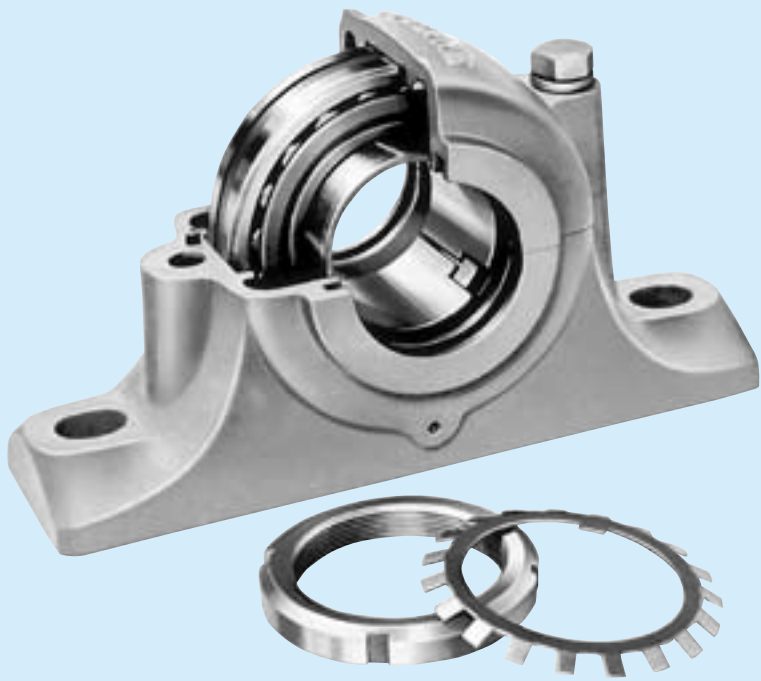
⁽²⁾ Określona przez L_w . Patrz tolerancje dla odchyłek długości na stronie B 335.

Uwaga: Rzeczywista średnica w każdym miejscu wzdłuż całej długości nie powinna przekroczyć następujących wielkości w stosunku do rzeczywistej maksymalnej średnicy w środku igielki (w kierunku długości).

Klasa 2: $0.5\mu\text{m}$

Klasa 3: $0.8\mu\text{m}$

Klasa 5: $1.0\mu\text{m}$

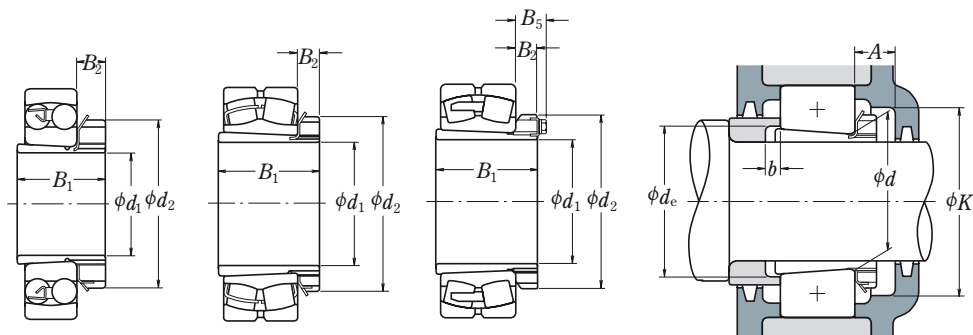


AKCESORIA DLA ŁOŻYSK TOCZNYCH

TULEJE WCIĄGANE DLA ŁOŻYSK TOCZNYCH	Średnica wału 17 – 470mm	B354
TULEJE WCISKANE DLA ŁOŻYSK TOCZNYCH	Średnica wału 35 – 480mm	B362
NAKRĘTKI DLA ŁOŻYSK TOCZNYCH	.....	B368
PODKŁADKI KSZTAŁTOWE DLA ŁOŻYSK TOCZNYCH	.....	B373
PODKŁADKI ZĘBATE DLA ŁOŻYSK TOCZNYCH	.....	B374

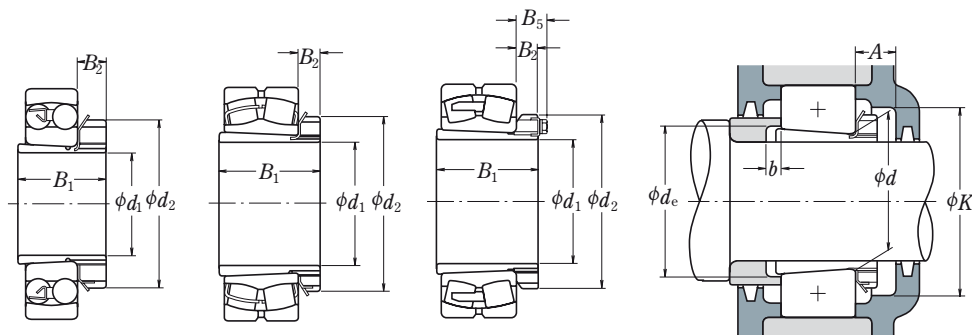
TULEJE WCIĄGANE DLA ŁOŻYSK TOCZNYCH

Średnica wału 17 – 40 mm



Średnica wału (mm) d_1	Średnica nominalna otworu łożyska (mm) d	Numery nominalne łożyska współpracujące		Wymiary (mm)				Oznaczenie tulei wciąganej	Wymiary związane z zabudową (mm)				Masa (kg) przybliżona
				B_1	d_2	B_2	B_5		A min	K min	d_e min	b min	
17	20	1204K	+ H 204X	24	32	7	—	A 204X	14	39	23	5	0.045
	20	2204K	+ H 304X	28	32	7	—	A 304X	14	39	24	5	0.045
	20	1304K	+ H 304X	28	32	7	—	A 304X	14	39	24	8	0.045
	20	2304K	+ H2304X	31	32	7	—	A 2304X	14	39	24	5	0.050
20	25	1205K	+ H 205X	26	38	8	—	A 205X	15	45	28	5	0.065
	25	2205K	+ H 305X	29	38	8	—	A 305X	15	45	29	5	0.075
	25	1305K	+ H 305X	29	38	8	—	A 305X	15	45	29	6	0.075
	25	21305C DKE4	+ H 305X	29	38	8	—	A 305X	15	45	29	6	0.075
	25	2305K	+ H2305X	35	38	8	—	A 2305X	15	45	29	5	0.090
25	30	1206K	+ H 206X	27	45	8	—	A 206X	15	50	33	5	0.10
	30	2206K	+ H 306X	31	45	8	—	A 306X	15	50	34	5	0.11
	30	1306K	+ H 306X	31	45	8	—	A 306X	15	50	34	6	0.11
	30	21306C DKE4	+ H 306X	31	45	8	—	A 306X	15	50	34	6	0.11
	30	2306K	+ H2306X	38	45	8	—	A 2306X	15	50	35	5	0.125
30	35	1207K	+ H 207X	29	52	9	—	A 207X	17	58	38	5	0.125
	35	2207K	+ H 307X	35	52	9	—	A 307X	17	58	39	5	0.145
	35	1307K	+ H 307X	35	52	9	—	A 307X	17	58	39	7	0.145
	35	21307C DKE4	+ H 307X	35	52	9	—	A 307X	17	58	39	7	0.145
	35	2307K	+ H2307X	43	52	9	—	A 2307X	17	58	40	5	0.16
	35	21307E AKE4	+ H 307X	35	52	9	—	A 307X	17	58	39	7	0.145
35	40	1208K	+ H 208X	31	58	10	—	A 208X	17	65	44	5	0.175
	40	2208K	+ H 308X	36	58	10	—	A 308X	17	65	44	5	0.19
	40	1308K	+ H 308X	36	58	10	—	A 308X	17	65	44	5	0.19
	40	21308E AKE4	+ H 308X	36	58	10	—	A 308X	17	65	44	5	0.19
	40	2308K	+ H2308X	46	58	10	—	A 2308X	17	65	45	5	0.225
	40	22308E AKE4	+ H2308X	46	58	10	—	A 2308X	17	65	45	5	0.225
40	45	1209K	+ H 209X	33	65	11	—	A 209X	17	72	49	5	0.225
	45	2209K	+ H 309X	39	65	11	—	A 309X	17	72	49	8	0.26
	45	1309K	+ H 309X	39	65	11	—	A 309X	17	72	49	5	0.26
	45	21309E AKE4	+ H 309X	39	65	11	—	A 309X	17	72	49	5	0.26
	45	2309K	+ H2309X	50	65	11	—	A 2309X	17	72	50	5	0.30
	45	22309E AKE4	+ H2309X	50	65	11	—	A 2309X	17	72	50	5	0.30
	45	21309E AKE4	+ H 309X	39	65	11	—	A 309X	17	72	49	5	0.26
	45	2309K	+ H2309X	50	65	11	—	A 2309X	17	72	50	5	0.30

Uwaga: Litera X oznacza tuleje wciągane posiadające wąskie szczeliny, dla których powinny być stosowane podkładki proste.

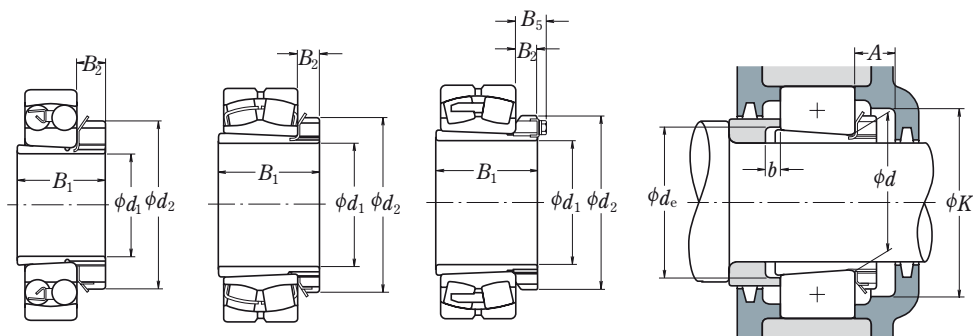


Średnica wału (mm) d_1	Średnica nominalna otworu łożyska (mm) d	Numery nominalne łożyska współpracujące		Wymiary (mm)				Oznaczenie tulei wciąganej	Wymiary związane z zabudową (mm)				Masa (kg) przybliżona
				B_1	d_2	B_2	B_5		A min	K min	d_e min	b min	
45	50	1210K	+ H 210X	35	70	12	—	A 210X	19	76	53	5	0.275
	50	2210K	+ H 310X	42	70	12	—	A 310X	19	76	54	10	0.30
	50	1310K	+ H 310X	42	70	12	—	A 310X	19	76	54	5	0.30
	50	21310E AKE4	+ H 310X	42	70	12	—	A 310X	19	76	54	5	0.30
	50	2310K	+ H2310X	55	70	12	—	A2310X	19	76	56	5	0.35
	50	22310E AKE4	+ H2310X	55	70	12	—	A2310X	19	76	56	5	0.35
50	55	1211K	+ H 211X	37	75	12	—	A 211X	19	85	60	6	0.305
	55	2211K	+ H 311X	45	75	12	—	A 311X	19	85	60	11	0.35
	55	22211E AKE4	+ H 311X	45	75	12	—	A 311X	19	85	60	11	0.35
	55	1311K	+ H 311X	45	75	12	—	A 311X	19	85	60	6	0.35
	55	21311E AKE4	+ H 311X	45	75	12	—	A 311X	19	85	60	6	0.35
	55	2311K	+ H2311X	59	75	12	—	A2311X	19	85	61	6	0.40
55	55	22311E AKE4	+ H2311X	59	75	12	—	A2311X	19	85	61	6	0.40
	60	1212K	+ H 212X	38	80	13	—	A 212X	20	90	64	5	0.365
	60	2212K	+ H 312X	47	80	13	—	A 312X	20	90	65	9	0.40
	60	22212E AKE4	+ H 312X	47	80	13	—	A 312X	20	90	65	9	0.40
	60	1312K	+ H 312X	47	80	13	—	A 312X	20	90	65	5	0.40
	60	21312E AKE4	+ H 312X	47	80	13	—	A 312X	20	90	65	5	0.40
60	60	2312K	+ H2312X	62	80	13	—	A2312X	20	90	66	5	0.45
	60	22312E AKE4	+ H2312X	62	80	13	—	A2312X	20	90	66	5	0.45
	65	1213K	+ H 213X	40	85	14	—	A 213X	21	96	70	5	0.40
	65	2213K	+ H 313X	50	85	14	—	A 313X	21	96	70	8	0.45
	65	22213E AKE4	+ H 313X	50	85	14	—	A 313X	21	96	70	8	0.45
	65	1313K	+ H 313X	50	85	14	—	A 313X	21	96	70	5	0.45
	65	21313E AKE4	+ H 313X	50	85	14	—	A 313X	21	96	70	5	0.45
	65	2313K	+ H2313X	65	85	14	—	A2313X	21	96	72	5	0.55
	65	22313E AKE4	+ H2313X	65	85	14	—	A2313X	21	96	72	5	0.55
	70	22214E AKE4	+ H 314X	52	92	14	—	A 314X	21	96	70	8	0.65
	70	21314E AKE4	+ H 314X	52	92	14	—	A 314X	21	96	70	5	0.65
	70	22314E AKE4	+ H2314X	68	92	14	—	A2314X	21	96	72	5	0.80

Uwaga: Litera X oznacza tuleje wciągane posiadające wąskie szczeliny, dla których powinny być stosowane podkładki proste.

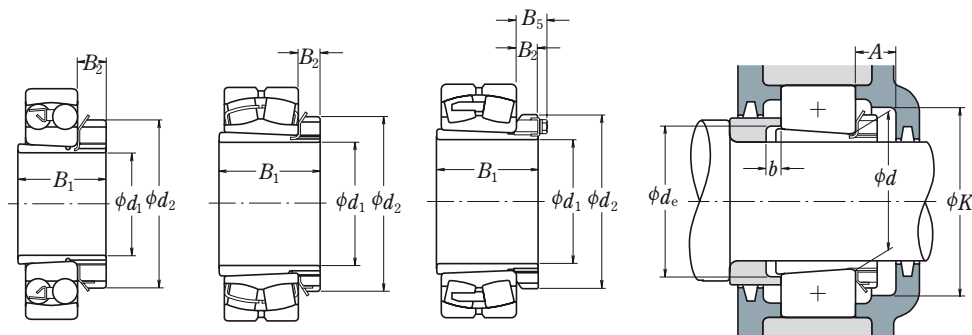
TULEJE WCIĄGANE DLA ŁOŻYSK TOCZNYCH

Średnica wału 65 – 80 mm



Średnica wału (mm) d_1	Średnica nominalna otworu łożyska (mm) d	Numery nominalne łożyska współpracujące		Wymiary (mm)				Oznaczenie tulei wciąganej	Wymiary związane z zabudową (mm)				Masa (kg) przybliżona
				B_1	d_2	B_2	B_5		A min	K min	d_e min	b min	
65	75	1215K	+ H 215X	43	98	15	—	A 215X	23	110	80	5	0.70
	75	2215K	+ H 315X	55	98	15	—	A 315X	23	110	80	12	0.85
	75	22215E AKE4	+ H 315X	55	98	15	—	A 315X	23	110	80	12	0.85
	75	1315K	+ H 315X	55	98	15	—	A 315X	23	110	80	5	0.85
	75	21315E AKE4	+ H 315X	55	98	15	—	A 315X	23	110	80	5	0.85
	75	2315K	+ H2315X	73	98	15	—	A2315X	23	110	82	5	1.05
	75	22315E AKE4	+ H2315X	73	98	15	—	A2315X	23	110	82	5	1.05
70	80	1216K	+ H 216X	46	105	17	—	A 216X	25	120	85	5	0.85
	80	2216K	+ H 316X	59	105	17	—	A 316X	25	120	86	12	1.05
	80	22216E AKE4	+ H 316X	59	105	17	—	A 316X	25	120	86	12	1.05
	80	1316K	+ H 316X	59	105	17	—	A 316X	25	120	86	5	1.05
	80	21316E AKE4	+ H 316X	59	105	17	—	A 316X	25	120	86	5	1.05
	80	2316K	+ H2316X	78	105	17	—	A2316X	25	120	87	5	1.3
	80	22316E AKE4	+ H2316X	78	105	17	—	A2316X	25	120	87	5	1.3
75	85	1217K	+ H 217X	50	110	18	—	A 217X	27	128	90	6	1.0
	85	2217K	+ H 317X	63	110	18	—	A 317X	27	128	91	12	1.2
	85	22217E AKE4	+ H 317X	63	110	18	—	A 317X	27	128	91	12	1.2
	85	1317K	+ H 317X	63	110	18	—	A 317X	27	128	91	6	1.2
	85	21317E AKE4	+ H 317X	63	110	18	—	A 317X	27	128	91	6	1.2
	85	2317K	+ H2317X	82	110	18	—	A2317X	27	128	94	6	1.45
	85	22317E AKE4	+ H2317X	82	110	18	—	A2317X	27	128	94	6	1.45
80	90	1218K	+ H 218X	52	120	18	—	A 218X	28	139	95	6	1.15
	90	2218K	+ H 318X	65	120	18	—	A 318X	28	139	96	10	1.4
	90	22218E AKE4	+ H 318X	65	120	18	—	A 318X	28	139	96	10	1.4
	90	1318K	+ H 318X	65	120	18	—	A 318X	28	139	96	6	1.4
	90	21318E AKE4	+ H 318X	65	120	18	—	A 318X	28	139	96	6	1.4
	90	2318K	+ H2318X	86	120	18	—	A2318X	28	139	99	6	1.7
	90	23218C KE4	+ H2318X	86	120	18	—	A2318X	28	139	99	6	1.7
	90	22318E AKE4	+ H2318X	86	120	18	—	A2318X	28	139	99	6	1.7

Uwaga: Litera X oznacza tuleje wciągane posiadające wąskie szczeliny, dla których powinny być stosowane podkładki proste.

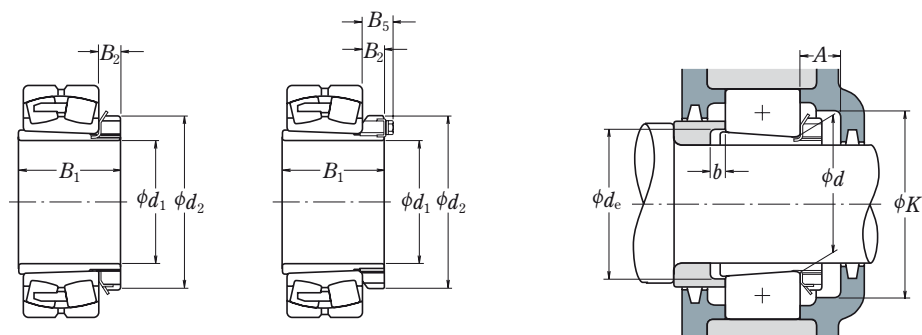


Średnica wału (mm) d_1	Średnica nominalna otworu łożyska (mm) d	Numery nominalne łożyska współpracujące		Wymiary (mm)				Oznaczenie tulei wciąganej	Wymiary związane z zabudową (mm)				Masa (kg) przybliżona
				B_1	d_2	B_2	B_5		A min	K min	d_e min	b min	
85	95	1219K	+ H 219X	55	125	19	—	A 219X	29	145	101	7	1.35
	95	2219K	+ H 319X	68	125	19	—	A 319X	29	145	102	9	1.55
	95	22219E AKE4	+ H 319X	68	125	19	—	A 319X	29	145	102	9	1.55
	95	1319K	+ H 319X	68	125	19	—	A 319X	29	145	102	7	1.55
	95	21319C KE4	+ H 319X	68	125	19	—	A 319X	29	145	102	7	1.55
	95	2319K	+ H2319X	90	125	19	—	A2319X	29	145	105	7	1.9
95	22319E AKE4	+ H2319X	90	125	19	—	A2319X	29	145	105	7	1.9	
90	100	1220K	+ H 220X	58	130	20	—	A 220X	30	150	106	7	1.45
	100	2220K	+ H 320X	71	130	20	—	A 320X	30	150	107	8	1.7
	100	22220E AKE4	+ H 320X	71	130	20	—	A 320X	30	150	107	8	1.7
	100	1320K	+ H 320X	71	130	20	—	A 320X	30	150	107	7	1.7
	100	21320C KE4	+ H 320X	71	130	20	—	A 320X	30	150	107	7	1.7
	100	2320K	+ H2320X	97	130	20	—	A2320X	30	150	110	7	2.15
100	100	23220C KE4	+ H2320X	97	130	20	—	A2320X	30	150	110	7	2.15
	100	22320E AKE4	+ H2320X	97	130	20	—	A2320X	30	150	110	7	2.15
	110	23122C KE4	+ H3122X	81	145	21	—	A3122X	32	170	117	7	2.25
	110	1222K	+ H 222X	63	145	21	—	A 222X	32	170	116	7	1.95
	110	2222K	+ H 322X	77	145	21	—	A 322X	32	170	117	6	2.3
	110	22222E AKE4	+ H 322X	77	145	21	—	A 322X	32	170	117	6	2.3
110	110	1322K	+ H 322X	77	145	21	—	A 322X	32	170	117	9	2.3
	110	2322K	+ H2322X	105	145	21	—	A2322X	32	170	121	7	2.75
	110	23222C KE4	+ H2322X	105	145	21	—	A2322X	32	170	121	17	2.75
	110	22322E AKE4	+ H2322X	105	145	21	—	A2322X	32	170	121	7	2.75
	120	23024C DKE4	+ H3024	72	145	22	—	A 3024	33	180	127	7	1.95
	120	23124C KE4	+ H3124	88	155	22	—	A 3124	33	180	128	7	2.65
115	120	22224E AKE4	+ H3124	88	155	22	—	A 3124	33	180	128	11	2.65
	120	23224C KE4	+ H2324	112	155	22	—	A 2324	33	180	131	17	3.2
	120	22324E AKE4	+ H2324	112	155	22	—	A 2324	33	180	131	7	3.2
	130	23026C DKE4	+ H3026	80	155	23	—	A 3026	34	190	137	8	2.85
	130	23126C KE4	+ H3126	92	165	23	—	A 3126	34	190	138	8	3.65
	130	22226E AKE4	+ H3126	92	165	23	—	A 3126	34	190	138	8	3.65
130	23226C KE4	+ H2326	121	165	23	—	A 2326	34	190	142	21	4.6	
130	22326C KE4	+ H2326	121	165	23	—	A 2326	34	190	142	8	4.6	

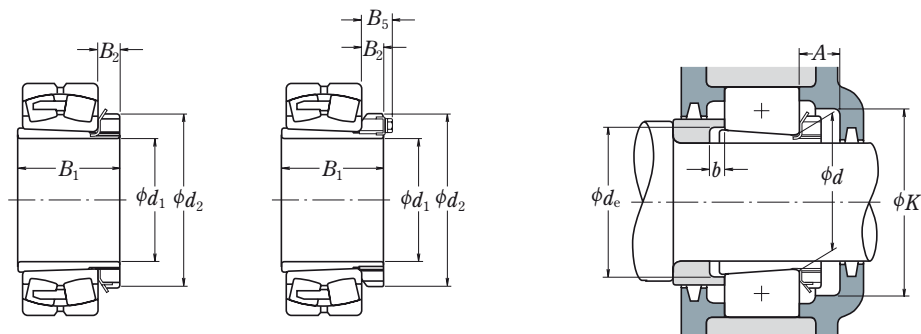
Uwaga: Litera X oznacza tuleje wciągane posiadające wąskie szczeliny, dla których powinny być stosowane podkładki proste.

TULEJE WCIĄGANE DLA ŁOŻYSK TOCZNYCH

Średnica wału 125 – 170 mm



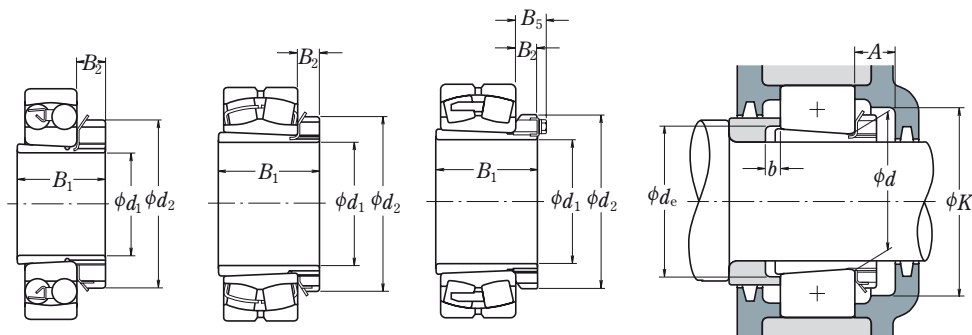
Średnica wału (mm) d_1	Średnica nominalna otworu łożyska (mm) d	Numery nominalne łożyska współpracujące	Wymiary (mm)				Oznaczenie tulei wciąganej	Wymiary związane z zabudową (mm)				Masa (kg) przybliżona
			B_1	d_2	B_2	B_5		A min	K min	d_e min	b min	
125	140	23028C DKE4 + H3028	82	165	24	—	A 3028	36	205	147	8	3.15
	140	23128C KE4 + H3128	97	180	24	—	A 3128	36	205	149	8	4.35
	140	22228C DKE4 + H3128	97	180	24	—	A 3128	36	205	149	8	4.35
	140	23228C KE4 + H2328	131	180	24	—	A 2328	36	205	152	22	5.55
	140	22328C KE4 + H2328	131	180	24	—	A 2328	36	205	152	8	5.55
135	150	23030C DKE4 + H3030	87	180	26	—	A 3030	37	220	158	8	3.9
	150	23130C KE4 + H3130	111	195	26	—	A 3130	37	220	160	8	5.5
	150	22230C DKE4 + H3130	111	195	26	—	A 3130	37	220	160	15	5.5
	150	23230C KE4 + H2330	139	195	26	—	A 2330	37	220	163	20	6.6
	150	22330C AKE4 + H2330	139	195	26	—	A 2330	37	220	163	8	6.6
140	160	23932C AKE4 + H3932	78	190	28	—	A 3932	39	205	168	8	4.64
	160	23032C DKE4 + H3032	93	190	28	—	A 3032	39	230	168	8	5.2
	160	23132C KE4 + H3132	119	210	28	—	A 3132	39	230	170	8	7.65
	160	22232C DKE4 + H3132	119	210	28	—	A 3132	39	230	170	14	7.65
	160	23232C KE4 + H2332	147	210	28	—	A 2332	39	230	174	18	9.15
160	22332C AKE4 + H2332	147	210	28	—	A 2332	39	230	174	8	9.15	
150	170	23934B CAKE4 + H3934	79	200	29	—	A 3934	40	215	179	8	5.07
	170	23034C DKE4 + H3034	101	200	29	—	A 3034	40	250	179	8	6.0
	170	23134C KE4 + H3134	122	220	29	—	A 3134	40	250	180	8	8.4
	170	22234C DKE4 + H3134	122	220	29	—	A 3134	40	250	180	10	8.4
	170	23234C KE4 + H2334	154	220	29	—	A 2334	40	250	185	18	10
170	22334C AKE4 + H2334	154	220	29	—	A 2334	40	250	185	8	10	
160	180	23936C AKE4 + H3936	87	210	30	—	A 3936	41	230	189	8	5.87
	180	23036C DKE4 + H3036	109	210	30	—	A 3036	41	260	189	8	6.85
	180	23136C KE4 + H3136	131	230	30	—	A 3136	41	260	191	8	9.5
	180	22236C DKE4 + H3136	131	230	30	—	A 3136	41	260	191	18	9.5
	180	23236C KE4 + H2336	161	230	30	—	A 2336	41	260	195	22	11.5
180	22336C AKE4 + H2336	161	230	30	—	A 2336	41	260	195	8	11.5	
170	190	23938C AKE4 + H3938	89	220	31	—	A 3938	43	240	199	9	6.35
	190	23038C AKE4 + H3038	112	220	31	—	A 3038	43	270	199	9	7.45
	190	23138C KE4 + H3138	141	240	31	—	A 3138	43	270	202	9	11
	190	22238C AKE4 + H3138	141	240	31	—	A 3138	43	270	202	21	11
	190	23238C KE4 + H2338	169	240	31	—	A 2338	43	270	206	21	12.5
	190	22338C AKE4 + H2338	169	240	31	—	A 2338	43	270	206	9	12.5



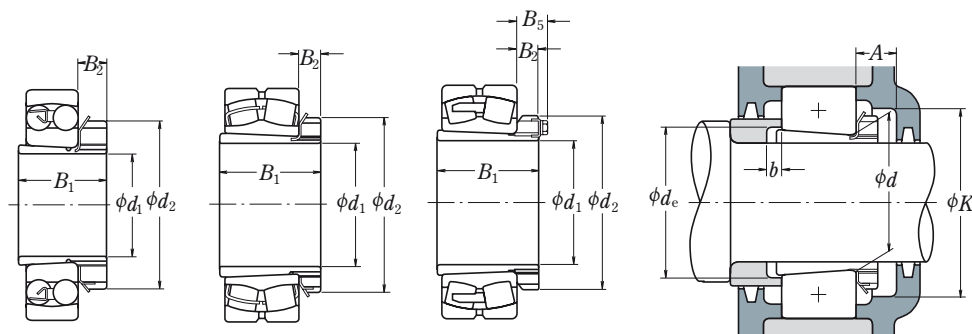
Średnica wału (mm) d_1	Średnica nominalna otworu łożyska (mm) d	Numery nominalne łożyska współpracujące	Wymiary (mm)				Oznaczenie tulei wciąganej	Wymiary związane z zabudową (mm)				Masa (kg) przybliżona
			B_1	d_2	B_2	B_5		A min	K min	d_e min	b min	
180	200	23940C AKE4 + H 3940	98	240	32	—	A 3940	46	260	210	10	8.0
	200	23040C AKE4 + H 3040	120	240	32	—	A 3040	46	280	210	10	9.2
	200	23140C KE4 + H 3140	150	250	32	—	A 3140	46	280	212	10	12
	200	22240C AKE4 + H 3140	150	250	32	—	A 3140	46	280	212	24	12
	200	23240C KE4 + H 2340	176	250	32	—	A 2340	46	280	216	20	14
	200	22340C AKE4 + H 2340	176	250	32	—	A 2340	46	280	216	10	14
200	220	23944C AKE4 + H 3944	96	260	30	41	A 3944	55	280	231	10	8.32
	220	23044C AKE4 + H 3044	128	260	30	41	A 3044	55	320	231	12	10.5
	220	23144C KE4 + H 3144	158	280	32	44	A 3144	55	320	233	10	14.5
	220	22244C AKE4 + H 3144	158	280	32	44	A 3144	55	320	233	22	14.5
	220	23244C KE4 + H 2344	183	280	32	44	A 2344	55	320	236	11	16.5
	220	22344C AKE4 + H 2344	183	280	32	44	A 2344	55	320	236	10	16.5
220	240	23948C AKE4 + H 3948	101	290	34	46	A 3948	60	300	251	11	11.2
	240	23048C AKE4 + H 3048	133	290	34	46	A 3048	60	340	251	11	13
	240	23148C KE4 + H 3148	169	300	34	46	A 3148	60	340	254	11	17.5
	240	22248C AKE4 + H 3148	169	300	34	46	A 3148	60	340	254	19	17.5
	240	23248C AKE4 + H 2348	196	300	34	46	A 2348	60	340	257	6	19.5
	240	22348C AKE4 + H 2348	196	300	34	46	A 2348	60	340	257	11	19.5
240	260	23952C AKE4 + H 3952	116	310	34	46	A 3952	60	330	272	11	13.4
	260	23052C AKE4 + H 3052	147	310	34	46	A 3052	60	370	272	13	15.5
	260	23152C AKE4 + H 3152	187	330	36	49	A 3152	60	370	276	11	22
	260	22252C AKE4 + H 3152	187	330	36	49	A 3152	60	370	276	25	22
	260	23252C AKE4 + H 2352	208	330	36	49	A 2352	60	370	278	2	24
	260	22352C AKE4 + H 2352	208	330	36	49	A 2352	60	370	278	11	24
260	280	23956C AKE4 + H 3956	121	330	38	50	A 3956	65	350	292	12	15.5
	280	23056C AKE4 + H 3056	152	330	38	50	A 3056	65	390	292	12	17.5
	280	23156C AKE4 + H 3156	192	350	38	51	A 3156	65	390	296	12	24.5
	280	22256C AKE4 + H 3156	192	350	38	51	A 3156	65	390	296	28	24.5
	280	23256C AKE4 + H 2356	221	350	38	51	A 2356	65	390	299	11	28
	280	22356C AKE4 + H 2356	221	350	38	51	A 2356	65	390	299	12	28

TULEJE WCIĄGANE DLA ŁOŻYSK TOCZNYCH

Średnica wału 280 – 410 mm



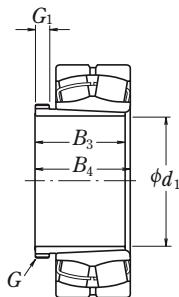
Średnica wału (mm) d_1	Średnica nominalna otworu łożyska (mm) d	Numery nominalne łożyska współpracujące	Wymiary (mm)				Oznaczenie tulei wciąganej	Wymiary związane z zabudową (mm)				Masa (kg) przybliżona
			B_1	d_2	B_2	B_5		A min	K min	d_e min	b min	
280	300	23960C AKE4 + H3960	140	360	42	54	A 3960	69	380	313	12	20.7
	300	23060C AKE4 + H3060	168	360	42	54	A 3060	69	430	313	12	23
	300	23160C AKE4 + H3160	208	380	40	53	A 3160	69	430	317	12	30
	300	22260C AKE4 + H3160	208	380	40	53	A 3160	69	430	317	32	30
	300	23260C AKE4 + H3260	240	380	40	53	A 3260	69	430	321	12	34
	300	320	23964C AKE4 + H3964	140	380	42	55	A 3964	72	400	334	13	21.8
320		23064C AKE4 + H3064	171	380	42	55	A 3064	72	450	334	13	24.5
320		23164C AKE4 + H3164	226	400	42	56	A 3164	72	450	339	13	35
320		22264C AKE4 + H3164	226	400	42	56	A 3164	72	450	339	39	35
320		23264C AKE4 + H3264	258	400	42	56	A 3264	72	450	343	13	39.5
320		340	23968C AKE4 + H3968	144	400	45	58	A 3968	75	430	354	14	24.6
	340	23068C AKE4 + H3068	187	400	45	58	A 3068	75	490	355	14	28.5
	340	23168C AKE4 + H3168	254	440	55	72	A 3168	75	490	360	14	49.5
	340	23268C AKE4 + H3268	288	440	55	72	A 3268	75	490	364	14	54.5
340	360	23972C AKE4 + H3972	144	420	45	58	A 3972	75	450	374	14	25.7
	360	23072C AKE4 + H3072	188	420	45	58	A 3072	75	510	375	14	30.5
	360	23172C AKE4 + H3172	259	460	58	75	A 3172	75	510	380	14	54
	360	23272C AKE4 + H3272	299	460	58	75	A 3272	75	510	385	14	60.5
360	380	23976C AKE4 + H3976	164	450	48	62	A 3976	82	480	396	15	31.9
	380	23076C AKE4 + H3076	193	450	48	62	A 3076	82	540	396	15	36
	380	23176C AKE4 + H3176	264	490	60	77	A 3176	82	540	401	15	61.5
	380	23276C AKE4 + H3276	310	490	60	77	A 3276	82	540	405	15	69.5
380	400	23980C AKE4 + H3980	168	470	52	66	A 3980	86	500	417	15	35.2
	400	23080C AKE4 + H3080	210	470	52	66	A 3080	86	580	417	15	41.5
	400	23180C AKE4 + H3180	272	520	62	82	A 3180	86	580	421	15	70.5
	400	23280C AKE4 + H3280	328	520	62	82	A 3280	86	580	427	15	81
400	420	23984C AKE4 + H3984	168	490	52	66	A 3984	86	520	437	16	36.6
	420	23084C AKE4 + H3084	212	490	52	66	A 3084	86	600	437	16	43.5
	420	23184C AKE4 + H3184	304	540	70	90	A 3184	86	600	443	16	84
	420	23284C AKE4 + H3284	352	540	70	90	A 3284	86	600	448	16	94
410	440	23988C AKE4 + H3988	189	520	60	77	A 3988	99	550	458	17	58.6
	440	23088C AKE4 + H3088	228	520	60	77	A 3088	99	620	458	17	65
	440	23188C AKE4 + H3188	307	560	70	90	A 3188	99	620	464	17	104
	440	23288C AKE4 + H3288	361	560	70	90	A 3288	99	620	469	17	118



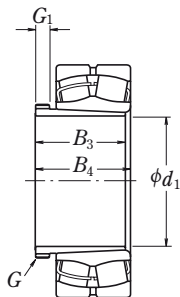
Średnica wału (mm) d_1	Średnica nominalna otworu łożyska (mm) d	Numery nominalne Łożyska współpracujące	Wymiary (mm)				Oznaczenie tulei wciąganej	Wymiary związane z zabudową (mm)				Masa (kg) przybliżona
			B_1	d_2	B_2	B_5		A min	K min	d_e min	b min	
430	460	23992C AKE4 + H 3992	189	540	60	77	A 3992	99	570	478	17	62
	460	23092C AKE4 + H 3092	234	540	60	77	A 3092	99	650	478	17	69.5
	460	23192C AKE4 + H 3192	326	580	75	95	A 3192	99	650	485	17	116
	460	23292C AKE4 + H 3292	382	580	75	95	A 3292	99	650	491	17	132
450	480	23996C AKE4 + H 3996	200	560	60	77	A 3996	99	600	499	18	67.5
	480	23096C AKE4 + H 3096	237	560	60	77	A 3096	99	690	499	18	73.5
	480	23196C AKE4 + H 3196	335	620	75	95	A 3196	99	690	505	18	133
	480	23296C AKE4 + H 3296	397	620	75	95	A 3296	99	690	512	18	152
470	500	239/500C AKE4 + H 39/500	208	580	68	85	A 39/500	109	620	519	18	74.6
	500	230/500C AKE4 + H 30/500	247	580	68	85	A 30/500	109	700	519	18	82
	500	231/500C AKE4 + H 31/500	356	630	80	100	A 31/500	109	700	527	18	143
	500	232/500C AKE4 + H 32/500	428	630	80	100	A 32/500	109	700	534	18	166

TULEJE WCISKANE DLA ŁOŻYSK TOCZNYCH

Średnica wału 35 – 85 mm



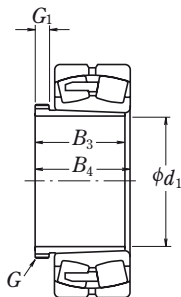
Średnica wału (mm) d_1	Średnica nominalna otworu łożyska (mm) d	Numery nominalne łożyska współpracujące	Gwint G	Wymiary (mm)			Masa (kg) przybliżona
				B_3	G_1	B_4	
35	40	21308EAKE4 + AH 308	M 45 × 1,5	29	6	32	0.09
	40	22308EAKE4 + AH 2308	M 45 × 1,5	40	7	43	0.13
40	45	21309EAKE4 + AH 309	M 50 × 1,5	31	6	34	0.11
	45	22309EAKE4 + AH 2309	M 50 × 1,5	44	7	47	0.165
45	50	21310EAKE4 + AHX 310	M 55 × 2	35	7	38	0.16
	50	22310EAKE4 + AHX 2310	M 55 × 2	50	9	53	0.235
50	55	22211EAKE4 + AHX 311	M 60 × 2	37	7	40	0.19
	55	21311EAKE4 + AHX 311	M 60 × 2	37	7	40	0.19
	55	22311EAKE4 + AHX 2311	M 60 × 2	54	10	57	0.285
55	60	22212EAKE4 + AHX 312	M 65 × 2	40	8	43	0.215
	60	21312EAKE4 + AHX 312	M 65 × 2	40	8	43	0.215
	60	22312EAKE4 + AHX 2312	M 65 × 2	58	11	61	0.34
60	65	22213EAKE4 + AH 313	M 75 × 2	42	8	45	0.255
	65	21313EAKE4 + AH 313	M 75 × 2	42	8	45	0.255
	65	22313EAKE4 + AH 2313	M 75 × 2	61	12	64	0.395
65	70	22214EAKE4 + AH 314	M 80 × 2	43	8	47	0.28
	70	21314EAKE4 + AH 314	M 80 × 2	43	8	47	0.28
	70	22314EAKE4 + AHX 2314	M 80 × 2	64	12	68	0.53
70	75	22215EAKE4 + AH 315	M 85 × 2	45	8	49	0.315
	75	21315EAKE4 + AH 315	M 85 × 2	45	8	49	0.315
	75	22315EAKE4 + AHX 2315	M 85 × 2	68	12	72	0.605
75	80	22216EAKE4 + AH 316	M 90 × 2	48	8	52	0.365
	80	21316EAKE4 + AH 316	M 90 × 2	48	8	52	0.365
	80	22316EAKE4 + AHX 2316	M 90 × 2	71	12	75	0.665
80	85	22217EAKE4 + AHX 317	M 95 × 2	52	9	56	0.48
	85	21317EAKE4 + AHX 317	M 95 × 2	52	9	56	0.48
	85	22317EAKE4 + AHX 2317	M 95 × 2	74	13	78	0.745
85	90	22218EAKE4 + AHX 318	M 100 × 2	53	9	57	0.52
	90	21318EAKE4 + AHX 318	M 100 × 2	53	9	57	0.52
	90	23218CKE4 + AHX 3218	M 100 × 2	63	10	67	0.58
	90	22318EAKE4 + AHX 2318	M 100 × 2	79	14	83	0.845



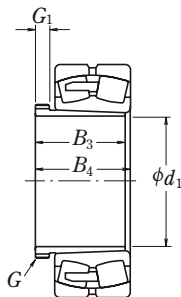
Średnica wału (mm) d_1	Średnica nominalna otworu łożyska (mm) d	Numery nominalne Łożyska współpracujące	Gwint G	Wymiary (mm)			Masa (kg) przybliżona
				B_3	G_1	B_4	
90	95	22219EAKE4 + AHX 319	M 105 × 2	57	10	61	0.595
	95	21319CKE4 + AHX 319	M 105 × 2	57	10	61	0.595
	95	22319EAKE4 + AHX 2319	M 105 × 2	85	16	89	0.89
95	100	21320CKE4 + AHX 3120	M 110 × 2	64	11	68	0.70
	100	22220EAKE4 + AHX 320	M 110 × 2	59	10	63	0.66
	100	21320CKE4 + AHX 320	M 110 × 2	59	10	63	0.66
	100	23220CKE4 + AHX 3220	M 110 × 2	73	11	77	0.77
	100	22320EAKE4 + AHX 2320	M 110 × 2	90	16	94	1.0
	100	22220EAKE4 + AHX 320	M 110 × 2	59	10	63	0.66
105	110	23122CKE4 + AHX 3122	M 120 × 2	68	11	72	0.76
	110	22222EAKE4 + AHX 3122	M 120 × 2	68	11	72	0.76
	110	24122CK30E4 + AH 24122	M 115 × 2	82	13	91	0.73
	110	23222CKE4 + AHX 3222	M 125 × 2	82	11	86	1.04
	110	22322EAKE4 + AHX 2322	M 125 × 2	98	16	102	1.35
	110	22222EAKE4 + AHX 3222	M 125 × 2	82	11	86	1.04
115	120	23024CDKE4 + AHX 3024	M 130 × 2	60	13	64	0.75
	120	24024CK30E4 + AH 24024	M 125 × 2	73	13	82	0.70
	120	23124CKE4 + AHX 3124	M 130 × 2	75	12	79	0.95
	120	22224EAKE4 + AHX 3124	M 130 × 2	75	12	79	0.95
	120	24124CK30E4 + AH 24124	M 130 × 2	93	13	102	1.02
	120	23224CKE4 + AHX 3224	M 135 × 2	90	13	94	1.3
	120	22324EAKE4 + AHX 2324	M 135 × 2	105	17	109	1.6
	120	22224EAKE4 + AHX 3224	M 135 × 2	90	13	94	1.3
	120	23224CKE4 + AHX 3224	M 135 × 2	90	13	94	1.3
	120	22324EAKE4 + AHX 2324	M 135 × 2	105	17	109	1.6
	120	22224EAKE4 + AHX 3224	M 135 × 2	90	13	94	1.3
	120	23224CKE4 + AHX 3224	M 135 × 2	90	13	94	1.3
125	130	23026CDKE4 + AHX 3026	M 140 × 2	67	14	71	0.95
	130	24026CK30E4 + AH 24026	M 135 × 2	83	14	93	0.89
	130	23126CKE4 + AHX 3126	M 140 × 2	78	12	82	1.08
	130	22226EAKE4 + AHX 3126	M 140 × 2	78	12	82	1.08
	130	24126CK30E4 + AH 24126	M 140 × 2	94	14	104	1.14
	130	23226CKE4 + AHX 3226	M 145 × 2	98	15	102	1.58
	130	22326CKE4 + AHX 2326	M 145 × 2	115	19	119	1.97
	130	22226EAKE4 + AHX 3126	M 140 × 2	78	12	82	1.08
	130	24126CK30E4 + AH 24126	M 140 × 2	94	14	104	1.14
	130	23226CKE4 + AHX 3226	M 145 × 2	98	15	102	1.58
	130	22326CKE4 + AHX 2326	M 145 × 2	115	19	119	1.97
	130	22226EAKE4 + AHX 3126	M 140 × 2	78	12	82	1.08
135	140	23028CDKE4 + AHX 3028	M 150 × 2	68	14	73	1.01
	140	24028CK30E4 + AH 24028	M 145 × 2	83	14	93	0.96
	140	23128CKE4 + AHX 3128	M 150 × 2	83	14	88	1.28
	140	22228CDKE4 + AHX 3128	M 150 × 2	83	14	88	1.28
	140	24128CK30E4 + AH 24128	M 150 × 2	99	14	109	1.3
	140	23228CKE4 + AHX 3228	M 155 × 3	104	15	109	1.84
	140	22328CKE4 + AHX 2328	M 155 × 3	125	20	130	2.33
	140	22228CDKE4 + AHX 3128	M 150 × 2	83	14	88	1.28
	140	24128CK30E4 + AH 24128	M 150 × 2	99	14	109	1.3
	140	23228CKE4 + AHX 3228	M 155 × 3	104	15	109	1.84
	140	22328CKE4 + AHX 2328	M 155 × 3	125	20	130	2.33
	140	22228CDKE4 + AHX 3128	M 150 × 2	83	14	88	1.28

TULEJE WCISKANE DLA ŁOŻYSK TOCZNYCH

Średnica wału 145 – 180 mm



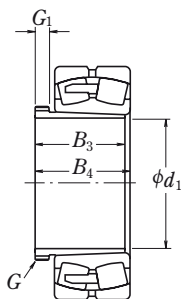
Średnica wału (mm) d_1	Średnica nominalna otworu łożyska (mm) d	Numery nominalne Łożyska współpracujące	Gwint G	Wymiary (mm)			Masa (kg) przybliżona	
				B_3	G_1	B_4		
145	150	23030CDKE4 + AHX 3030	M 160 × 3	72	15	77	1.15	
	150	24030CK30E4 + AH 24030	M 155 × 3	90	15	101	1.11	
	150	23130CKE4 + AHX 3130	M 165 × 3	96	15	101	1.79	
	150	22230CDKE4 + AHX 3130	M 165 × 3	96	15	101	1.79	
	150	24130CK30E4 + AH 24130	M 160 × 3	115	15	126	1.63	
	150	23230CKE4 + AHX 3230	M 165 × 3	114	17	119	2.22	
150	150	22330CAKE4 + AHX 2330	M 165 × 3	135	24	140	2.82	
	160	160	23032CDKE4 + AH 3032	M 170 × 3	77	16	82	2.05
		160	24032CK30E4 + AH 24032	M 170 × 3	95	15	106	2.28
		160	23132CKE4 + AH 3132	M 180 × 3	103	16	108	3.2
		160	22232CDKE4 + AH 3132	M 180 × 3	103	16	108	3.2
		160	24132CK30E4 + AH 24132	M 170 × 3	124	15	135	3.03
160		23232CKE4 + AH 3232	M 180 × 3	124	20	130	4.1	
160	160	22332CAKE4 + AH 2332	M 180 × 3	140	24	146	4.7	
	170	170	23034CDKE4 + AH 3034	M 180 × 3	85	17	90	2.45
		170	24034CK30E4 + AH 24034	M 180 × 3	106	16	117	2.74
		170	23134CKE4 + AH 3134	M 190 × 3	104	16	109	3.4
		170	22234CDKE4 + AH 3134	M 190 × 3	104	16	109	3.4
		170	24134CK30E4 + AH 24134	M 180 × 3	125	16	136	3.26
170		23234CKE4 + AH 3234	M 190 × 3	134	24	140	4.8	
170	170	22334CAKE4 + AH 2334	M 190 × 3	146	24	152	5.25	
	180	180	23036CDKE4 + AH 3036	M 190 × 3	92	17	98	2.8
		180	24036CK30E4 + AH 24036	M 190 × 3	116	16	127	3.19
		180	23136CKE4 + AH 3136	M 200 × 3	116	19	122	4.2
		180	24136CK30E4 + AH 24136	M 190 × 3	134	16	145	3.74
		180	22236CDKE4 + AH 2236	M 200 × 3	105	17	110	3.75
180		23236CKE4 + AH 3236	M 200 × 3	140	24	146	5.3	
180	180	22336CAKE4 + AH 2336	M 200 × 3	154	26	160	5.85	
	190	190	23038CAKE4 + AH 3038	Tr 205 × 4	96	18	102	3.35
		190	24038CK30E4 + AH 24038	M 200 × 3	118	18	131	3.47
		190	23138CKE4 + AH 3138	Tr 210 × 4	125	20	131	4.9
		190	24138CK30E4 + AH 24138	M 200 × 3	146	18	159	4.38
		190	22238CAKE4 + AH 2238	Tr 210 × 4	112	18	117	4.25
190		23238CKE4 + AH 3238	Tr 210 × 4	145	25	152	5.9	
190	22338CAKE4 + AH 2338	Tr 210 × 4	160	26	167	6.65		



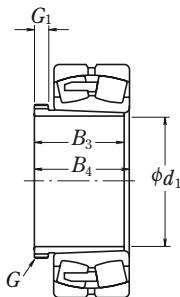
Średnica wału (mm) d_1	Średnica nominalna otworu łożyska (mm) d	Numery nominalne Łożyska współpracujące	Gwint	Wymiary (mm)			Masa (kg) przybliżona
			G	B_3	G_1	B_4	
190	200	23040CAKE4 + AH 3040	Tr 215 × 4	102	19	108	3.8
	200	24040CK30E4 + AH 24040	Tr 210 × 4	127	18	140	3.92
	200	23140CKE4 + AH 3140	Tr 220 × 4	134	21	140	5.5
	200	24140CK30E4 + AH 24140	Tr 210 × 4	158	18	171	5.0
	200	22240CAKE4 + AH 2240	Tr 220 × 4	118	19	123	4.7
	200	23240CKE4 + AH 3240	Tr 220 × 4	153	25	160	6.7
	200	22340CAKE4 + AH 2340	Tr 220 × 4	170	30	177	7.55
	200	220	23044CAKE4 + AH 3044	Tr 235 × 4	111	20	117	7.4
220		24044CK30E4 + AH 24044	Tr 230 × 4	138	20	152	8.23
220		23144CKE4 + AH 3144	Tr 240 × 4	145	23	151	10.5
220		24144CK30E4 + AH 24144	Tr 230 × 4	170	20	184	10.3
220		22244CAKE4 + AH 2244	Tr 240 × 4	130	20	136	9.1
220		23244CKE4 + AH 2344	Tr 240 × 4	181	30	189	13.5
220		22344CAKE4 + AH 2344	Tr 240 × 4	181	30	189	13.5
220		240	23048CAKE4 + AH 3048	Tr 260 × 4	116	21	123	8.75
	240	24048CK30E4 + AH 24048	Tr 250 × 4	138	20	153	9.0
	240	23148CKE4 + AH 3148	Tr 260 × 4	154	25	161	12
	240	24148CK30E4 + AH 24148	Tr 260 × 4	180	20	195	12.6
	240	22248CAKE4 + AH 2248	Tr 260 × 4	144	21	150	11
	240	23248CKE4 + AH 2348	Tr 260 × 4	189	30	197	15.5
	240	22348CAKE4 + AH 2348	Tr 260 × 4	189	30	197	15.5
	240	260	23052CAKE4 + AH 3052	Tr 280 × 4	128	23	135	10.5
260		24052CAK30E4 + AH 24052	Tr 270 × 4	162	22	178	11.7
260		23152CAKE4 + AH 3152	Tr 290 × 4	172	26	179	16
260		24152CAK30E4 + AH 24152	Tr 280 × 4	202	22	218	15.5
260		22252CAKE4 + AH 2252	Tr 290 × 4	155	23	161	14
260		23252CAKE4 + AH 2352	Tr 290 × 4	205	30	213	19.5
260		22352CAKE4 + AH 2352	Tr 290 × 4	205	30	213	19.5
260		280	23056CAKE4 + AH 3056	Tr 300 × 4	131	24	139	12
	280	24056CAK30E4 + AH 24056	Tr 290 × 4	162	22	179	12.6
	280	23156CAKE4 + AH 3156	Tr 310 × 5	175	28	183	17.5
	280	24156CAK30E4 + AH 24156	Tr 300 × 4	202	22	219	16.8
	280	22256CAKE4 + AH 2256	Tr 310 × 5	155	24	163	15
	280	23256CAKE4 + AH 2356	Tr 310 × 5	212	30	220	21.5
	280	22356CAKE4 + AH 2356	Tr 310 × 5	212	30	220	21.5

TULEJE WCISKANE DLA ŁOŻYSK TOCZNYCH

Średnica wału 280 – 380 mm



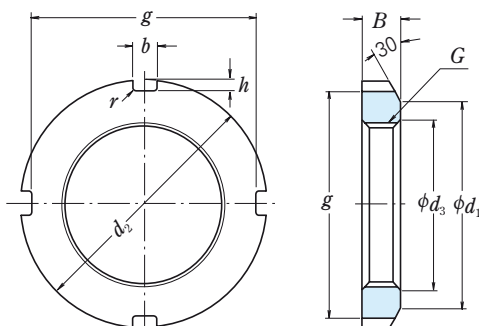
Średnica wału (mm) d_1	Średnica nominalna otworu łożyska (mm) d	Numery nominalne łożyska współpracujące	Gwint G	Wymiary (mm)			Masa (kg) przybliżona
				B_3	G_1	B_4	
280	300	23060CAKE4 + AH 3060	Tr 320 × 5	145	26	153	14.5
	300	24060CAK30E4 + AH 24060	Tr 310 × 5	184	24	202	15.5
	300	23160CAKE4 + AH 3160	Tr 330 × 5	192	30	200	21
	300	24160CAK30E4 + AH 24160	Tr 320 × 5	224	24	242	20.3
	300	22260CAKE4 + AH 2260	Tr 330 × 5	170	26	178	18
	300	23260CAKE4 + AH 3260	Tr 330 × 5	228	34	236	20
300	320	23064CAKE4 + AH 3064	Tr 345 × 5	149	27	157	16
	320	24064CAK30E4 + AH 24064	Tr 330 × 5	184	24	202	16.4
	320	23164CAKE4 + AH 3164	Tr 350 × 5	209	31	217	24.5
	320	24164CAK30E4 + AH 24164	Tr 340 × 5	242	24	260	23.5
	320	23264CAKE4 + AH 3264	Tr 350 × 5	246	36	254	25
	320	340	23068CAKE4 + AH 3068	Tr 365 × 5	162	28	171	19.5
340		24068CAK30E4 + AH 24068	Tr 360 × 5	206	26	225	21.2
340		23168CAKE4 + AH 3168	Tr 370 × 5	225	33	234	29
	340	24168CAK30E4 + AH 24168	Tr 360 × 5	269	26	288	28.3
	340	23268CAKE4 + AH 3268	Tr 370 × 5	264	38	273	35.5
	340	360	23072CAKE4 + AH 3072	Tr 385 × 5	167	30	176	21
360		24072CAK30E4 + AH 24072	Tr 380 × 5	206	26	226	22.5
360		23172CAKE4 + AH 3172	Tr 400 × 5	229	35	238	33
	360	24172CAK30E4 + AH 24172	Tr 380 × 5	269	26	289	30
	360	23272CAKE4 + AH 3272	Tr 400 × 5	274	40	283	41.5
	360	380	23076CAKE4 + AH 3076	Tr 410 × 5	170	31	180	23.5
380		24076CAK30E4 + AH 24076	Tr 400 × 5	208	28	228	24.1
380		23176CAKE4 + AH 3176	Tr 420 × 5	232	36	242	35.5
	380	24176CAK30E4 + AH 24176	Tr 400 × 5	271	28	291	32.1
	380	23276CAKE4 + AH 3276	Tr 420 × 5	284	42	294	45.5
	380	400	23080CAKE4 + AH 3080	Tr 430 × 5	183	33	193	27.5
400		24080CAK30E4 + AH 24080	Tr 420 × 5	228	28	248	28
400		23180CAKE4 + AH 3180	Tr 440 × 5	240	38	250	39.5
	400	24180CAK30E4 + AH 24180	Tr 420 × 5	278	28	298	34.8
	400	23280CAKE4 + AH 3280	Tr 440 × 5	302	44	312	51.5



Średnica wału (mm) d_1	Średnica nominalna otworu łożyska (mm) d	Numery nominalne Łożyska współpracujące	Gwint	Wymiary (mm)			Masa (kg) przybliżona
			G	B_3	G_1	B_4	
400	420	23084CAKE4 + AH 3084	Tr 450 × 5	186	34	196	29
	420	24084CAK30E4 + AH 24084	Tr 440 × 5	230	30	252	29.8
	420	23184CAKE4 + AH 3184	Tr 460 × 5	266	40	276	46.5
	420	24184CAK30E4 + AH 24184	Tr 440 × 5	310	30	332	41.4
	420	23284CAKE4 + AH 3284	Tr 460 × 5	321	46	331	59
420	440	23088CAKE4 + AHX 3088	Tr 470 × 5	194	35	205	42
	440	24088CAK30E4 + AH 24088	Tr 460 × 5	242	30	264	33
	440	23188CAKE4 + AHX 3188	Tr 480 × 5	270	42	281	50
	440	24188CAK30E4 + AH 24188	Tr 460 × 5	310	30	332	43.5
	440	23288CAKE4 + AHX 3288	Tr 480 × 5	330	48	341	64
440	460	23092CAKE4 + AHX 3092	Tr 490 × 5	202	37	213	46
	460	24092CAK30E4 + AH 24092	Tr 480 × 5	250	32	273	35.9
	460	23192CAKE4 + AHX 3192	Tr 510 × 6	285	43	296	58
	460	24192CAK30E4 + AH 24192	Tr 480 × 5	332	32	355	49.7
	460	23292CAKE4 + AHX 3292	Tr 510 × 6	349	50	360	74.5
460	480	23096CAKE4 + AHX 3096	Tr 520 × 6	205	38	217	51
	480	24096CAK30E4 + AH 24096	Tr 500 × 5	250	32	273	37.5
	480	23196CAKE4 + AHX 3196	Tr 530 × 6	295	45	307	63
	480	24196CAK30E4 + AH 24196	Tr 500 × 5	340	32	363	53
	480	23296CAKE4 + AHX 3296	Tr 530 × 6	364	52	376	82
480	500	230/500CAKE4 + AHX 30/500	Tr 540 × 6	209	40	221	54.5
	500	240/500CAK30E4 + AH 240/500	Tr 530 × 6	253	35	276	41.9
	500	231/500CAKE4 + AHX 31/500	Tr 550 × 6	313	47	325	71
	500	241/500CAK30E4 + AH 241/500	Tr 530 × 6	360	35	383	61.2
	500	232/500CAKE4 + AHX 32/500	Tr 550 × 6	393	54	405	94.5

NAKRĘTKI DLA ŁOŻYSK TOCZNYCH

(dla tulei wciąganych i wałków)



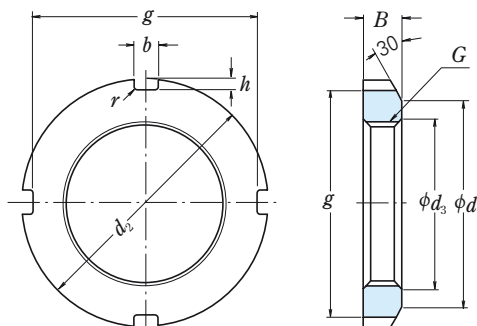
Nakrętka z podkładką zębatą

Jednostki: mm

Numery nominalne	Nakrętki serii AN									Oznaczenia			
	Gwint G	d_2	d_1	Wymiary podstawowe			d_3	B	r_{max}	Masa (kg) przybliżona	Numer średnicy tulei wciąganej (¹)	Numer podkładki zębatej	Średnica wału
AN 02	M15×1	25	21	21	4	2	15.5	5	0.4	0.010	—	AW 02 X	15
AN 03	M17×1	28	24	24	4	2	17.5	5	0.4	0.013	—	AW 03 X	17
AN 04	M20×1	32	26	28	4	2	20.5	6	0.4	0.019	04	AW 04 X	20
AN 05	M25×1.5	38	32	34	5	2	25.8	7	0.4	0.025	05	AW 05 X	25
AN 06	M30×1.5	45	38	41	5	2	30.8	7	0.4	0.043	06	AW 06 X	30
AN 07	M35×1.5	52	44	48	5	2	35.8	8	0.4	0.053	07	AW 07 X	35
AN 08	M40×1.5	58	50	53	6	2.5	40.8	9	0.5	0.085	08	AW 08 X	40
AN 09	M45×1.5	65	56	60	6	2.5	45.8	10	0.5	0.119	09	AW 09 X	45
AN 10	M50×1.5	70	61	65	6	2.5	50.8	11	0.5	0.148	10	AW 10 X	50
AN 11	M55×2	75	67	69	7	3	56	11	0.5	0.158	11	AW 11 X	55
AN 12	M60×2	80	73	74	7	3	61	11	0.5	0.174	12	AW 12 X	60
AN 13	M65×2	85	79	79	7	3	66	12	0.5	0.203	13	AW 13 X	65
AN 14	M70×2	92	85	85	8	3.5	71	12	0.5	0.242	14	AW 14 X	70
AN 15	M75×2	98	90	91	8	3.5	76	13	0.5	0.287	15	AW 15 X	75
AN 16	M80×2	105	95	98	8	3.5	81	15	0.6	0.395	16	AW 16 X	80
AN 17	M85×2	110	102	103	8	3.5	86	16	0.6	0.45	17	AW 17 X	85
AN 18	M90×2	120	108	112	10	4	91	16	0.6	0.555	18	AW 18 X	90
AN 19	M95×2	125	113	117	10	4	96	17	0.6	0.66	19	AW 19 X	95
AN 20	M100×2	130	120	122	10	4	101	18	0.6	0.70	20	AW 20 X	100
AN 21	M105×2	140	126	130	12	5	106	18	0.7	0.845	21	AW 21 X	105
AN 22	M110×2	145	133	135	12	5	111	19	0.7	0.965	22	AW 22 X	110
AN 23	M115×2	150	137	140	12	5	116	19	0.7	1.01	—	AW 23	115
AN 24	M120×2	155	138	145	12	5	121	20	0.7	1.08	24	AW 24	120
AN 25	M125×2	160	148	150	12	5	126	21	0.7	1.19	—	AW 25	125

Przypis: (¹) Odpowiadają tulejom wciąganim A31, A2, A3, oraz A23.

Uwaga: Konstrukcja oraz wymiary gwintów odpowiadają JIS B 0205.



Nakrętka z podkładką zębatą

Jednostki: mm

Numery nominalne	Nakrętki serii AN										Oznaczenia		
	Gwint G	d_2	d_1	g	b	h	d_3	B	r max	Masa (kg) przybliżona	Numer średnicy tulei wciąganej (¹⁾)	Numer podkładki zębatej	Średnica wału
AN 26	M130×2	165	149	155	12	5	131	21	0.7	1.25	26	AW 26	130
AN 27	M135×2	175	160	163	14	6	136	22	0.7	1.55	—	AW 27	135
AN 28	M140×2	180	160	168	14	6	141	22	0.7	1.56	28	AW 28	140
AN 29	M145×2	190	172	178	14	6	146	24	0.7	2.0	—	AW 29	145
AN 30	M150×2	195	171	183	14	6	151	24	0.7	2.03	30	AW 30	150
AN 31	M155×3	200	182	186	16	7	156.5	25	0.7	2.21	—	—	—
AN 32	M160×3	210	182	196	16	7	161.5	25	0.7	2.59	32	AW 32	160
AN 33	M165×3	210	193	196	16	7	166.5	26	0.7	2.43	—	—	—
AN 34	M170×3	220	193	206	16	7	171.5	26	0.7	2.8	34	AW 34	170
AN 36	M180×3	230	203	214	18	8	181.5	27	0.7	3.05	36	AW 36	180
AN 38	M190×3	240	214	224	18	8	191.5	28	0.7	3.4	38	AW 38	190
AN 40	M200×3	250	226	234	18	8	201.5	29	0.7	3.7	40	AW 40	200
Nakrętki serii ANL													
ANL 24	M120×2	145	133	135	12	5	121	20	0.7	0.78	24	AWL 24	120
ANL 26	M130×2	155	143	145	12	5	131	21	0.7	0.88	26	AWL 26	130
ANL 28	M140×2	165	151	153	14	6	141	22	0.7	0.99	28	AWL 28	140
ANL 30	M150×2	180	164	168	14	6	151	24	0.7	1.38	30	AWL 30	150
ANL 32	M160×3	190	174	176	16	7	161.5	25	0.7	1.56	32	AWL 32	160
ANL 34	M170×3	200	184	186	16	7	171.5	26	0.7	1.72	34	AWL 34	170
ANL 36	M180×3	210	192	194	18	8	181.5	27	0.7	1.95	36	AWL 36	180
ANL 38	M190×3	220	202	204	18	8	191.5	28	0.7	2.08	38	AWL 38	190
ANL 40	M200×3	240	218	224	18	8	201.5	29	0.7	2.98	40	AWL 40	200

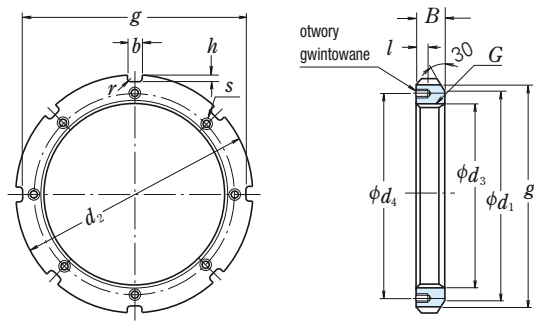
Przypis: (¹) Serie AN odpowiadają tulejom wciąganyom Serii A31 oraz A23.

Serie ANL odpowiadają tulejom wciąganyom Serii A30.

Uwaga: Konstrukcja oraz wymiary gwintów odpowiadają JIS B 0205.

NAKRĘTKI DLA ŁOŻYSK TOCZNYCH

(dla tulei wciąganych i wałków)



Nakrętka z podkładką kształtową

Jednostki: mm

Numery nominalne	Nakrętki serii AN											Oznaczenia				
	Gwint G	Wymiary podstawowe							Otwory gwintowane			Masa (kg) przybliżona	Numer średnicy tulei wciąganej (¹)	Numer podkładki zębatej	Średnica wału	
		d_2	d_1	g	b	h	d_3	B	r_{max}	l	Gwint (S)	d_4				
AN 44	Tr 220×4	280	250	260	20	10	222	32	0.8	15M	8×1.25	238	5.2	44	AL 44	220
AN 48	Tr 240×4	300	270	280	20	10	242	34	0.8	15M	8×1.25	258	5.95	48	AL 44	240
AN 52	Tr 260×4	330	300	306	24	12	262	36	0.8	18M	10×1.5	281	8.05	52	AL 52	260
AN 56	Tr 280×4	350	320	326	24	12	282	38	0.8	18M	10×1.5	301	9.05	56	AL 52	280
AN 60	Tr 300×4	380	340	356	24	12	302	40	0.8	18M	10×1.5	326	11.8	60	AL 60	300
AN 64	Tr 320×5	400	360	376	24	12	322.5	42	0.8	18M	10×1.5	345	13.1	64	AL 64	320
AN 68	Tr 340×5	440	400	410	28	15	342.5	55	1	21M	12×1.75	372	23.1	68	AL 68	340
AN 72	Tr 360×5	460	420	430	28	15	362.5	58	1	21M	12×1.75	392	25.1	72	AL 68	360
AN 76	Tr 380×5	490	450	454	32	18	382.5	60	1	21M	12×1.75	414	31	76	AL 76	380
AN 80	Tr 400×5	520	470	484	32	18	402.5	62	1	27M	16×2	439	37	80	AL 80	400
AN 84	Tr 420×5	540	490	504	32	18	422.5	70	1	27M	16×2	459	43.5	84	AL 80	420
AN 88	Tr 440×5	560	510	520	36	20	442.5	70	1	27M	16×2	477	45	88	AL 88	440
AN 92	Tr 460×5	580	540	540	36	20	462.5	75	1	27M	16×2	497	50.5	92	AL 88	460
AN 96	Tr 480×5	620	560	580	36	20	482.5	75	1	27M	16×2	527	62	96	AL 96	480
AN 100	Tr 500×5	630	580	584	40	23	502.5	80	1	27M	16×2	539	63.5	/500	AL 100	500

Nakrętki serii ANL

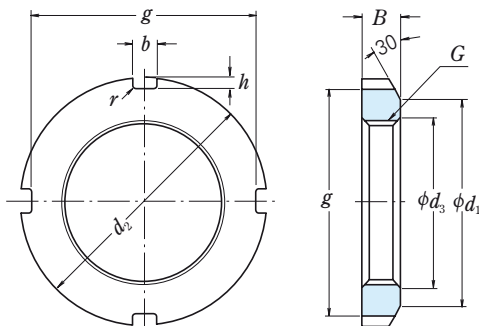
ANL 44	Tr 220×4	260	242	242	20	9	222	30	0.8	12M	6×1	229	3.1	44	ALL 44	220
ANL 48	Tr 240×4	290	270	270	20	10	242	34	0.8	15M	8×1.25	253	5.15	48	ALL 48	240
ANL 52	Tr 260×4	310	290	290	20	10	262	34	0.8	15M	8×1.25	273	6.65	52	ALL 48	260
ANL 56	Tr 280×4	330	310	310	24	10	282	38	0.8	15M	8×1.25	293	5.8	56	ALL 56	280
ANL 60	Tr 300×4	360	336	336	24	12	302	42	0.8	15M	8×1.25	316	9.6	60	ALL 60	300
ANL 64	Tr 320×5	380	356	356	24	12	322.5	42	0.8	15M	8×1.25	335	9.95	64	ALL 64	320
ANL 68	Tr 340×5	400	376	376	24	12	342.5	45	1	15M	8×1.25	355	11.7	68	ALL 64	340
ANL 72	Tr 360×5	420	394	394	28	13	362.5	45	1	15M	8×1.25	374	12	72	ALL 72	360
ANL 76	Tr 380×5	450	422	422	28	14	382.5	48	1	18M	10×1.5	398	14.9	76	ALL 76	380
ANL 80	Tr 400×5	470	442	442	28	14	402.5	52	1	18M	10×1.5	418	16.9	80	ALL 76	400
ANL 84	Tr 420×5	490	462	462	32	14	422.5	52	1	18M	10×1.5	438	17.4	84	ALL 84	420
ANL 88	Tr 440×5	520	490	490	32	15	442.5	60	1	21M	12×1.75	462	26.2	88	ALL 88	440
ANL 92	Tr 460×5	540	510	510	32	15	462.5	60	1	21M	12×1.75	482	28	92	ALL 88	460
ANL 96	Tr 480×5	560	530	530	36	15	482.5	60	1	21M	12×1.75	502	29.5	96	ALL 96	480
ANL 100	Tr 500×5	580	550	550	36	15	502.5	68	1	21M	12×1.75	522	33.5	/500	ALL 96	500

Przypis: (1) Serie AN odpowiadają tulejom wciąganim A31, A32 oraz A23. Serie ANL odpowiadają tulejom wciąganim Serii A30.

Uwagi: 1. Konstrukcja oraz wymiary gwintów śrub odpowiada JIS B 0216.

2. Konstrukcja oraz wymiary gwintów w otworach gwintowanych odpowiada JIS B 0205.

(dla tulei wciskanych)



Jednostki: mm

Numery nominalne	Nakrętki serii HN									Oznaczenia					
	Gwint G	Wymiary podstawowe							Masa (kg) przybliżona	Serie tulei wciskanych					
		d_2	d_1	g	b	h	d_3	B		r_{max}	AH 31	AH 22	AH 32	AH 23	
HN 42	Tr 210×4	270	238	250	20	10	212	30	0.8	4.75	AH 3138	AH 2238	AH 3238	AH 2338	
HN 44	Tr 220×4	280	250	260	20	10	222	32	0.8	5.35	AH 3140	AH 2240	AH 3240	AH 2340	
HN 48	Tr 240×4	300	270	280	20	10	242	34	0.8	6.2	AH 3144	AH 2244	—	AH 2344	
HN 52	Tr 260×4	330	300	306	24	12	262	36	0.8	8.55	AH 3148	AH 2248	—	AH 2348	
HN 58	Tr 290×4	370	330	346	24	12	292	40	0.8	11.8	AH 3152	AH 2252	—	AH 2352	
HN 62	Tr 310×5	390	350	366	24	12	312.5	42	0.8	13.4	AH 3156	AH 2256	—	AH 2356	
HN 66	Tr 330×5	420	380	390	28	15	332.5	52	1	20.4	AH 3160	AH 2260	AH 3260	—	
HN 70	Tr 350×5	450	410	420	28	15	352.5	55	1	25.2	AH 3164	AH 2264	AH 3264	—	
HN 74	Tr 370×5	470	430	440	28	15	372.5	58	1	28.2	AH 3168	—	AH 3268	—	
HN 80	Tr 400×5	520	470	484	32	18	402.5	62	1	40	AH 3172	—	AH 3272	—	
HN 84	Tr 420×5	540	490	504	32	18	422.5	70	1	46.9	AH 3176	—	AH 3276	—	
HN 88	Tr 440×5	560	510	520	36	20	442.5	70	1	48.5	AH 3180	—	AH 3280	—	
HN 92	Tr 460×5	580	540	540	36	20	462.5	75	1	55	AH 3184	—	AH 3284	—	
HN 96	Tr 480×5	620	560	580	36	20	482.5	75	1	67	AHX 3188	—	AHX 3288	—	
HN 102	Tr 510×6	650	590	604	40	23	513	80	1	75	AHX 3192	—	AHX 3292	—	
HN 106	Tr 530×6	670	610	624	40	23	533	80	1	78	AHX 3196	—	AHX 3296	—	
HN 110	Tr 550×6	700	640	654	40	23	553	80	1	92.5	AHX 31/500	—	AHX 32/500	—	
											Nakrętki serii HNL		AH 30	AH 2	
HNL 41	Tr 205×4	250	232	234	18	8	207	30	0.8	3.45	AH 3038	AH 238			
HNL 43	Tr 215×4	260	242	242	20	9	217	30	0.8	3.7	AH 3040	AH 240			
HNL 47	Tr 235×4	280	262	262	20	9	237	34	0.8	4.6	AH 3044	AH 244			
HNL 52	Tr 260×4	310	290	290	20	10	262	34	0.8	5.8	AH 3048	AH 248			
HNL 56	Tr 280×4	330	310	310	24	10	282	38	0.8	6.7	AH 3052	AH 252			
HNL 60	Tr 300×4	360	336	336	24	12	302	42	0.8	9.6	AH 3056	AH 256			
HNL 64	Tr 320×5	380	356	356	24	12	322.5	42	1	10.3	AH 3060	—			
HNL 69	Tr 345×5	410	384	384	28	13	347.5	45	1	11.5	AH 3064	—			
HNL 73	Tr 365×5	430	404	404	28	13	367.5	48	1	14.2	AH 3068	—			
HNL 77	Tr 385×5	450	422	422	28	14	387.5	48	1	15	AH 3072	—			
HNL 82	Tr 410×5	480	452	452	32	14	412.5	52	1	19	AH 3076	—			
HNL 86	Tr 430×5	500	472	472	32	14	432.5	52	1	19.8	AH 3080	—			
HNL 90	Tr 450×5	520	490	490	32	15	452.5	60	1	23.8	AH 3084	—			
HNL 94	Tr 470×5	540	510	510	32	15	472.5	60	1	25	AHX 3088	—			
HNL 98	Tr 490×5	580	550	550	36	15	492.5	60	1	34	AHX 3092	—			
HNL 104	Tr 520×6	600	570	570	36	15	523	68	1	37	AHX 3096	—			
HNL 108	Tr 540×6	630	590	590	40	20	543	68	1	43.5	AHX 30/500	—			

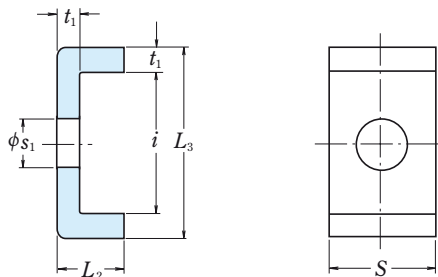
Uwagi: 1. Konstrukcja oraz wymiary gwintów śrub odpowiada JIS B 0216.

2. Ilość wycięć w nakrętce może być większa niż pokazano to na powyższym rysunku.

NAKRĘTKI DLA ŁOŻYSK TOCZNYCH

(kombinacje tulei wciąganych i nakrętek)

Numery nominalne	Tuleje współpracujące						
	Numery tulei wciskanych						
	AH 30	AH 31	AH 2	AH 22	AH 32	AH 3	AH 23
AN 09	—	—	AH 208	—	—	AH 308	AH 2308
AN 10	—	—	AH 209	—	—	AH 309	AH 2309
AN 11	—	—	AH 210	—	—	AHX 310	AHX 2310
AN 12	—	—	AH 211	—	—	AHX 311	AHX 2311
AN 13	—	—	AH 212	—	—	AHX 312	AHX 2312
AN 14	—	—	—	—	—	—	—
AN 15	—	—	AH 213	—	—	AH 313	AH 2313
AN 16	—	—	AH 214	—	—	AH 314	AHX 2314
AN 17	—	—	AH 215	—	—	AH 315	AHX 2315
AN 18	—	—	AH 216	—	—	AH 316	AHX 2316
AN 19	—	—	AH 217	—	—	AHX 317	AHX 2317
AN 20	—	—	AH 218	—	AHX 3218	AHX 318	AHX 2318
AN 21	—	—	AH 219	—	—	AHX 319	AHX 2319
AN 22	—	—	AH 220	—	AHX 3220	AHX 320	AHX 2320
AN 23	—	—	AH 221	—	—	AHX 321	—
AN 24	—	AHX 3122	AH 222	—	—	AHX 322	—
AN 25	—	—	—	—	AHX 3222	—	AHX 2322
AN 26	AHX 3024	AHX 3124	AH 224	—	—	AHX 324	—
AN 27	—	—	—	—	AHX 3224	—	AHX 2324
AN 28	AHX 3026	AHX 3126	AH 226	—	—	AHX 326	—
AN 29	—	—	—	—	AHX 3226	—	AHX 2326
AN 30	AHX 3028	AHX 3128	AH 228	—	—	AHX 328	—
AN 31	—	—	—	—	AHX 3228	—	AHX 2328
AN 32	AHX 3030	—	AH 230	—	—	—	—
AN 33	—	AHX 3130	—	—	AHX 3230	AHX 330	AHX 2330
AN 34	AH 3032	—	AH 232	—	—	—	—
AN 36	AH 3034	AH 3132	AH 234	—	AH 3232	AH 332	AH 2332
AN 38	AH 3036	AH 3134	AH 236	—	AH 3234	AH 334	AH 2334
AN 40	—	AH 3136	—	AH 2236	AH 3236	—	AH 2336



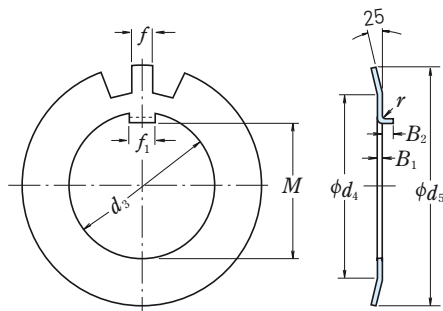
Jednostki: mm

Numery nominalne	Podkładka kształtowa Serii AL						Oznaczenia	
	t_1	S	L_2	s_1	i	L_3	Masa (kg) na 100 szt. przybliżona	Numer nakrętki odpowiadającej
AL 44	4	20	12	9	22.5	30.5	2.6	AN 44, AN 48 AN 52, AN 56 AN 60
AL 52	4	24	12	12	25.5	33.5	3.4	
AL 60	4	24	12	12	30.5	38.5	3.8	
AL 64	5	24	15	12	31	41	5.35	AN 64 AN 68, AN 72 AN 76
AL 68	5	28	15	14	38	48	6.65	
AL 76	5	32	15	14	40	50	7.95	
AL 80	5	32	15	18	45	55	8.2	AN 80, AN 84 AN 88, AN 92 AN 96 AN 100
AL 88	5	36	15	18	43	53	9.0	
AL 96	5	36	15	18	53	63	10.4	
AL 100	5	40	15	18	45	55	10.5	

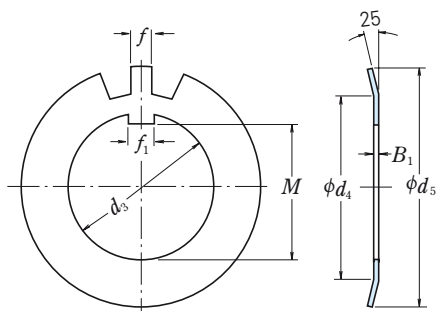
Podkładka kształtowa Serii ALL

ALL 44	4	20	12	7	13.5	21.5	2.12	ANL 44 ANL 48, ANL 52 ANL 56
ALL 48	4	20	12	9	17.5	25.5	2.29	
ALL 56	4	24	12	9	17.5	25.5	2.92	
ALL 60	4	24	12	9	20.5	28.5	3.15	ANL 60 ANL 64, ANL 68 ANL 72
ALL 64	5	24	15	9	21	31	4.55	
ALL 72	5	28	15	9	20	30	5.05	
ALL 76	5	28	15	12	24	34	5.3	ANL 76, ANL 80 ANL 84 ANL 88, ANL 92 ANL 96, ANL 100
ALL 84	5	32	15	12	24	34	6.1	
ALL 88	5	32	15	14	28	38	6.45	
ALL 96	5	36	15	14	28	38	7.3	

PODKŁADKI ZĘBATE DLA ŁOŻYSK TOCZYNYCH



Wygięty wypust



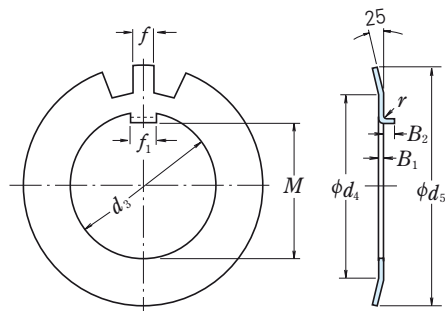
Prosty wypust

Jednostki: mm

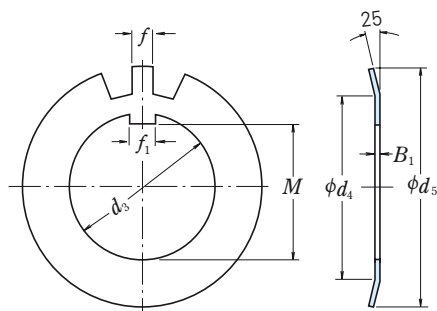
Numery nominalne		Nakrętki serii AW										Oznaczenia			
		Wymiary podstawowe										Ilość zębów	Masa (kg) na 100 szt. przybliżona	Numer średnicy tulei wciąganej (1)	Numery nakrętki	Średnica wału
Podkładka odginana	Podkładka prosta	d_3	M	f_1	B_1	f	d_4	d_5	r	zagięcie B_2					
AW 02	AW 02 X	15	13.5	4	1	4	21	28	1	2.5	13	0.253	—	AN 02	15
AW 03	AW 03 X	17	15.5	4	1	4	24	32	1	2.5	13	0.315	—	AN 03	17
AW 04	AW 04 X	20	18.5	4	1	4	26	36	1	2.5	13	0.35	04	AN 04	20
AW 05	AW 05 X	25	23	5	1.2	5	32	42	1	2.5	13	0.64	05	AN 05	25
AW 06	AW 06 X	30	27.5	5	1.2	5	38	49	1	2.5	13	0.78	06	AN 06	30
AW 07	AW 07 X	35	32.5	6	1.2	5	44	57	1	2.5	15	1.04	07	AN 07	35
AW 08	AW 08 X	40	37.5	6	1.2	6	50	62	1	2.5	15	1.23	08	AN 08	40
AW 09	AW 09 X	45	42.5	6	1.2	6	56	69	1	2.5	17	1.52	09	AN 09	45
AW 10	AW 10 X	50	47.5	6	1.2	6	61	74	1	2.5	17	1.6	10	AN 10	50
AW 11	AW 11 X	55	52.5	8	1.2	7	67	81	1	4	17	1.96	11	AN 11	55
AW 12	AW 12 X	60	57.5	8	1.5	7	73	86	1.2	4	17	2.53	12	AN 12	60
AW 13	AW 13 X	65	62.5	8	1.5	7	79	92	1.2	4	19	2.9	13	AN 13	65
AW 14	AW 14 X	70	66.5	8	1.5	8	85	98	1.2	4	19	3.35	14	AN 14	70
AW 15	AW 15 X	75	71.5	8	1.5	8	90	104	1.2	4	19	3.55	15	AN 15	75
AW 16	AW 16 X	80	76.5	10	1.8	8	95	112	1.2	4	19	4.65	16	AN 16	80
AW 17	AW 17 X	85	81.5	10	1.8	8	102	119	1.2	4	19	5.25	17	AN 17	85
AW 18	AW 18 X	90	86.5	10	1.8	10	108	126	1.2	4	19	6.25	18	AN 18	90
AW 19	AW 19 X	95	91.5	10	1.8	10	113	133	1.2	4	19	6.7	19	AN 19	95
AW 20	AW 20 X	100	96.5	12	1.8	10	120	142	1.2	6	19	7.65	20	AN 20	100
AW 21	AW 21 X	105	100.5	12	1.8	12	126	145	1.2	6	19	8.25	21	AN 21	105
AW 22	AW 22 X	110	105.5	12	1.8	12	133	154	1.2	6	19	9.4	22	AN 22	110
AW 23	AW 23 X	115	110.5	12	2	12	137	159	1.5	6	19	10.8	—	AN 23	115
AW 24	AW 24 X	120	115	14	2	12	138	164	1.5	6	19	10.5	24	AN 24	120
AW 25	AW 25 X	125	120	14	2	12	148	170	1.5	6	19	11.8	—	AN 25	125

Przypis: (1) Odpowiednie dla tulei wciąganych Serii A31, A2, A3 oraz A23.

Uwaga: Podkładki zębate proste mają być stosowane z tulejami wciągającymi posiadającymi wąskie wcięcia. Dla tulei z szerokimi wcięciami może być używany drugi typ podkładek.



Wygięty wypust



Prosty wypust

Jednostki: mm

Numery nominalne		Nakrętki serii AW										Oznaczenia				
Podkładka odginana	Podkładka prosta	Wymiary podstawowe										Ilość zębów	Masa (kg) na 100 szt. przybliżona	Numer średnicy tulei wciąganej (1)	Numer nakrętki	Średnica wału
		d_3	M	f_1	B_1	f	d_4	d_5	zagięcie r	B_2						
AW 26	AW 26 X	130	125	14	2	12	149	175	1.5	6	19	11.3	26	AN 26	130	
AW 27	AW 27 X	135	130	14	2	14	160	185	1.5	6	19	14.4	—	AN 27	135	
AW 28	AW 28 X	140	135	16	2	14	160	192	1.5	8	19	14.2	28	AN 28	140	
AW 29	AW 29 X	145	140	16	2	14	172	202	1.5	8	19	16.8	—	AN 29	145	
AW 30	AW 30 X	150	145	16	2	14	171	205	1.5	8	19	15.9	30	AN 30	150	
AW 31	AW 31 X	155	147.5	16	2.5	16	182	212	1.5	8	19	20.9	—	AN 31	155	
AW 32	AW 32 X	160	154	18	2.5	16	182	217	1.5	8	19	22.2	32	AN 32	160	
AW 33	AW 33 X	165	157.5	18	2.5	16	193	222	1.5	8	19	24.1	—	AN 33	165	
AW 34	AW 34 X	170	164	18	2.5	16	193	232	1.5	8	19	24.7	34	AN 34	170	
AW 36	AW 36 X	180	174	20	2.5	18	203	242	1.5	8	19	26.8	36	AN 36	180	
AW 38	AW 38 X	190	184	20	2.5	18	214	252	1.5	8	19	27.8	38	AN 38	190	
AW 40	AW 40 X	200	194	20	2.5	18	226	262	1.5	8	19	29.3	40	AN 40	200	

Nakrętki serii AWL

AWL 24	AWL 24 X	120	115	14	2	12	133	155	1.5	6	19	7.7	24	ANL 24	120
AWL 26	AWL 26 X	130	125	14	2	12	143	165	1.5	6	19	8.7	26	ANL 26	130
AWL 28	AWL 28 X	140	135	16	2	14	151	175	1.5	8	19	10.9	28	ANL 28	140
AWL 30	AWL 30 X	150	145	16	2	14	164	190	1.5	8	19	11.3	30	ANL 30	150
AWL 32	AWL 32 X	160	154	18	2.5	16	174	200	1.5	8	19	16.2	32	ANL 32	160
AWL 34	AWL 34 X	170	164	18	2.5	16	184	210	1.5	8	19	19	34	ANL 34	170
AWL 36	AWL 36 X	180	174	20	2.5	18	192	220	1.5	8	19	18	36	ANL 36	180
AWL 38	AWL 38 X	190	184	20	2.5	18	202	230	1.5	8	19	20.5	38	ANL 38	190
AWL 40	AWL 40 X	200	194	20	2.5	18	218	250	1.5	8	19	21.4	40	ANL 40	200

Przypis: (1) Serie AW są odpowiednie dla tulei wciąganych Serii A31, A23.

Serie AWL są odpowiednie dla tulei wciąganych Serii A30.

Uwaga: Podkładki zębate proste mają być stosowane z tulejami wciąganyymi posiadającymi wąskie wcięcia. Dla tulei z szerokimi wcięciami może być używany drugi typ podkładek.

WPROWADZENIE DO PRODUKTÓW NSK • ZAŁĄCZNIKI

PREZENTACJA PRODUKTÓW NSK

	Strona
Zdjęcia produktów NSK	C 2

ZAŁĄCZNIKI

Załącznik Tabela 1	Przeliczenia z Międzynarodowego Systemu Jednostek SI . . .	C 8
Załącznik Tabela 2	Tabela przeliczeniowa siły N–kgf	C10
Załącznik Tabela 3	Tabela przeliczeniowa masy kg–lb	C11
Załącznik Tabela 4	Tabela przeliczeniowa temperatury °C–°F	C12
Załącznik Tabela 5	Tabela przeliczeniowa lepkości	C13
Załącznik Tabela 6	Tabela przeliczeniowa wymiarów cal–mm	C14
Załącznik Tabela 7	Tabela przeliczeniowa twardości	C16
Załącznik Tabela 8	Fizyczne i mechaniczne właściwości materiałów	C17
Załącznik Tabela 9	Tolerancje średnic wałków	C18
Załącznik Tabela 10	Tolerancje średnic otworów obudów	C20
Załącznik Tabela 11	Wartości standardowych tolerancji w klasach IT	C22
Załącznik Tabela 12	Współczynnik prędkości obrotowej f_n	C24
Załącznik Tabela 13	Współczynnik trwałości zmęczeniowej f_h i trwałość zmęczeniowa $L \cdot L_h$	C25
Załącznik Tabela 14	Indeks łożysk stożkowych o wymiarach calowych	C26



Elektrycznie wspomagane kolumny kierownicy
(Kat. nr E4102)



Elektrycznie wspomagany napęd
kierownicy zębatkowej
(Kat. nr E4102)



Elektrycznie wspomagany napęd
kierownicy ze śrubą toczną kulkową
(Kat. nr E4102)



Łożyska pomp wody
(Kat. nr E396, E4102)



Łożyska zespołu i piasty
(Kat. nr E4201)



Sprzęgło jednokierunkowe
(Kat. nr E4102)

CZĘŚCI MASZYN PRECYZYJNYCH

ŚRUBY KULOWE



Precyzyjne śruby kulowe
(Kat. nr E3161)



Śruby kulowe cichobieżne
i o wysokiej prędkości
(Kat. nr E3229)



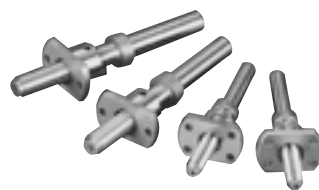
Śruby kulowe standardowe
kompaktowe serii FA
(Kat. nr E3230)



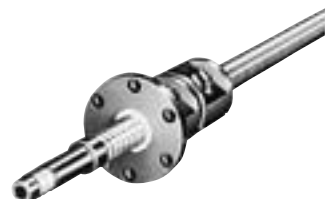
Śruby kulowe standardowe serii VFA
(Kat. nr E3161)



Śruby toczne o wysokiej nośności
serii HTF
(Kat. nr E3218)



Precyzyjne miniaturowe
śruby kulowe
(Kat. nr E3161)



Precyzyjny wał drażony
śruby kulowej
(Kat. nr E3161)



Śruby kulowe ROBOTTE
nowej serii NSK Σ
(Kat. nr E3161)



Śruby kulowe
(Kat. nr E3161)

**PROWADNICE ŚRUBOWE
POJEDYNCZE**



Prowadnice śrubowe pojedyncze
(Kat. nr E3161)

CZĘŚCI MASZYN PRECYZYJNYCH

ŁOŻYSKA LINIOWE



Prowadnice liniowe i śruby toczone NSK wyposażone w zespół smarujący „NSK K1” (Kat. nr E3161)



Nowy typ elementu tocznego Translide™ łożyska do ruchu liniowego (Kat. nr E3324)



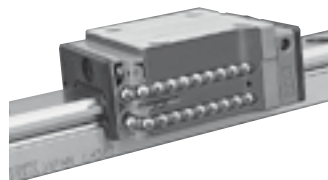
Samonastawne prowadnice liniowe NSK serii LH i LS (Kat. nr E3324)



Miniaturowe prowadnice liniowe NSK serii PU i PE (Kat. nr E3327)



Prowadnica liniowa NSK z prowadzeniem na waleczkach serii RA (Kat. nr E3328)



Precyzyjna prowadnica liniowa NSK z prowadzeniem na waleczkach serii NSK S1™ (Kat. nr E3320)

WRZECIONA



Moto-wrzeciono wysokiej prędkości



Wrzeciono precyzyjne szlifierskie (Kat. nr E2202)



Kły obrotowe (Kat. nr E2202)



Olejo-powietrzny zespół do smarowania (Kat. nr E1254/A1387)



Standardowy typ wrzeciennika precyzyjnego do otworów (Kat. nr E2202)



Wrzeciona do wyposażenia elektrycznego

CZĘŚCI MASZYN PRECYZYJNYCH

NAPĘDY MECHATRONICZNE

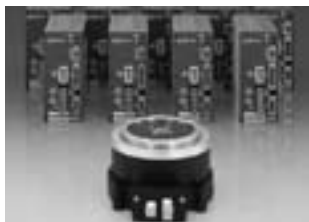
Silniki
o wysokim
momencie
obrotowym
serii PS
(Kat. nr E3510)



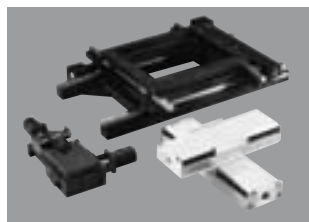
Moduły
robota



Silniki
o wysokim
momencie
obrotowym
serii YSB



Stoły XY



Silniki
o wysokim
momencie
obrotowym
serii RS



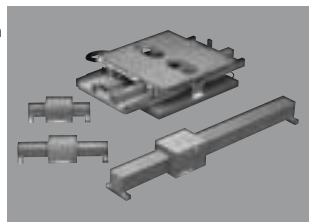
Silniki
liniowe
serii Y



Silniki liniowe
serii PM



Prowadnice
na łożyskach
z poduszką
powietrzną



(KAT.Nr E3156)

WRZECIONA Z PODUSZKĄ POWIETRZNĄ



Wrzeciono z poduszką powietrzną



Wrzeciono z poduszką powietrzną DD



Zespół oczyszczania powietrza

Wielkogabarytowy „Proximity Stepper” serii RZ

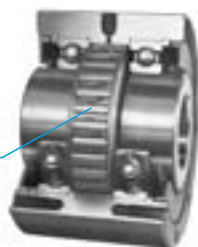


PRODUKTY ZWIĄZANE Z ŁOŻYSKAMI



Nagrzewnice indukcyjne do łożysk
(Kat. nr E398)

Sprzęgło
jednokierunkowe



Sprzęgło jednokierunkowe
(typ zwarty)



Przenośne urządzenie
do monitorowania łożysk typu NB-4
(wykrywacz nieprawidłowości łożysk)
(Kat. nr E410)

Tabela przeliczeniowa z Międzynarodowego Systemu Jednostek SI
Porównanie SI, CGS i Technicznego Systemu Jednostek

System jednostek	Jednostki				Przyśpieszenie	Siła	Napężenie	Ciężnienie	Energia	Moc
	Długość	Masa	Czas	Temp.						
SI	m	kg	s	K, °C	m/s ²	N	Pa	Pa	J	W
System CGS	cm	g	s	°C	Gal	dyn	dyn/cm ²	dyn/cm ²	erg	erg/s
Techniczny System Jednostek	m	kgf · s ² /m	s	°C	m/s ²	kgf	kgf/m ²	kgf/m ²	kgf · m	kgf · m/s

Współczynniki przeliczeniowe z jednostek SI

Parametr	Jednostki SI		Jednostki inne niż SI		Współczynniki przeliczeniowe z jednostek SI
	Nazwy jednostek	Symbole	Nazwy jednostek	Symbole	
Kąt	Radian	rad	Stopień Minuta Sekunda	° ' "	180/π 10 800/π 648 000/π
Długość	Metr	m	Mikron Angstrom	μ Å	10 ⁶ 10 ¹⁰
Powierzchnia	Metr kwadratowy	m ²	Ar Hektar	a ha	10 ⁻² 10 ⁻⁴
Objętość	Metr sześcienny	m ³	Litr Decylitr	l, L dl, dL	10 ³ 10 ⁴
Czas	Sekunda	s	Minuta Godzina Dzień	min h d	1/60 1/3 600 1/86 400
Częstotliwość	Hertz	Hz	Cykl	s ⁻¹	1
Prędkość obrotowa	Obrót na sekundę	s ⁻¹	Obrót na minutę	obr./min	60
Prędkość	Metr na sekundę	m/s	Kilometr na godzinę Węzeł	km/h kn	3 600/1 000 3 600/1 852
Przyspieszenie	Metr na sekundę kwadrat	m/s ²	Gal g	Gal G	10 ² 1/9.806 65
Masa	Kilogram	kg	Tona	t	10 ⁻³
Siła	Newton (niuton)	N	Kilogram-siła Tona-siła Dyna	kgf tf dyn	1/9.806 65 1/ (9.806 65×10 ³) 10 ⁵
Moment obrotowy lub moment	Newton · metr	N · m	Kilogram-siła razy metr	kgf · m	1/9.806 65
Napężenie	Pascal	Pa (N/m ²)	Kilogram-siła na centymetr kwadratowy Kilogram-siła na milimetr kwadratowy	kgf/cm ² kgf/mm ²	1/ (9.806 65×10 ⁴) 1/ (9.806 65×10 ⁶)

Przedrostki stosowane w systemie SI

Wielokrotność	Przedrostek	Symbol	Wielokrotność	Przedrostek	Symbol
10 ¹⁸	Exa	E	10 ⁻¹	Deci	d
10 ¹⁵	Peta	P	10 ⁻²	Centi	c
10 ¹²	Tera	T	10 ⁻³	Milli	m
10 ⁹	Giga	G	10 ⁻⁶	Micro	μ
10 ⁶	Mega	M	10 ⁻⁹	Nano	n
10 ³	Kilo	k	10 ⁻¹²	Pico	p
10 ²	Hecto	h	10 ⁻¹⁵	Femto	f
10	Deca	da	10 ⁻¹⁸	Ato	a

Współczynniki przeliczeniowe z jednostek SI (kontynuacja)

Parametr	Jednostki SI		Jednostki inne niż SI		Współczynniki przeliczeniowe z jednostek SI
	Nazwy jednostek	Symbole	Nazwy jednostek	Symbole	
Ciśnienie	Pascal (Newton na metr kwadratowy)	Pa (N/m ²)	Kilogram-siła na metr kwadratowy Słup wody Słup rtęci Torr Bar Atmosfera	kgf/m ² mmHg Torr bar atm	1/9.806 65 1/(9.806 65×10 ³) 760/(1.013 25×10 ⁵) 760/(1.013 25×10 ⁵) 10 ⁻⁵ 1/(1.013 25×10 ⁵)
Energia	Dżul (Newton razy metr)	J (N · m)	Erg Kaloria (międzynarodowa) Kilogram-siła razy metr Kilowatogodzina Koń mechaniczny na godzinę	erg cal _{IT} kgf · m kW · h PS · h	10 ⁷ 1/4.186 8 1/9.806 65 1/(3.6×10 ⁶) ^a 3.776 72×10 ⁻⁷
Praca	Watt (Dżul na sekundę)	W (J/s)	Kilogram-siła razy metr na sekundę Kilokalorie na godzinę Koń mechaniczny	kgf · m/s kcal/h PS	1/9.806 65 1/1.163 ^a 1/735.498 8
Lepkość Współczynnik lepkości	Pascal razy sekunda	Pa · s	Stopnie Poise	P	10
Lepkość kinematyczna Współczynnik lepkości kinematycznej	Metr kwadratowy na sekundę	m ² /s	Stokes Centistokes	St cSt	10 ⁴ 10 ⁶
Temperatura	Stopień Kelvina, Stopień Celsjusza	K, °C	Degree	°C	(patrz przypis ⁽¹⁾)
Prąd elektryczny Siła magnetomotoryczna	Amper	A	Amper	A	1
Napięcie Siła elektromotoryczna	Volt	V	(Watt na Amper)	(W/A)	1
Pole magnetyczne	Amper na metr	A/m	Oersted (ersted)	Oe	4π/10 ³
Strumień indukcji magnetycznej Gęstość	Tesla	T	Gauss Gamma	Gs g	10 ⁴ 10 ⁹
Oporność elektryczna	Ohm	Ω	(Volt na Amper)	(V/A)	1

Przypis: (1) Zamiana z TK na $\theta^{\circ}C$ równa jest $\theta = T - 273.15$, lecz dla różnicy temperatur wynosi $\Delta T = \Delta \theta$.

Jednakże, ΔT i $\Delta \theta$ reprezentują odpowiednio różnice temperatur zmierzone przy użyciu skali Kelwina i Celsjusza.

Uwaga: Nazwy i symbole w nawiasach są odpowiednikami symboli napisanych powyżej lub po ich lewej stronie.

Przykład przeliczenia 1N=1/9.806 65kgf

Załącznik Tabela 2 Tabela przeliczeniowa N-kgf

[Metoda użycia tej tabeli] Na przykład, zamieniając 10N na kgf, przeczytaj cyfrę po prawej stronie kolumny kgf przylegającej do 10 w kolumnie centralnej w pierwszym bloku. Oznacza to, że 10N wynosi 1.0197 kgf. Zmieniając 10 kgf na N, przeczytaj cyfrę po lewej stronie w kolumnie N w tym samym wierszu, wskazuje on na odpowiedź 98.066 N.

1 N=0.1019716 kgf
1 kgf=9.80665 N

N		kgf	N		kgf	N		kgf
9.8066	1	0.1020	333.43	34	3.4670	657.05	67	6.8321
19.613	2	0.2039	343.23	35	3.5690	666.85	68	6.9341
29.420	3	0.3059	353.04	36	3.6710	676.66	69	7.0360
39.227	4	0.4079	362.85	37	3.7729	686.47	70	7.1380
49.033	5	0.5099	372.65	38	3.8749	696.27	71	7.2400
58.840	6	0.6118	382.46	39	3.9769	706.08	72	7.3420
68.647	7	0.7138	392.27	40	4.0789	715.89	73	7.4439
78.453	8	0.8158	402.07	41	4.1808	725.69	74	7.5459
88.260	9	0.9177	411.88	42	4.2828	735.50	75	7.6479
98.066	10	1.0197	421.69	43	4.3848	745.31	76	7.7498
107.87	11	1.1217	431.49	44	4.4868	755.11	77	7.8518
117.68	12	1.2237	441.30	45	4.5887	764.92	78	7.9538
127.49	13	1.3256	451.11	46	4.6907	774.73	79	8.0558
137.29	14	1.4276	460.91	47	4.7927	784.53	80	8.1577
147.10	15	1.5296	470.72	48	4.8946	794.34	81	8.2597
156.91	16	1.6315	480.53	49	4.9966	804.15	82	8.3617
166.71	17	1.7335	490.33	50	5.0986	813.95	83	8.4636
176.52	18	1.8355	500.14	51	5.2006	823.76	84	8.5656
186.33	19	1.9375	509.95	52	5.3025	833.57	85	8.6676
196.13	20	2.0394	519.75	53	5.4045	843.37	86	8.7696
205.94	21	2.1414	529.56	54	5.5065	853.18	87	8.8715
215.75	22	2.2434	539.37	55	5.6084	862.99	88	8.9735
225.55	23	2.3453	549.17	56	5.7104	872.79	89	9.0755
235.36	24	2.4473	558.98	57	5.8124	882.60	90	9.1774
245.17	25	2.5493	568.79	58	5.9144	892.41	91	9.2794
254.97	26	2.6513	578.59	59	6.0163	902.21	92	9.3814
264.78	27	2.7532	588.40	60	6.1183	912.02	93	9.4834
274.59	28	2.8552	598.21	61	6.2203	921.83	94	9.5853
284.39	29	2.9572	608.01	62	6.3222	931.63	95	9.6873
294.20	30	3.0591	617.82	63	6.4242	941.44	96	9.7893
304.01	31	3.1611	627.63	64	6.5262	951.25	97	9.8912
313.81	32	3.2631	637.43	65	6.6282	961.05	98	9.9932
323.62	33	3.3651	647.24	66	6.7301	970.86	99	10.095

Załącznik Tabela 3 Tabela przeliczeniowa kg-lb

[Metoda użycia tej tabeli] Na przykład, zamieniając 10kg na lb, przeczytaj cyfrę po prawej stronie w kolumnie lb przylegającej do 10 kolumny centralnej w pierwszym bloku. Oznacza to, że 10kg wynosi 22.046 lb. Zmieniając 10 lb na kg, przeczytaj cyfrę po lewej stronie w kolumnie kg w tym samym wierszu, który wskazuje na odpowiedź 4.536 kg.

1 kg=2.2046226 lb

1 lb=0.45359237 kg

kg		lb	kg		lb	kg		lb
0.454	1	2.205	15.422	34	74.957	30.391	67	147.71
0.907	2	4.409	15.876	35	77.162	30.844	68	149.91
1.361	3	6.614	16.329	36	79.366	31.298	69	152.12
1.814	4	8.818	16.783	37	81.571	31.751	70	154.32
2.268	5	11.023	17.237	38	83.776	32.205	71	156.53
2.722	6	13.228	17.690	39	85.980	32.659	72	158.73
3.175	7	15.432	18.144	40	88.185	33.112	73	160.94
3.629	8	17.637	18.597	41	90.390	33.566	74	163.14
4.082	9	19.842	19.051	42	92.594	34.019	75	165.35
4.536	10	22.046	19.504	43	94.799	34.473	76	167.55
4.990	11	24.251	19.958	44	97.003	34.927	77	169.76
5.443	12	26.455	20.412	45	99.208	35.380	78	171.96
5.897	13	28.660	20.865	46	101.41	35.834	79	174.17
6.350	14	30.865	21.319	47	103.62	36.287	80	176.37
6.804	15	33.069	21.772	48	105.82	36.741	81	178.57
7.257	16	35.274	22.226	49	108.03	37.195	82	180.78
7.711	17	37.479	22.680	50	110.23	37.648	83	182.98
8.165	18	39.683	23.133	51	112.44	38.102	84	185.19
8.618	19	41.888	23.587	52	114.64	38.555	85	187.39
9.072	20	44.092	24.040	53	116.84	39.009	86	189.60
9.525	21	46.297	24.494	54	119.05	39.463	87	191.80
9.979	22	48.502	24.948	55	121.25	39.916	88	194.01
10.433	23	50.706	25.401	56	123.46	40.370	89	196.21
10.886	24	52.911	25.855	57	125.66	40.823	90	198.42
11.340	25	55.116	26.308	58	127.87	41.277	91	200.62
11.793	26	57.320	26.762	59	130.07	41.730	92	202.83
12.247	27	59.525	27.216	60	132.28	42.184	93	205.03
12.701	28	61.729	27.669	61	134.48	42.638	94	207.23
13.154	29	63.934	28.123	62	136.69	43.091	95	209.44
13.608	30	66.139	28.576	63	138.89	43.545	96	211.64
14.061	31	68.343	29.030	64	141.10	43.998	97	213.85
14.515	32	70.548	29.484	65	143.30	44.452	98	216.05
14.969	33	72.753	29.937	66	145.51	44.906	99	218.26

Załącznik Tabela 4 Tabela przeliczeniowa temperatury °C-°F

[Metoda użycia tej tabeli] Na przykład, zamieniając 38°C na °F, przeczytaj cyfrę w prawej kolumnie °F przylegającą do cyfry 38 w kolumnie centralnej w drugim bloku. Oznacza to, że 38°C wynosi 100,4°F. Zmieniając 38°F na °C, przeczytaj cyfrę w lewej kolumnie °C w tym samym wierszu, który wskazuje na odpowiedź 3,3°C.

$$C = \frac{5}{9}(F - 32)$$

$$F = 32 + \frac{9}{5}C$$

°C		°F	°C		°F	°C		°F	°C		°F
-73.3	-100	-148.0	0.0	32	89.6	21.7	71	159.8	43.3	110	230
-62.2	- 80	-112.0	0.6	33	91.4	22.2	72	161.6	46.1	115	239
-51.1	- 60	- 76.0	1.1	34	93.2	22.8	73	163.4	48.9	120	248
-40.0	- 40	- 40.0	1.7	35	95.0	23.3	74	165.2	51.7	125	257
-34.4	- 30	- 22.0	2.2	36	96.8	23.9	75	167.0	54.4	130	266
-28.9	- 20	- 4.0	2.8	37	98.6	24.4	76	168.8	57.2	135	275
-23.3	- 10	14.0	3.3	38	100.4	25.0	77	170.6	60.0	140	284
-17.8	 0	32.0	3.9	39	102.2	25.6	78	172.4	65.6	150	302
-17.2	 1	33.8	4.4	40	104.0	26.1	79	174.2	71.1	160	320
-16.7	 2	35.6	5.0	41	105.8	26.7	80	176.0	76.7	170	338
-16.1	 3	37.4	5.6	42	107.6	27.2	81	177.8	82.2	180	356
-15.6	 4	39.2	6.1	43	109.4	27.8	82	179.6	87.8	190	374
-15.0	 5	41.0	6.7	44	111.2	28.3	83	181.4	93.3	200	392
-14.4	 6	42.8	7.2	45	113.0	28.9	84	183.2	98.9	210	410
-13.9	 7	44.6	7.8	46	114.8	29.4	85	185.0	104.4	220	428
-13.3	 8	46.4	8.3	47	116.6	30.0	86	186.8	110.0	230	446
-12.8	 9	48.2	8.9	48	118.4	30.6	87	188.6	115.6	240	464
-12.2	10	50.0	9.4	49	120.2	31.1	88	190.4	121.1	250	482
-11.7	11	51.8	10.0	50	122.0	31.7	89	192.2	148.9	300	572
-11.1	12	53.6	10.6	51	123.8	32.2	90	194.0	176.7	350	662
-10.6	13	55.4	11.1	52	125.6	32.8	91	195.8	204	400	752
-10.0	14	57.2	11.7	53	127.4	33.3	92	197.6	232	450	842
- 9.4	15	59.0	12.2	54	129.2	33.9	93	199.4	260	500	932
- 8.9	16	60.8	12.8	55	131.0	34.4	94	201.2	288	550	1022
- 8.3	17	62.6	13.3	56	132.8	35.0	95	203.0	316	600	1112
- 7.8	18	64.4	13.9	57	134.6	35.6	96	204.8	343	650	1202
- 7.2	19	66.2	14.4	58	136.4	36.1	97	206.6	371	700	1292
- 6.7	20	68.0	15.0	59	138.2	36.7	98	208.4	399	750	1382
- 6.1	21	69.8	15.6	60	140.0	37.2	99	210.2	427	800	1472
- 5.6	22	71.6	16.1	61	141.8	37.8	100	212.0	454	850	1562
- 5.0	23	73.4	16.7	62	143.6	38.3	101	213.8	482	900	1652
- 4.4	24	75.2	17.2	63	145.4	38.9	102	215.6	510	950	1742
- 3.9	25	77.0	17.8	64	147.2	39.4	103	217.4	538	1000	1832
- 3.3	26	78.8	18.3	65	149.0	40.0	104	219.2	593	1100	2012
- 2.8	27	80.6	18.9	66	150.8	40.6	105	221.0	649	1200	2192
- 2.2	28	82.4	19.4	67	152.6	41.1	106	222.8	704	1300	2372
- 1.7	29	84.2	20.0	68	154.4	41.7	107	224.6	760	1400	2552
- 1.1	30	86.0	20.6	69	156.2	42.2	108	226.4	816	1500	2732
- 0.6	31	87.8	21.1	70	158.0	42.8	109	228.2	871	1600	2912

Załącznik Tabela 5 Tabela przeliczeniowa lepkości

Lepkość kinematyczna mm ² /s	Uniwersalna Saybolt'a SUS (sec)		Nr 1 Typu Redwood'a R(sec)		Engler R (stopnie)	Lepkość kinematyczna mm ² /s	Uniwersalna Saybolt'a SUS (sec)		Nr 1 Typu Redwood'a R(sec)		Engler R (stopnie)
	100°F	210°F	50°C	100°C			100°F	210°F	50°C	100°C	
2	32.6	32.8	30.8	31.2	1.14	35	163	164	144	147	4.70
3	36.0	36.3	33.3	33.7	1.22	36	168	170	148	151	4.83
4	39.1	39.4	35.9	36.5	1.31	37	172	173	153	155	4.96
5	42.3	42.6	38.5	39.1	1.40	38	177	178	156	159	5.08
6	45.5	45.8	41.1	41.7	1.48	39	181	183	160	164	5.21
7	48.7	49.0	43.7	44.3	1.56	40	186	187	164	168	5.34
8	52.0	52.4	46.3	47.0	1.65	41	190	192	168	172	5.47
9	55.4	55.8	49.1	50.0	1.75	42	195	196	172	176	5.59
10	58.8	59.2	52.1	52.9	1.84	43	199	201	176	180	5.72
11	62.3	62.7	55.1	56.0	1.93	44	204	205	180	185	5.85
12	65.9	66.4	58.2	59.1	2.02	45	208	210	184	189	5.98
13	69.6	70.1	61.4	62.3	2.12	46	213	215	188	193	6.11
14	73.4	73.9	64.7	65.6	2.22	47	218	219	193	197	6.24
15	77.2	77.7	68.0	69.1	2.32	48	222	224	197	202	6.37
16	81.1	81.7	71.5	72.6	2.43	49	227	228	201	206	6.50
17	85.1	85.7	75.0	76.1	2.54	50	231	233	205	210	6.63
18	89.2	89.8	78.6	79.7	2.64	55	254	256	225	231	7.24
19	93.3	94.0	82.1	83.6	2.76	60	277	279	245	252	7.90
20	97.5	98.2	85.8	87.4	2.87	65	300	302	266	273	8.55
21	102	102	89.5	91.3	2.98	70	323	326	286	294	9.21
22	106	107	93.3	95.1	3.10	75	346	349	306	315	9.89
23	110	111	97.1	98.9	3.22	80	371	373	326	336	10.5
24	115	115	101	103	3.34	85	394	397	347	357	11.2
25	119	120	105	107	3.46	90	417	420	367	378	11.8
26	123	124	109	111	3.58	95	440	443	387	399	12.5
27	128	129	112	115	3.70	100	464	467	408	420	13.2
28	132	133	116	119	3.82	120	556	560	490	504	15.8
29	137	138	120	123	3.95	140	649	653	571	588	18.4
30	141	142	124	127	4.07	160	742	747	653	672	21.1
31	145	146	128	131	4.20	180	834	840	734	757	23.7
32	150	150	132	135	4.32	200	927	933	816	841	26.3
33	154	155	136	139	4.45	250	1159	1167	1020	1051	32.9
34	159	160	140	143	4.57	300	1391	1400	1224	1241	39.5

Uwaga: 1mm²/s=1cSt

cal		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ułamek zwykły	Ułamek dziesiętny	mm										
0	0.00000	0.000	25.400	50.800	76.200	101.600	127.000	152.400	177.800	203.200	228.600	254.000
1/64	0.015625	0.397	25.797	51.197	76.597	101.997	127.397	152.797	178.197	203.597	228.997	254.397
1/32	0.031250	0.794	26.194	51.594	76.994	102.394	127.794	153.194	178.594	203.994	229.394	254.794
3/64	0.046875	1.191	26.591	51.991	77.391	102.791	128.191	153.591	178.991	204.391	229.791	255.191
1/16	0.062500	1.588	26.988	52.388	77.788	103.188	128.588	153.988	179.388	204.788	230.188	255.588
5/64	0.078125	1.984	27.384	52.784	78.184	103.584	128.984	154.384	179.784	205.184	230.584	255.984
3/32	0.093750	2.381	27.781	53.181	78.581	103.981	129.381	154.781	180.181	205.581	230.981	256.381
7/64	0.109375	2.778	28.178	53.578	78.978	104.378	129.778	155.178	180.578	205.978	231.378	256.778
1/8	0.125000	3.175	28.575	53.975	79.375	104.775	130.175	155.575	180.975	206.375	231.775	257.175
9/64	0.140625	3.572	28.972	54.372	79.772	105.172	130.572	155.972	181.372	206.772	232.172	257.572
5/32	0.156250	3.969	29.369	54.769	80.169	105.569	130.969	156.369	181.769	207.169	232.569	257.969
11/64	0.171875	4.366	29.766	55.166	80.566	105.966	131.366	156.766	182.166	207.566	232.966	258.366
3/16	0.187500	4.762	30.162	55.562	80.962	106.362	131.762	157.162	182.562	207.962	233.362	258.762
13/64	0.203125	5.159	30.559	55.959	81.359	106.759	132.159	157.559	182.959	208.359	233.759	259.159
7/32	0.218750	5.556	30.956	56.356	81.756	107.156	132.556	157.956	183.356	208.756	234.156	259.556
15/64	0.234375	5.953	31.353	56.753	82.153	107.553	132.953	158.353	183.753	209.153	234.553	259.953
1/4	0.250000	6.350	31.750	57.150	82.550	107.950	133.350	158.750	184.150	209.550	234.950	260.350
17/64	0.265625	6.747	32.147	57.547	82.947	108.347	133.747	159.147	184.547	209.947	235.347	260.747
9/32	0.281250	7.144	32.544	57.944	83.344	108.744	134.144	159.544	184.944	210.344	235.744	261.144
19/64	0.296875	7.541	32.941	58.341	83.741	109.141	134.541	159.941	185.341	210.741	236.141	261.541
5/16	0.312500	7.938	33.338	58.738	84.138	109.538	134.938	160.338	185.738	211.138	236.538	261.938
21/64	0.328125	8.334	33.734	59.134	84.534	109.934	135.334	160.734	186.134	211.534	236.934	262.334
11/32	0.343750	8.731	34.131	59.531	84.931	110.331	135.731	161.131	186.531	211.931	237.331	262.731
23/64	0.359375	9.128	34.528	59.928	85.328	110.728	136.128	161.528	186.928	212.328	237.728	263.128
3/8	0.375000	9.525	34.925	60.325	85.725	111.125	136.525	161.925	187.325	212.725	238.125	263.525
25/64	0.390625	9.922	35.322	60.722	86.122	111.522	136.922	162.322	187.722	213.122	238.522	263.922
13/32	0.406250	10.319	35.719	61.119	86.519	111.919	137.319	162.719	188.119	213.519	238.919	264.319
27/64	0.421875	10.716	36.116	61.516	86.916	112.316	137.716	163.116	188.516	213.916	239.316	264.716
7/16	0.437500	11.112	36.512	61.912	87.312	112.712	138.112	163.512	188.912	214.312	239.712	265.112
29/64	0.453125	11.509	36.909	62.309	87.709	113.109	138.509	163.909	189.309	214.709	240.109	265.509
15/32	0.468750	11.906	37.306	62.706	88.106	113.506	138.906	164.306	189.706	215.106	240.506	265.906
31/64	0.484375	12.303	37.703	63.103	88.503	113.903	139.303	164.703	190.103	215.503	240.903	266.303
1/2	0.500000	12.700	38.100	63.500	88.900	114.300	139.700	165.100	190.500	215.900	241.300	266.700
33/64	0.515625	13.097	38.497	63.897	89.297	114.697	140.097	165.497	190.897	216.297	241.697	267.097
17/32	0.531250	13.494	38.894	64.294	89.694	115.094	140.494	165.894	191.294	216.694	242.094	267.494
35/64	0.546875	13.891	39.291	64.691	90.091	115.491	140.891	166.291	191.691	217.091	242.491	267.891
9/16	0.562500	14.288	39.688	65.088	90.488	115.888	141.288	166.688	192.088	217.488	242.888	268.288
37/64	0.578125	14.684	40.084	65.484	90.884	116.284	141.684	167.084	192.484	217.884	243.284	268.684
19/32	0.593750	15.081	40.481	65.881	91.281	116.681	142.081	167.481	192.881	218.281	243.681	269.081
39/64	0.609375	15.478	40.878	66.278	91.678	117.078	142.478	167.878	193.278	218.678	244.078	269.478
5/8	0.625000	15.875	41.275	66.675	92.075	117.475	142.875	168.275	193.675	219.075	244.475	269.875
41/64	0.640625	16.272	41.672	67.072	92.472	117.872	143.272	168.672	194.072	219.472	244.872	270.272
21/32	0.656250	16.669	42.069	67.469	92.869	118.269	143.669	169.069	194.469	219.869	245.269	270.669
43/64	0.671875	17.066	42.466	67.866	93.266	118.666	144.066	169.466	194.866	220.266	245.666	271.066
11/16	0.687500	17.462	42.862	68.262	93.662	119.062	144.462	169.862	195.262	220.662	246.062	271.462
45/64	0.703125	17.859	43.259	68.659	94.059	119.459	144.859	170.259	195.659	221.059	246.459	271.859
23/32	0.718750	18.256	43.656	69.056	94.456	119.856	145.256	170.656	196.056	221.456	246.856	272.256
47/64	0.734375	18.653	44.053	69.453	94.853	120.253	145.653	171.053	196.453	221.853	247.253	272.653
3/4	0.750000	19.050	44.450	69.850	95.250	120.650	146.050	171.450	196.850	222.250	247.650	273.050
49/64	0.765625	19.447	44.847	70.247	95.647	121.047	146.447	171.847	197.247	222.647	248.047	273.447
25/32	0.781250	19.844	45.244	70.644	96.044	121.444	146.844	172.244	197.644	223.044	248.444	273.844
51/64	0.796875	20.241	45.641	71.041	96.441	121.841	147.241	172.641	198.041	223.441	248.841	274.241
13/16	0.812500	20.638	46.038	71.438	96.838	122.238	147.638	173.038	198.438	223.838	249.238	274.638
53/64	0.828125	21.034	46.434	71.834	97.234	122.634	148.034	173.434	198.834	224.234	249.634	275.034
27/32	0.843750	21.431	46.831	72.231	97.631	123.031	148.431	173.831	199.231	224.631	250.031	275.431
55/64	0.859375	21.828	47.228	72.628	98.028	123.428	148.828	174.228	199.628	225.028	250.428	275.828
7/8	0.875000	22.225	47.625	73.025	98.425	123.825	149.225	174.625	200.025	225.425	250.825	276.225
57/64	0.890625	22.622	48.022	73.422	98.822	124.222	149.622	175.022	200.422	225.822	251.222	276.622
29/32	0.906250	23.019	48.419	73.819	99.219	124.619	150.019	175.419	200.819	226.219	251.619	277.019
59/64	0.921875	23.416	48.816	74.216	99.616	125.016	150.416	175.816	201.216	226.616	252.016	277.416
15/16	0.937500	23.812	49.212	74.612	100.012	125.412	150.812	176.212	201.612	227.012	252.412	277.812
61/64	0.953125	24.209	49.609	75.009	100.409	125.809	151.209	176.609	202.009	227.409	252.809	278.209
31/32	0.968750	24.606	50.006	75.406	100.806	126.206	151.606	177.006	202.406	227.806	253.206	278.606
63/64	0.984375	25.003	50.403	75.803	101.203	126.603	152.003	177.403	202.803	228.203	253.603	279.003

1" = 25.4mm

cal		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Ułamek zwykły	Ułamek dziesiętny	mm									
0	0.0000	279.400	304.800	330.200	355.600	381.000	406.400	431.800	457.200	482.600	508.000
1/16	0.0625	280.988	306.388	331.788	357.188	382.588	407.988	433.388	458.788	484.188	509.588
1/8	0.1250	282.575	307.975	333.375	358.775	384.175	409.575	434.975	460.375	485.775	511.175
3/16	0.1875	284.162	309.562	334.962	360.362	385.762	411.162	436.562	461.962	487.362	512.762
1/4	0.2500	285.750	311.150	336.550	361.950	387.350	412.750	438.150	463.550	488.950	514.350
5/16	0.3125	287.338	312.738	338.138	363.538	388.938	414.338	439.738	465.138	490.538	515.938
3/8	0.3750	288.925	314.325	339.725	365.125	390.525	415.925	441.325	466.725	492.125	517.525
7/16	0.4375	290.512	315.912	341.312	366.712	392.112	417.512	442.912	468.312	493.712	519.112
1/2	0.5000	292.100	317.500	342.900	368.300	393.700	419.100	444.500	469.900	495.300	520.700
9/16	0.5625	293.688	319.088	344.488	369.888	395.288	420.688	446.088	471.488	496.888	522.288
5/8	0.6250	295.275	320.675	346.075	371.475	396.875	422.275	447.675	473.075	498.475	523.875
11/16	0.6875	296.862	322.262	347.662	373.062	398.462	423.862	449.262	474.662	500.062	525.462
3/4	0.7500	298.450	323.850	349.250	374.650	400.050	425.450	450.850	476.250	501.650	527.050
13/16	0.8125	300.038	325.438	350.838	376.238	401.638	427.038	452.438	477.838	503.238	528.638
7/8	0.8750	301.625	327.025	352.425	377.825	403.225	428.625	454.025	479.425	504.825	530.225
15/16	0.9375	303.212	328.612	354.012	379.412	404.812	430.212	455.612	481.012	506.412	531.812

1" = 25.4mm

cal		21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Ułamek zwykły	Ułamek dziesiętny	mm									
0	0.0000	533.400	558.800	584.200	609.600	635.000	660.400	685.800	711.200	736.600	762.000
1/16	0.0625	534.988	560.388	585.788	611.188	636.588	661.988	687.388	712.788	738.188	763.588
1/8	0.1250	536.575	561.975	587.375	612.775	638.175	663.575	688.975	714.375	739.775	765.175
3/16	0.1875	538.162	563.562	588.962	614.362	639.762	665.162	690.562	715.962	741.362	766.762
1/4	0.2500	539.750	565.150	590.550	615.950	641.350	666.750	692.150	717.550	742.950	768.350
5/16	0.3125	541.338	566.738	592.138	617.538	642.938	668.338	693.738	719.138	744.538	769.938
3/8	0.3750	542.925	568.325	593.725	619.125	644.525	669.925	695.325	720.725	746.125	771.525
7/16	0.4375	544.512	569.912	595.312	620.712	646.112	671.512	696.912	722.312	747.712	773.112
1/2	0.5000	546.100	571.500	596.900	622.300	647.700	673.100	698.500	723.900	749.300	774.700
9/16	0.5625	547.688	573.088	598.488	623.888	649.288	674.688	700.088	725.488	750.888	776.288
5/8	0.6250	549.275	574.675	600.075	625.475	650.875	676.275	701.675	727.075	752.475	777.875
11/16	0.6875	550.862	576.262	601.662	627.062	652.462	677.862	703.262	728.662	754.062	779.462
3/4	0.7500	552.450	577.850	603.250	628.650	654.050	679.450	704.850	730.250	755.650	781.050
13/16	0.8125	554.038	579.438	604.838	630.238	655.638	681.038	706.438	731.838	757.238	782.638
7/8	0.8750	555.625	581.025	606.425	631.825	657.225	682.625	708.025	733.425	758.825	784.225
15/16	0.9375	557.212	582.612	608.012	633.412	658.812	684.212	709.612	735.012	760.412	785.812

1" = 25.4mm

cal		31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Ułamek zwykły	Ułamek dziesiętny	mm									
0	0.0000	787.400	812.800	838.200	863.600	889.000	914.400	939.800	965.200	990.600	1016.000
1/16	0.0625	788.988	814.388	839.788	865.188	890.588	915.988	941.388	966.788	992.188	1017.588
1/8	0.1250	790.575	815.975	841.375	866.775	892.175	917.575	942.975	968.375	993.775	1019.175
3/16	0.1875	792.162	817.562	842.962	868.362	893.762	919.162	944.562	969.962	995.362	1020.762
1/4	0.2500	793.750	819.150	844.550	869.950	895.350	920.750	946.150	971.550	996.950	1022.350
5/16	0.3125	795.338	820.738	846.138	871.538	896.938	922.338	947.738	973.138	998.538	1023.938
3/8	0.3750	796.925	822.325	847.725	873.125	898.525	923.925	949.325	974.725	1000.125	1025.525
7/16	0.4375	798.512	823.912	849.312	874.712	900.112	925.512	950.912	976.312	1001.712	1027.112
1/2	0.5000	800.100	825.500	850.900	876.300	901.700	927.100	952.500	977.900	1003.300	1028.700
9/16	0.5625	801.688	827.088	852.488	877.888	903.288	928.688	954.088	979.488	1004.888	1030.288
5/8	0.6250	803.275	828.675	854.075	879.475	904.875	930.275	955.675	981.075	1006.475	1031.875
11/16	0.6875	804.862	830.262	855.662	881.062	906.462	931.862	957.262	982.662	1008.062	1033.462
3/4	0.7500	806.450	831.850	857.250	882.650	908.050	933.450	958.850	984.250	1009.650	1035.050
13/16	0.8125	808.038	833.438	858.838	884.238	909.638	935.038	960.438	985.838	1011.238	1036.638
7/8	0.8750	809.625	835.025	860.425	885.825	911.225	936.625	962.025	987.425	1012.825	1038.225
15/16	0.9375	811.212	836.612	862.012	887.412	912.812	938.212	963.612	989.012	1014.412	1039.812

Załącznik Tabela 7 Tabela przeliczeniowa twardości

Skala twardości Rockwell'a C (1 471N) {150kgf}	Twardość Vickers'a	Twardość Brinell'a		Twardość Rockwell'a Skala A Skala B		Twardość Shore'a
		Kulka standardowa	Kulka karbidowa	Obciąż- 588.4N żenie {60kgf} Węglińnik Brale'a	Obciąż- 980.7N żenie {100kgf} 1.588mm Kulka (1/16in)	
68	940	—	—	85.6	—	97
67	900	—	—	85.0	—	95
66	865	—	—	84.5	—	92
65	832	—	739	83.9	—	91
64	800	—	722	83.4	—	88
63	772	—	705	82.8	—	87
62	746	—	688	82.3	—	85
61	720	—	670	81.8	—	83
60	697	—	654	81.2	—	81
59	674	—	634	80.7	—	80
58	653	—	615	80.1	—	78
57	633	—	595	79.6	—	76
56	613	—	577	79.0	—	75
55	595	—	560	78.5	—	74
54	577	—	543	78.0	—	72
53	560	—	525	77.4	—	71
52	544	500	512	76.8	—	69
51	528	487	496	76.3	—	68
50	513	475	481	75.9	—	67
49	498	464	469	75.2	—	66
48	484	451	455	74.7	—	64
47	471	442	443	74.1	—	63
46	458	432	432	73.6	—	62
45	446	421	421	73.1	—	60
44	434	409	409	72.5	—	58
43	423	400	400	72.0	—	57
42	412	390	390	71.5	—	56
41	402	381	381	70.9	—	55
40	392	371	371	70.4	—	54
39	382	362	362	69.9	—	52
38	372	353	353	69.4	—	51
37	363	344	344	68.9	—	50
36	354	336	336	68.4	(109.0)	49
35	345	327	327	67.9	(108.5)	48
34	336	319	319	67.4	(108.0)	47
33	327	311	311	66.8	(107.5)	46
32	318	301	301	66.3	(107.0)	44
31	310	294	294	65.8	(106.0)	43
30	302	286	286	65.3	(105.5)	42
29	294	279	279	64.7	(104.5)	41
28	286	271	271	64.3	(104.0)	41
27	279	264	264	63.8	(103.0)	40
26	272	258	258	63.3	(102.5)	38
25	266	253	253	62.8	(101.5)	38
24	260	247	247	62.4	(101.0)	37
23	254	243	243	62.0	100.0	36
22	248	237	237	61.5	99.0	35
21	243	231	231	61.0	98.5	35
20	238	226	226	60.5	97.8	34
(18)	230	219	219	—	96.7	33
(16)	222	212	212	—	95.5	32
(14)	213	203	203	—	93.9	31
(12)	204	194	194	—	92.3	29
(10)	196	187	187	—	90.7	28
(8)	188	179	179	—	89.5	27
(6)	180	171	171	—	87.1	26
(4)	173	165	165	—	85.5	25
(2)	166	158	158	—	83.5	24
(0)	160	152	152	—	81.7	24

Załącznik Tabela 8 Fizyczne i mechaniczne właściwości materiałów

Materiał	Specyficzne ciężenie	Współczynnik rozszerzalności liniowej (0°~100° C) (K ⁻¹)	Twardość (Brinell'a)	Moduł sprężystości liniowej (MPa) (kgf/mm ²)	Wytrzymałość na rozciąganie (MPa) (kgf/mm ²)	Granica plastyczności (MPa) (kgf/mm ²)	Wydłużenie (%)
Stal łożyskowa (hartowana)	7.83	12.5×10 ⁻⁶	650 do 740	208 000 {21 200}	1 570 do 1 960 {160 do 200}	—	—
Stal nierdzewna martenzytyczna SUS 440C	7.68	10.1×10 ⁻⁶	580	200 000 {20 400}	1 960 {200}	1 860 {190}	—
Stal średnia (C=0.12~0.20%)	7.86	11.6×10 ⁻⁶	100 do 130	206 000 {21 000}	373 do 471 {38 do 48}	216 do 294 {22 do 30}	24 do 36
Stal twarda (C=0.3~0.5%)	7.84	11.3×10 ⁻⁶	160 do 200	206 000 {21 000}	539 do 686 {55 do 70}	333 do 451 {34 do 46}	14 do 26
Stal nierdzewna austenityczna SUS 304	8.03	16.3×10 ⁻⁶	150	193 000 {19 700}	588 {60}	245 {25}	60
Żeliwo	Żeliwo szare FC200	7.3	223	98 100 {10 000}	więcej niż 200 {20}	—	—
	Żeliwo sferoidalne FCD400	7.0	mniej niż 201		więcej niż 400 {41}	—	więcej niż 12
Aluminium	2.69	23.7×10 ⁻⁶	15 do 26	70 600 {7 200}	78 {8}	34 {3.5}	35
Cynk	7.14	31×10 ⁻⁶	30 do 60	92 200 {9 400}	147 {15}	—	30 do 40
Miedź	8.93	16.2×10 ⁻⁶	50	123 000 {12 500}	196 {20}	69 {7}	15 do 20
Mosiądz (odlewany)	8.5	19.1×10 ⁻⁶	45	103 000 {10 500}	294 do 343 {30 do 35}	—	65 do 75
			85 do 130		363 do 539 {37 do 55}		15 do 50

Uwaga: Trwałość stali łożyskowej utwardzanej i stali nierdzewnej martenzytycznej podawana jest zwykle w skali Rockwell'a C, lecz dla porównań zamieniana jest ona na twardość Brinell'a.

Średnica nominalna (mm)		Średnia odchyłka średnicy otworu w płaszczyźnie Δd_{mp}	d6	e6	f6	g5	g6	h5	h6	h7	h8	h9	h10	js5	js6
powyżej	włącznie														
3	6	0 - 8	- 30 - 38	- 20 - 28	- 10 - 18	- 4 - 4 - 9 - 12	- 0 - 5	0 - 8	0 - 12	0 - 18	0 - 30	0 - 48		± 2.5	± 4
6	10	0 - 8	- 40 - 49	- 25 - 34	- 13 - 22	- 5 - 5 - 11 - 14	0 - 6	0 - 9	0 - 15	0 - 22	0 - 36	0 - 58		± 3	± 4.5
10	18	0 - 8	- 50 - 61	- 32 - 43	- 16 - 27	- 6 - 6 - 14 - 17	0 - 8	0 - 11	0 - 18	0 - 27	0 - 43	0 - 70		± 4	± 5.5
18	30	0 - 10	- 65 - 78	- 40 - 53	- 20 - 33	- 7 - 7 - 16 - 20	0 - 9	0 - 13	0 - 21	0 - 33	0 - 52	0 - 84		± 4.5	± 6.5
30	50	0 - 12	- 80 - 96	- 50 - 66	- 25 - 41	- 9 - 9 - 20 - 25	0 - 11	0 - 16	0 - 25	0 - 39	0 - 62	0 - 100		± 5.5	± 8
50	80	0 - 15	- 100 - 119	- 60 - 79	- 30 - 49	- 10 - 10 - 23 - 29	0 - 13	0 - 19	0 - 30	0 - 46	0 - 74	0 - 120		± 6.5	± 9.5
80	120	0 - 20	- 120 - 142	- 72 - 94	- 36 - 58	- 12 - 12 - 27 - 34	0 - 15	0 - 22	0 - 35	0 - 54	0 - 87	0 - 140		± 7.5	± 11
120	180	0 - 25	- 145 - 170	- 85 - 110	- 43 - 68	- 14 - 14 - 32 - 39	0 - 18	0 - 25	0 - 40	0 - 63	0 - 100	0 - 160		± 9	± 12.5
180	250	0 - 30	- 170 - 199	- 100 - 129	- 50 - 79	- 15 - 15 - 35 - 44	0 - 20	0 - 29	0 - 46	0 - 72	0 - 115	0 - 185		± 10	± 14.5
250	315	0 - 35	- 190 - 222	- 110 - 142	- 56 - 88	- 17 - 17 - 40 - 49	0 - 23	0 - 32	0 - 52	0 - 81	0 - 130	0 - 210		± 11.5	± 16
315	400	0 - 40	- 210 - 246	- 125 - 161	- 62 - 98	- 18 - 18 - 43 - 54	0 - 25	0 - 36	0 - 57	0 - 89	0 - 140	0 - 230		± 12.5	± 18
400	500	0 - 45	- 230 - 270	- 135 - 175	- 68 - 108	- 20 - 20 - 47 - 60	0 - 27	0 - 40	0 - 63	0 - 97	0 - 155	0 - 250		± 13.5	± 20
500	630	0 - 50	- 260 - 304	- 145 - 189	- 76 - 120	- - 22 - - 66	- - 44	0 - 70	0 - 110	0 - 175	0 - 280		-	± 22	
630	800	0 - 75	- 290 - 340	- 160 - 210	- 80 - 130	- - 24 - - 74	- - 50	0 - 80	0 - 125	0 - 200	0 - 320		-	± 25	
800	1 000	0 - 100	- 320 - 376	- 170 - 226	- 86 - 142	- - 26 - - 82	- - 56	0 - 90	0 - 140	0 - 230	0 - 360		-	± 28	
1 000	1 250	0 - 125	- 350 - 416	- 195 - 261	- 98 - 164	- - 28 - - 94	- - 66	0 - 105	0 - 165	0 - 260	0 - 420		-	± 33	
1 250	1 600	0 - 160	- 390 - 468	- 220 - 298	- 110 - 188	- - 30 - - 108	- - 78	0 - 125	0 - 195	0 - 310	0 - 500		-	± 39	
1 600	2 000	0 - 200	- 430 - 522	- 240 - 332	- 120 - 212	- - 32 - - 124	- - 92	0 - 150	0 - 230	0 - 370	0 - 600		-	± 46	

średnic wałków

 Jednostki: μm

j5	j6	j7	k5	k6	k7	m5	m6	n6	p6	r6	r7	Średnica nominalna (mm)	
												powyżej	włącznie
+ 3 - 2	+ 6 - 2	+ 8 - 4	+ 6 + 1	+ 9 + 1	+ 13 + 1	+ 9 + 4	+ 12 + 4	+ 16 + 8	+ 20 + 12	+ 23 + 15	+ 27 + 15	3	6
+ 4 - 2	+ 7 - 2	+ 10 - 5	+ 7 + 1	+ 10 + 1	+ 16 + 1	+ 12 + 6	+ 15 + 6	+ 19 + 10	+ 24 + 15	+ 28 + 19	+ 34 + 19	6	10
+ 5 - 3	+ 8 - 3	+ 12 - 6	+ 9 + 1	+ 12 + 1	+ 19 + 1	+ 15 + 7	+ 18 + 7	+ 23 + 12	+ 29 + 18	+ 34 + 23	+ 41 + 23	10	18
+ 5 - 4	+ 9 - 4	+ 13 - 8	+ 11 + 2	+ 15 + 2	+ 23 + 2	+ 17 + 8	+ 21 + 8	+ 28 + 15	+ 35 + 22	+ 41 + 28	+ 49 + 28	18	30
+ 6 - 5	+ 11 - 5	+ 15 - 10	+ 13 + 2	+ 18 + 2	+ 27 + 2	+ 20 + 9	+ 25 + 9	+ 33 + 17	+ 42 + 26	+ 50 + 34	+ 59 + 34	30	50
+ 6 - 7	+ 12 - 7	+ 18 - 12	+ 15 + 2	+ 21 + 2	+ 32 + 2	+ 24 + 11	+ 30 + 11	+ 39 + 20	+ 51 + 32	+ 60 + 41	+ 71 + 41	50	65
										+ 62 + 43	+ 73 + 43	65	80
+ 6 - 9	+ 13 - 9	+ 20 - 15	+ 18 + 3	+ 25 + 3	+ 38 + 3	+ 28 + 13	+ 35 + 13	+ 45 + 23	+ 59 + 37	+ 73 + 51	+ 86 + 51	80	100
										+ 76 + 54	+ 89 + 54	100	120
+ 7 - 11	+ 14 - 11	+ 22 - 18	+ 21 + 3	+ 28 + 3	+ 43 + 3	+ 33 + 15	+ 40 + 15	+ 52 + 27	+ 68 + 43	+ 88 + 63	+ 103 + 63	120	140
										+ 90 + 65	+ 105 + 65	140	160
+ 7 - 13	+ 16 - 13	+ 25 - 21	+ 24 + 4	+ 33 + 4	+ 50 + 4	+ 37 + 17	+ 46 + 17	+ 60 + 31	+ 79 + 50	+ 106 + 77	+ 123 + 77	180	200
										+ 109 + 80	+ 126 + 80	200	225
+ 7 - 16	± 16	± 26	+ 27 + 4	+ 36 + 4	+ 56 + 4	+ 43 + 20	+ 52 + 20	+ 66 + 34	+ 88 + 56	+ 113 + 84	+ 130 + 84	225	250
										+ 126 + 94	+ 146 + 94	250	280
+ 7 - 18	± 18	+ 29 - 28	+ 29 + 4	+ 40 + 4	+ 61 + 4	+ 46 + 21	+ 57 + 21	+ 73 + 37	+ 98 + 62	+ 130 + 98	+ 150 + 98	280	315
										+ 144 + 108	+ 165 + 108	315	355
+ 7 - 20	± 20	+ 31 - 32	+ 32 + 5	+ 45 + 5	+ 68 + 5	+ 50 + 23	+ 63 + 23	+ 80 + 40	+ 108 + 68	+ 150 + 114	+ 171 + 114	355	400
										+ 166 + 126	+ 189 + 126	400	450
—	—	—	—	+ 44 0	+ 70 0	—	+ 70 + 26	+ 88 + 44	+ 122 + 78	+ 172 + 132	+ 195 + 132	450	500
										+ 194 + 150	+ 220 + 150	500	560
—	—	—	—	+ 50 0	+ 80 0	—	+ 80 + 30	+ 100 + 50	+ 138 + 88	+ 199 + 155	+ 225 + 155	560	630
										+ 225 + 175	+ 255 + 175	630	710
—	—	—	—	+ 56 0	+ 90 0	—	+ 90 + 34	+ 112 + 56	+ 156 + 100	+ 235 + 185	+ 265 + 185	710	800
										+ 266 + 210	+ 300 + 210	800	900
—	—	—	—	+ 66 0	+ 105 0	—	+ 106 + 40	+ 132 + 66	+ 186 + 120	+ 276 + 220	+ 310 + 220	900	1 000
										+ 316 + 250	+ 355 + 250	1 000	1 120
—	—	—	—	+ 78 0	+ 125 0	—	+ 126 + 48	+ 156 + 78	+ 218 + 140	+ 326 + 260	+ 365 + 260	1 120	1 250
										+ 378 + 300	+ 425 + 300	1 250	1 400
—	—	—	—	+ 92 0	+ 150 0	—	+ 150 + 58	+ 184 + 92	+ 262 + 170	+ 408 + 330	+ 455 + 330	1 400	1 600
										+ 462 + 370	+ 520 + 370	1 600	1 800
—	—	—	—	+ 92 0	+ 150 0	—	+ 150 + 58	+ 184 + 92	+ 262 + 170	+ 492 + 400	+ 550 + 400	1 800	2 000
										+ 462 + 370	+ 520 + 370	1 600	1 800

Średnica nominalna (mm)		Średnia odchyłka średnicy zewn. w płaszczyźnie ΔD_{mp}	E6	F6	F7	G6	G7	H6	H7	H8	J6	J7	JS6	JS7
powyżej	włącznie													
10	18	0 - 8	+ 43 + 32	+ 27 + 16	+ 34 + 16	+ 17 + 6	+ 24 + 6	+ 11 0	+ 18 0	+ 27 0	+ 6 - 5	+ 10 - 8	± 5.5	± 9
18	30	0 - 9	+ 53 + 40	+ 33 + 20	+ 41 + 20	+ 20 + 7	+ 28 + 7	+ 13 0	+ 21 0	+ 33 0	+ 8 - 5	+ 12 - 9	± 6.5	± 10.5
30	50	0 - 11	+ 66 + 50	+ 41 + 25	+ 50 + 25	+ 25 + 9	+ 34 + 9	+ 16 0	+ 25 0	+ 39 0	+ 10 - 6	+ 14 - 11	± 8	± 12.5
50	80	0 - 13	+ 79 + 60	+ 49 + 30	+ 60 + 30	+ 29 + 10	+ 40 + 10	+ 19 0	+ 30 0	+ 46 0	+ 13 - 6	+ 18 - 12	± 9.5	± 15
80	120	0 - 15	+ 94 + 72	+ 58 + 36	+ 71 + 36	+ 34 + 12	+ 47 + 12	+ 22 0	+ 35 0	+ 54 0	+ 16 - 6	+ 22 - 13	± 11	± 17.5
120	150	0 - 18	+ 110 + 85	+ 68 + 43	+ 83 + 43	+ 39 + 14	+ 54 + 14	+ 25 0	+ 40 0	+ 63 0	+ 18 - 7	+ 26 - 14	± 12.5	± 20
150	180	0 - 25												
180	250	0 - 30	+ 129 + 100	+ 79 + 50	+ 96 + 50	+ 44 + 15	+ 61 + 15	+ 29 0	+ 46 0	+ 72 0	+ 22 - 7	+ 30 - 16	± 14.5	± 23
250	315	0 - 35	+ 142 + 110	+ 88 + 56	+ 108 + 56	+ 49 + 17	+ 69 + 17	+ 32 0	+ 52 0	+ 81 0	+ 25 - 7	+ 36 - 16	± 16	± 26
315	400	0 - 40	+ 161 + 125	+ 98 + 62	+ 119 + 62	+ 54 + 18	+ 75 + 18	+ 36 0	+ 57 0	+ 89 0	+ 29 - 7	+ 39 - 18	± 18	± 28.5
400	500	0 - 45	+ 175 + 135	+ 108 + 68	+ 131 + 68	+ 60 + 20	+ 83 + 20	+ 40 0	+ 63 0	+ 97 0	+ 33 - 7	+ 43 - 20	± 20	± 31.5
500	630	0 - 50	+ 189 + 145	+ 120 + 76	+ 146 + 76	+ 66 + 22	+ 92 + 22	+ 44 0	+ 70 0	+ 110 0	—	—	± 22	± 35
630	800	0 - 75	+ 210 + 160	+ 130 + 80	+ 160 + 80	+ 74 + 24	+ 104 + 24	+ 50 0	+ 80 0	+ 125 0	—	—	± 25	± 40
800	1 000	0 - 100	+ 226 + 170	+ 142 + 86	+ 176 + 86	+ 82 + 26	+ 116 + 26	+ 56 0	+ 90 0	+ 140 0	—	—	± 28	± 45
1 000	1 250	0 - 125	+ 261 + 195	+ 164 + 98	+ 203 + 98	+ 94 + 28	+ 133 + 28	+ 66 0	+ 105 0	+ 165 0	—	—	± 33	± 52.5
1 250	1 600	0 - 160	+ 298 + 220	+ 188 + 110	+ 235 + 110	+ 108 + 30	+ 155 + 30	+ 78 0	+ 125 0	+ 195 0	—	—	± 39	± 62.5
1 600	2 000	0 - 200	+ 332 + 240	+ 212 + 120	+ 270 + 120	+ 124 + 32	+ 182 + 32	+ 92 0	+ 150 0	+ 230 0	—	—	± 46	± 75
2 000	2 500	0 - 250	+ 370 + 260	+ 240 + 130	+ 305 + 130	+ 144 + 34	+ 209 + 34	+ 110 0	+ 175 0	+ 280 0	—	—	± 55	± 87.5

średnic otworów obudów

 Jednostki: μm

K5	K6	K7	M5	M6	M7	N5	N6	N7	P6	P7	Średnica nominalna (mm)	
											ponad	włącznie
+ 2 - 6	+ 2 - 9	+ 6 - 12	- 4 - 12	- 4 - 15	0 - 18	- 9 - 17	- 9 - 20	- 5 - 23	- 15 - 26	- 11 - 29	10	18
+ 1 - 8	+ 2 - 11	+ 6 - 15	- 5 - 14	- 4 - 17	0 - 21	- 12 - 21	- 11 - 24	- 7 - 28	- 18 - 31	- 14 - 35	18	30
+ 2 - 9	+ 3 - 13	+ 7 - 18	- 5 - 16	- 4 - 20	0 - 25	- 13 - 24	- 12 - 28	- 8 - 33	- 21 - 37	- 17 - 42	30	50
+ 3 - 10	+ 4 - 15	+ 9 - 21	- 6 - 19	- 5 - 24	0 - 30	- 15 - 28	- 14 - 33	- 9 - 39	- 26 - 45	- 21 - 51	50	80
+ 2 - 13	+ 4 - 18	+ 10 - 25	- 8 - 23	- 6 - 28	0 - 35	- 18 - 33	- 16 - 38	- 10 - 45	- 30 - 52	- 24 - 59	80	120
+ 3 - 15	+ 4 - 21	+ 12 - 28	- 9 - 27	- 8 - 33	0 - 40	- 21 - 39	- 20 - 45	- 12 - 52	- 36 - 61	- 28 - 68	120	180
+ 2 - 18	+ 5 - 24	+ 13 - 33	- 11 - 31	- 8 - 37	0 - 46	- 25 - 45	- 22 - 51	- 14 - 60	- 41 - 70	- 33 - 79	180	250
+ 3 - 20	+ 5 - 27	+ 16 - 36	- 13 - 36	- 9 - 41	0 - 52	- 27 - 50	- 25 - 57	- 14 - 66	- 47 - 79	- 36 - 88	250	315
+ 3 - 22	+ 7 - 29	+ 17 - 40	- 14 - 39	- 10 - 46	0 - 57	- 30 - 55	- 26 - 62	- 16 - 73	- 51 - 87	- 41 - 98	315	400
+ 2 - 25	+ 8 - 32	+ 18 - 45	- 16 - 43	- 10 - 50	0 - 63	- 33 - 60	- 27 - 67	- 17 - 80	- 55 - 95	- 45 - 108	400	500
—	0 - 44	0 - 70	—	- 26 - 70	- 26 - 96	—	- 44 - 88	- 44 - 114	- 78 - 122	- 78 - 148	500	630
—	0 - 50	0 - 80	—	- 30 - 80	- 30 - 110	—	- 50 - 100	- 50 - 130	- 88 - 138	- 88 - 168	630	800
—	0 - 56	0 - 90	—	- 34 - 90	- 34 - 124	—	- 56 - 112	- 56 - 146	- 100 - 156	- 100 - 190	800	1 000
—	0 - 66	0 - 105	—	- 40 - 106	- 40 - 145	—	- 66 - 132	- 66 - 171	- 120 - 186	- 120 - 225	1 000	1 250
—	0 - 78	0 - 125	—	- 48 - 126	- 48 - 173	—	- 78 - 156	- 78 - 203	- 140 - 218	- 140 - 265	1 250	1 600
—	0 - 92	0 - 150	—	- 58 - 150	- 58 - 208	—	- 92 - 184	- 92 - 242	- 170 - 262	- 170 - 320	1 600	2 000
—	0 - 110	0 - 175	—	- 68 - 178	- 68 - 243	—	- 110 - 220	- 110 - 285	- 195 - 305	- 195 - 370	2 000	2 500

Wymiar podstawowy (mm)		Klasy										
		IT1	IT2	IT3	IT4	IT5	IT6	IT7	IT8	IT9	IT10	IT11
ponad	włącznie	Tolerancje (µm)										
—	3	0.8	1.2	2	3	4	6	10	14	25	40	60
3	6	1	1.5	2.5	4	5	8	12	18	30	48	75
6	10	1	1.5	2.5	4	6	9	15	22	36	58	90
10	18	1.2	2	3	5	8	11	18	27	43	70	110
18	30	1.5	2.5	4	6	9	13	21	33	52	84	130
30	50	1.5	2.5	4	7	11	16	25	39	62	100	160
50	80	2	3	5	8	13	19	30	46	74	120	190
80	120	2.5	4	6	10	15	22	35	54	87	140	220
120	180	3.5	5	8	12	18	25	40	63	100	160	250
180	250	4.5	7	10	14	20	29	46	72	115	185	290
250	315	6	8	12	16	23	32	52	81	130	210	320
315	400	7	9	13	18	25	36	57	89	140	230	360
400	500	8	10	15	20	27	40	63	97	155	250	400
500	630	9	11	16	22	32	44	70	110	175	280	440
630	800	10	13	18	25	36	50	80	125	200	320	500
800	1 000	11	15	21	28	40	56	90	140	230	360	560
1 000	1 250	13	18	24	33	47	66	105	165	260	420	660
1 250	1 600	15	21	29	39	55	78	125	195	310	500	780
1 600	2 000	18	25	35	46	65	92	150	230	370	600	920
2 000	2 500	22	30	41	55	78	110	175	280	440	700	1 100
2 500	3 150	26	36	50	68	96	135	210	330	540	860	1 350

Uwagi: 1. Standardowe klasy tolerancji IT14 do IT18 nie powinny być stosowane do podstawowych wymiarów mniejszych lub równych 1mm.
2. Wartości dla standardowych klas tolerancji IT1 do IT5 dla podstawowych wymiarów powyżej 500 mm załączono w celu użycia eksperymentalnego.

standardowych tolerancji w klasach IT

standardowe							Wymiar podstawowy (mm)	
IT12	IT13	IT14	IT15	IT16	IT17	IT18	ponad	włącznie
Tolerancje (mm)								
0.10	0.14	0.25	0.40	0.60	1.00	1.40	—	3
0.12	0.18	0.30	0.48	0.75	1.20	1.80	3	6
0.15	0.22	0.36	0.58	0.90	1.50	2.20	6	10
0.18	0.27	0.43	0.70	1.10	1.80	2.70	10	18
0.21	0.33	0.52	0.84	1.30	2.10	3.30	18	30
0.25	0.39	0.62	1.00	1.60	2.50	3.90	30	50
0.30	0.46	0.74	1.20	1.90	3.00	4.60	50	80
0.35	0.54	0.87	1.40	2.20	3.50	5.40	80	120
0.40	0.63	1.00	1.60	2.50	4.00	6.30	120	180
0.46	0.72	1.15	1.85	2.90	4.60	7.20	180	250
0.52	0.81	1.30	2.10	3.20	5.20	8.10	250	315
0.57	0.89	1.40	2.30	3.60	5.70	8.90	315	400
0.63	0.97	1.55	2.50	4.00	6.30	9.70	400	500
0.70	1.10	1.75	2.80	4.40	7.00	11.00	500	630
0.80	1.25	2.00	3.20	5.00	8.00	12.50	630	800
0.90	1.40	2.30	3.60	5.60	9.00	14.00	800	1 000
1.05	1.65	2.60	4.20	6.60	10.50	16.50	1 000	1 250
1.25	1.95	3.10	5.00	7.80	12.50	19.50	1 250	1 600
1.50	2.30	3.70	6.00	9.20	15.00	23.00	1 600	2 000
1.75	2.80	4.40	7.00	11.00	17.50	28.00	2 000	2 500
2.10	3.30	5.40	8.60	13.50	21.00	33.00	2 500	3 150

Załącznik Tabela 12 Współczynnik prędkości obrotowej f_n

Łożyska kulkowe $f_n = (0.03 n)^{-1/3}$

Łożyska walcowe $f_n = (0.03 n)^{-3/10}$

Prędkość n (obr./min)			Prędkość n (obr./min)			Prędkość n (obr./min)		
Współczynnik prędkości f_n			Współczynnik prędkości f_n			Współczynnik prędkości f_n		
	Łożyska kulkowe	Łożyska walcowe		Łożyska kulkowe	Łożyska walcowe		Łożyska kulkowe	Łożyska walcowe
10	1.49	1.44	180	0.570	0.603	3 000	0.223	0.259
11	1.45	1.39	190	0.560	0.593	3 200	0.218	0.254
12	1.41	1.36	200	0.550	0.584	3 400	0.214	0.250
13	1.37	1.33	220	0.533	0.568	3 600	0.210	0.245
14	1.34	1.30	240	0.518	0.553	3 800	0.206	0.242
15	1.30	1.27	260	0.504	0.540	4 000	0.203	0.238
16	1.28	1.25	280	0.492	0.528	4 200	0.199	0.234
17	1.25	1.22	300	0.481	0.517	4 400	0.196	0.231
18	1.23	1.20	320	0.471	0.507	4 600	0.194	0.228
19	1.21	1.18	340	0.461	0.498	4 800	0.191	0.225
20	1.19	1.17	360	0.452	0.490	5 000	0.188	0.222
21	1.17	1.15	380	0.444	0.482	5 200	0.186	0.220
22	1.15	1.13	400	0.437	0.475	5 400	0.183	0.217
23	1.13	1.12	420	0.430	0.468	5 600	0.181	0.215
24	1.12	1.10	440	0.423	0.461	5 800	0.179	0.213
25	1.10	1.09	460	0.417	0.455	6 000	0.177	0.211
26	1.09	1.08	480	0.411	0.449	6 200	0.175	0.209
27	1.07	1.07	500	0.405	0.444	6 400	0.173	0.207
28	1.06	1.05	550	0.393	0.431	6 600	0.172	0.205
29	1.05	1.04	600	0.382	0.420	6 800	0.170	0.203
30	1.04	1.03	650	0.372	0.410	7 000	0.168	0.201
31	1.02	1.02	700	0.362	0.401	7 200	0.167	0.199
32	1.01	1.01	750	0.354	0.393	7 400	0.165	0.198
33.3	1.00	1.00	800	0.347	0.385	7 600	0.164	0.196
34	0.993	0.994	850	0.340	0.378	7 800	0.162	0.195
36	0.975	0.977	900	0.333	0.372	8 000	0.161	0.193
38	0.957	0.961	950	0.327	0.366	8 500	0.158	0.190
40	0.941	0.947	1 000	0.322	0.360	9 000	0.155	0.186
42	0.926	0.933	1 050	0.317	0.355	9 500	0.152	0.183
44	0.912	0.920	1 100	0.312	0.350	10 000	0.149	0.181
46	0.898	0.908	1 150	0.307	0.346	11 000	0.145	0.176
48	0.886	0.896	1 200	0.303	0.341	12 000	0.141	0.171
50	0.874	0.885	1 250	0.299	0.337	13 000	0.137	0.167
55	0.846	0.861	1 300	0.295	0.333	14 000	0.134	0.163
60	0.822	0.838	1 400	0.288	0.326	15 000	0.130	0.160
65	0.800	0.818	1 500	0.281	0.319	16 000	0.128	0.157
70	0.781	0.800	1 600	0.275	0.313	17 000	0.125	0.154
75	0.763	0.784	1 700	0.270	0.307	18 000	0.123	0.151
80	0.747	0.769	1 800	0.265	0.302	19 000	0.121	0.149
85	0.732	0.755	1 900	0.260	0.297	20 000	0.119	0.147
90	0.718	0.742	2 000	0.255	0.293	22 000	0.115	0.143
95	0.705	0.730	2 100	0.251	0.289	24 000	0.112	0.139
100	0.693	0.719	2 200	0.247	0.285	26 000	0.109	0.136
110	0.672	0.699	2 300	0.244	0.281	28 000	0.106	0.133
120	0.652	0.681	2 400	0.240	0.277	30 000	0.104	0.130
130	0.635	0.665	2 500	0.237	0.274	32 000	0.101	0.127
140	0.620	0.650	2 600	0.234	0.271	34 000	0.099	0.125
150	0.606	0.637	2 700	0.231	0.268	36 000	0.097	0.123
160	0.593	0.625	2 800	0.228	0.265	38 000	0.096	0.121
170	0.581	0.613	2 900	0.226	0.262	40 000	0.094	0.119

Załącznik Tabela 13 Współczynnik trwałości zmęczeniowej f_h i trwałość zmęczeniowa $L \cdot L_h$

łożyska kulkowe $L=(C/P)^3 \quad L_h=500 f_h^3$

łożyska walcowe $L=(C/P)^{10/3} \quad L_h=500 f_h^{10/3}$

C/P lub f_h	Trwałość łożyska kulkowego		Trwałość łożyska walcowego	
	L	L_h	L	L_h
	(10 ⁶ rev)	(h)	(10 ⁶ rev)	(h)
0.70	0.34	172	0.30	152
0.75	0.42	211	0.38	192
0.80	0.51	256	0.48	238
0.85	0.61	307	0.58	291
0.90	0.73	365	0.70	352
0.95	0.86	429	0.84	421
1.00	1.00	500	1.00	500
1.05	1.16	579	1.18	588
1.10	1.33	665	1.37	687
1.15	1.52	760	1.59	797
1.20	1.73	864	1.84	918
1.25	1.95	977	2.10	1 050
1.30	2.20	1 100	2.40	1 200
1.35	2.46	1 230	2.72	1 360
1.40	2.74	1 370	3.07	1 530
1.45	3.05	1 520	3.45	1 730
1.50	3.38	1 690	3.86	1 930
1.55	3.72	1 860	4.31	2 150
1.60	4.10	2 050	4.79	2 400
1.65	4.49	2 250	5.31	2 650
1.70	4.91	2 460	5.86	2 930
1.75	5.36	2 680	6.46	3 230
1.80	5.83	2 920	7.09	3 550
1.85	6.33	3 170	7.77	3 890
1.90	6.86	3 430	8.50	4 250
1.95	7.41	3 710	9.26	4 630
2.00	8.00	4 000	10.1	5 040
2.05	8.62	4 310	10.9	5 470
2.10	9.26	4 630	11.9	5 930
2.15	9.94	4 970	12.8	6 410
2.20	10.6	5 320	13.8	6 920
2.25	11.4	5 700	14.9	7 460
2.30	12.2	6 080	16.1	8 030
2.35	13.0	6 490	17.3	8 630
2.40	13.8	6 910	18.5	9 250
2.45	14.7	7 350	19.8	9 910
2.50	15.6	7 810	21.2	10 600
2.55	16.6	8 290	22.7	11 300
2.60	17.6	8 790	24.2	12 100
2.65	18.6	9 300	25.8	12 900
2.70	19.7	9 840	27.4	13 700
2.75	20.8	10 400	29.1	14 600
2.80	22.0	11 000	30.9	15 500
2.85	23.1	11 600	32.8	16 400
2.90	24.4	12 200	34.8	17 400
2.95	25.7	12 800	36.8	18 400
3.00	27.0	13 500	38.9	19 500
3.05	28.4	14 200	41.1	20 600
3.10	29.8	14 900	43.4	21 700
3.15	31.3	15 600	45.8	22 900
3.20	32.8	16 400	48.3	24 100
3.25	34.3	17 200	50.8	25 400
3.30	35.9	18 000	53.5	26 800
3.35	37.6	18 800	56.3	28 100
3.40	39.3	19 700	59.1	29 600

C/P lub f_h	Trwałość łożyska kulkowego		Trwałość łożyska walcowego	
	L	L_h	L	L_h
	(10 ⁶ rev)	(h)	(10 ⁶ rev)	(h)
3.45	41.1	20 500	62.0	31 000
3.50	42.9	21 400	65.1	32 500
3.55	44.7	22 400	68.2	34 100
3.60	46.7	23 300	71.5	35 800
3.65	48.6	24 300	74.9	37 400
3.70	50.7	25 300	78.3	39 200
3.75	52.7	26 400	81.9	41 000
3.80	54.9	27 400	85.6	42 800
3.85	57.1	28 500	89.4	44 700
3.90	59.3	29 700	93.4	46 700
3.95	61.6	30 800	97.4	48 700
4.00	64.0	32 000	102	50 800
4.05	66.4	33 200	106	52 900
4.10	68.9	34 500	110	55 200
4.15	71.5	35 700	115	57 400
4.20	74.1	37 000	120	59 800
4.25	76.8	38 400	124	62 200
4.30	79.5	39 800	129	64 600
4.35	82.3	41 200	134	67 200
4.40	85.2	42 600	140	69 800
4.45	88.1	44 100	145	72 500
4.50	91.1	45 600	150	75 200
4.55	94.2	47 100	156	78 000
4.60	97.3	48 700	162	80 900
4.65	101	50 300	168	83 900
4.70	104	51 900	174	87 000
4.75	107	53 600	180	90 100
4.80	111	55 300	187	93 300
4.85	114	57 000	193	96 600
4.90	118	58 800	200	99 900
4.95	121	60 600	207	103 000
5.00	125	62 500	214	107 000
5.10	133	66 300	228	114 000
5.20	141	70 300	244	122 000
5.30	149	74 400	260	130 000
5.40	157	78 700	276	138 000
5.50	166	83 200	294	147 000
5.60	176	87 800	312	156 000
5.70	185	92 600	331	165 000
5.80	195	97 600	351	175 000
5.90	205	103 000	371	186 000
6.00	216	108 000	392	196 000
6.50	275	137 000	513	256 000
7.00	343	172 000	656	328 000
7.50	422	211 000	826	413 000
8.00	512	256 000	1 020	512 000
8.50	614	307 000	1 250	627 000
9.00	729	365 000	1 520	758 000
9.50	857	429 000	1 820	908 000
10.0	1 000	—	2 150	—
11.0	1 330	—	2 960	—
12.0	1 730	—	3 960	—
13.0	2 200	—	5 170	—
14.0	2 740	—	6 610	—
15.0	3 380	—	8 320	—

Załącznik Tabela 14 Indeks łożysk stożkowych o wymiarach calowych

Oznaczenie łożyska STOŻEK, CZASZA	Wymiar nominalny (mm) d: STOŻEK (średnica otworu) D: CZASZA (średnica zewnętrzna)	Strony	Oznaczenie łożyska STOŻEK, CZASZA	Wymiar nominalny (mm) d: STOŻEK (średnica otworu) D: CZASZA (średnica zewnętrzna)	Strony
332	<i>D</i> 80.000	B136,B140,B142	497	<i>d</i> 85.725	B158
336	<i>d</i> 41.275	B142	498	<i>d</i> 84.138	B158
342	<i>d</i> 41.275	B142	522	<i>D</i> 101.600	B144,B146
342 S	<i>d</i> 42.875	B142	528	<i>d</i> 47.625	B144
344 A	<i>d</i> 40.000	B140	529	<i>d</i> 50.800	B146
344 A	<i>d</i> 40.000	B140	529 X	<i>d</i> 50.800	B146
346	<i>d</i> 31.750	B136	532 X	<i>D</i> 107.950	B148
354 A	<i>D</i> 85.000	B144	539	<i>d</i> 53.975	B148
359 S	<i>d</i> 46.038	B144	552 A	<i>D</i> 123.825	B148,B150,B152
362 A	<i>D</i> 88.900	B144,B146	553 X	<i>D</i> 122.238	B150,B152
366	<i>d</i> 50.000	B146	555 S	<i>d</i> 57.150	B148
368	<i>d</i> 50.800	B146	557 S	<i>d</i> 53.975	B148
368 A	<i>d</i> 50.800	B146	558	<i>d</i> 60.325	B150
369 A	<i>d</i> 47.625	B144	559	<i>d</i> 63.500	B150
372	<i>D</i> 100.000	B146	560	<i>d</i> 66.675	B152
374	<i>D</i> 93.264	B144	560 S	<i>d</i> 68.262	B152
376	<i>d</i> 45.000	B144	563	<i>D</i> 127.000	B150,B152,B154
377	<i>d</i> 52.388	B146	563 X	<i>D</i> 127.000	B152
382	<i>D</i> 98.425	B148	565	<i>d</i> 63.500	B150
382 A	<i>D</i> 96.838	B148	566	<i>d</i> 69.850	B152
382 S	<i>D</i> 96.838	B148	567	<i>d</i> 73.025	B154
385	<i>d</i> 55.000	B148	567 A	<i>d</i> 71.438	B154
387	<i>d</i> 57.150	B148	567 S	<i>d</i> 71.438	B154
387 A	<i>d</i> 57.150	B148	568	<i>d</i> 73.817	B154
388 A	<i>d</i> 57.531	B148	569	<i>d</i> 64.963	B150
390 A	<i>d</i> 63.500	B150	570	<i>d</i> 68.262	B152
394 A	<i>D</i> 110.000	B150,B152	572	<i>D</i> 139.992	B154,B156
395	<i>d</i> 63.500	B150	572 X	<i>D</i> 139.700	B156
395 A	<i>d</i> 66.675	B152	575	<i>d</i> 76.200	B154
395 S	<i>d</i> 66.675	B152	580	<i>d</i> 82.550	B156
397	<i>d</i> 60.000	B150	581	<i>d</i> 80.962	B156
399 A	<i>d</i> 68.262	B152	582	<i>d</i> 82.550	B156
414	<i>D</i> 88.501	B140	590 A	<i>d</i> 76.200	B154
418	<i>d</i> 38.100	B140	592	<i>D</i> 152.400	B160
432	<i>D</i> 95.250	B142	592 A	<i>D</i> 152.400	B154,B158,B160
432 A	<i>D</i> 95.250	B144	593	<i>d</i> 88.900	B158
436	<i>d</i> 46.038	B144	594	<i>d</i> 95.250	B160
438	<i>d</i> 44.450	B142	596	<i>d</i> 85.725	B158
453 A	<i>D</i> 107.950	B144	597	<i>d</i> 93.662	B160
453 X	<i>D</i> 104.775	B148	598	<i>d</i> 92.075	B160
460	<i>d</i> 44.450	B144	598 A	<i>d</i> 92.075	B160
462	<i>d</i> 57.150	B148	614 X	<i>D</i> 115.000	B148
469	<i>d</i> 57.150	B148	622 X	<i>d</i> 55.000	B148
472	<i>D</i> 120.000	B152,B154	632	<i>D</i> 138.525	B150,B154
472 A	<i>D</i> 120.000	B152	633	<i>D</i> 130.175	B150,B152,B154
478	<i>d</i> 65.000	B152	637	<i>d</i> 60.325	B150
480	<i>d</i> 68.262	B152	639	<i>d</i> 63.500	B150
484	<i>d</i> 70.000	B154	643	<i>d</i> 69.850	B152
492 A	<i>D</i> 133.350	B156,B158	644	<i>d</i> 71.438	B154
493	<i>D</i> 136.525	B154,B156,B158	645	<i>d</i> 71.438	B154
495	<i>d</i> 82.550	B156	652	<i>D</i> 152.400	B154,B156
495 A	<i>d</i> 76.200	B154	653	<i>D</i> 146.050	B152,B154,B156,B158
495 AX	<i>d</i> 76.200	B154	653 X	<i>D</i> 150.000	B154
496	<i>d</i> 80.962	B156	655	<i>d</i> 69.850	B152

Oznaczenie łożyska STOŻEK, CZASZA	Wymiar nominalny (mm) d: STOŻEK (średnica otworu) D: CZASZA (średnica zewnętrzna)	Strony	Oznaczenie łożyska STOŻEK, CZASZA	Wymiar nominalny (mm) d: STOŻEK (średnica otworu) D: CZASZA (średnica zewnętrzna)	Strony
657	<i>d</i> 73.025	B154	1328	<i>D</i> 52.388	B132
658	<i>d</i> 74.612	B154	1329	<i>D</i> 53.975	B132
659	<i>d</i> 76.200	B154	1380	<i>d</i> 22.225	B132
661	<i>d</i> 79.375	B156	1620	<i>D</i> 66.675	B138
663	<i>d</i> 82.550	B156	1680	<i>d</i> 33.338	B138
664	<i>d</i> 84.138	B158	1729	<i>D</i> 56.896	B132, B134
665	<i>d</i> 85.725	B158	1755	<i>d</i> 22.225	B132
665 A	<i>d</i> 85.725	B158	1779	<i>d</i> 23.812	B134
672	<i>D</i> 168.275	B158, B160, B162	1922	<i>D</i> 57.150	B134
677	<i>d</i> 85.725	B158	1988	<i>d</i> 28.575	B134
681	<i>d</i> 92.075	B160	1997 X	<i>d</i> 26.988	B134
683	<i>d</i> 95.250	B160	A2047	<i>d</i> 12.000	B132
685	<i>d</i> 98.425	B160	A2126	<i>D</i> 31.991	B132
687	<i>d</i> 101.600	B162	2523	<i>D</i> 69.850	B136, B138
742	<i>D</i> 150.089	B152, B156, B158	2558	<i>d</i> 30.162	B136
743	<i>D</i> 150.000	B156	2559	<i>d</i> 30.162	B136
745 A	<i>d</i> 69.850	B152	2580	<i>d</i> 31.750	B136
749	<i>d</i> 85.026	B158	2582	<i>d</i> 31.750	B136
749 A	<i>d</i> 82.550	B156	2585	<i>d</i> 33.338	B138
749 S	<i>d</i> 85.026	B158	2631	<i>D</i> 66.421	B136
750	<i>d</i> 79.375	B156	2690	<i>d</i> 29.367	B136
752	<i>D</i> 161.925	B156, B158	2720	<i>D</i> 76.200	B140
753	<i>D</i> 168.275	B156, B158	2729	<i>D</i> 76.200	B140
757	<i>d</i> 82.550	B156	2735 X	<i>D</i> 73.025	B140
758	<i>d</i> 85.725	B158	2788	<i>d</i> 38.100	B140
759	<i>d</i> 88.900	B158	2789	<i>d</i> 39.688	B140
760	<i>d</i> 90.488	B158	2820	<i>D</i> 73.025	B138
766	<i>d</i> 88.900	B158	2877	<i>d</i> 34.925	B138
772	<i>D</i> 180.975	B160, B162	2924	<i>D</i> 85.000	B144
776	<i>d</i> 95.250	B160	2984	<i>d</i> 46.038	B144
779	<i>d</i> 98.425	B160	3120	<i>D</i> 72.626	B136, B138
780	<i>d</i> 101.600	B162	3188	<i>d</i> 31.750	B136
782	<i>d</i> 104.775	B162	3197	<i>d</i> 33.338	B138
787	<i>d</i> 104.775	B162	3320	<i>D</i> 80.167	B140
792	<i>D</i> 206.375	B164	3386	<i>d</i> 39.688	B140
795	<i>d</i> 120.650	B164	3420	<i>D</i> 79.375	B138, B140
797	<i>d</i> 130.000	B164	3478	<i>d</i> 34.925	B138
799	<i>d</i> 128.588	B164	3479	<i>d</i> 36.512	B140
799 A	<i>d</i> 130.175	B164	3490	<i>d</i> 38.100	B140
832	<i>D</i> 168.275	B156, B158	3525	<i>D</i> 87.312	B142
837	<i>d</i> 76.200	B156	3576	<i>d</i> 41.275	B142
842	<i>d</i> 82.550	B156	3578	<i>d</i> 44.450	B142
843	<i>d</i> 76.200	B156	3720	<i>D</i> 93.264	B142
850	<i>d</i> 88.900	B158	3730	<i>D</i> 93.264	B146
854	<i>D</i> 190.500	B158, B160, B162	3775	<i>d</i> 50.800	B146
855	<i>d</i> 88.900	B158	3780	<i>d</i> 50.800	B146
857	<i>d</i> 92.075	B160	3782	<i>d</i> 44.450	B142
861	<i>d</i> 101.600	B162	3820	<i>D</i> 85.725	B142
864	<i>d</i> 95.250	B160	3877	<i>d</i> 41.275	B142
866	<i>d</i> 98.425	B160	3920	<i>D</i> 112.712	B150, B152
932	<i>D</i> 212.725	B162	3926	<i>D</i> 112.712	B148, B150
938	<i>d</i> 114.300	B162	3981	<i>d</i> 58.738	B148
1220	<i>D</i> 57.150	B132	3982	<i>d</i> 63.500	B150
1280	<i>d</i> 22.225	B132	3984	<i>d</i> 66.675	B152

Oznaczenie łożyska STOŻEK, CZASZA	Wymiar nominalny (mm) d: STOŻEK (średnica otworu) D: CZASZA (średnica zewnętrzna)	Strony
3994	<i>d</i> 66.675	B152
A4050	<i>d</i> 12.700	B132
A4059	<i>d</i> 15.000	B132
A4138	<i>D</i> 34.988	B132
4335	<i>D</i> 90.488	B142
4388	<i>d</i> 41.275	B142
4535	<i>D</i> 104.775	B148
4595	<i>d</i> 53.975	B148
A5069	<i>d</i> 17.455	B132
A5144	<i>D</i> 36.525	B132
5335	<i>D</i> 103.188	B144
5356	<i>d</i> 44.450	B144
5535	<i>D</i> 122.238	B148, B150
5566	<i>d</i> 55.562	B148
5582	<i>d</i> 60.325	B150
5584	<i>d</i> 63.500	B150
5735	<i>D</i> 135.733	B154, B156
5760	<i>d</i> 76.200	B154
5795	<i>d</i> 77.788	B156
A6062	<i>d</i> 15.875	B132
A6067	<i>d</i> 16.993	B132
A6075	<i>d</i> 19.050	B132
A6157	<i>D</i> 39.992	B132
6220	<i>D</i> 127.000	B146, B148
6279	<i>d</i> 50.800	B146
6280	<i>d</i> 53.975	B148
6320	<i>D</i> 135.755	B150, B152
6376	<i>d</i> 60.325	B150
6379	<i>d</i> 65.088	B152
6420	<i>D</i> 149.225	B148, B152, B154
6454	<i>d</i> 69.850	B152
6455	<i>d</i> 57.150	B148
6460	<i>d</i> 73.025	B154
6461	<i>d</i> 76.200	B154
6535	<i>D</i> 161.925	B154, B156, B158
6536	<i>D</i> 161.925	B154
6559	<i>d</i> 82.550	B156
6575	<i>d</i> 76.200	B154
6576	<i>d</i> 76.200	B154
6580	<i>d</i> 88.900	B158
9121	<i>D</i> 152.400	B150, B152
9180	<i>d</i> 61.912	B150
9185	<i>d</i> 68.262	B152
9220	<i>D</i> 161.925	B154
9285	<i>d</i> 76.200	B154
9320	<i>D</i> 177.800	B156
9321	<i>D</i> 171.450	B156, B158
9378	<i>d</i> 76.200	B156
9380	<i>d</i> 76.200	B156
9385	<i>d</i> 84.138	B158
02420	<i>D</i> 68.262	B134, B136
02473	<i>d</i> 25.400	B134
02474	<i>d</i> 28.575	B134
02475	<i>d</i> 31.750	B136

Oznaczenie łożyska STOŻEK, CZASZA	Wymiar nominalny (mm) d: STOŻEK (średnica otworu) D: CZASZA (średnica zewnętrzna)	Strony
02820	<i>D</i> 73.025	B134, B138
02872	<i>d</i> 28.575	B134
02878	<i>d</i> 34.925	B138
03062	<i>d</i> 15.875	B132
03162	<i>D</i> 41.275	B132
05062	<i>d</i> 15.875	B132
05068	<i>d</i> 17.462	B132
05075	<i>d</i> 19.050	B132
05079	<i>d</i> 19.990	B132
05175	<i>D</i> 44.450	B132
05185	<i>D</i> 47.000	B132
07079	<i>d</i> 20.000	B132
07087	<i>d</i> 22.225	B132
07097	<i>d</i> 25.000	B134
07098	<i>d</i> 24.981	B134
07100	<i>d</i> 25.400	B134
07100SA	<i>d</i> 25.400	B134
07196	<i>D</i> 50.005	B132, B134
07204	<i>D</i> 51.994	B132, B134
07205	<i>D</i> 52.001	B134
08118	<i>d</i> 30.162	B136
08125	<i>d</i> 31.750	B136
08231	<i>D</i> 58.738	B136
09062	<i>d</i> 15.875	B132
09067	<i>d</i> 19.050	B132
09074	<i>d</i> 19.050	B132
09078	<i>d</i> 19.050	B132
09081	<i>d</i> 20.625	B132
09194	<i>D</i> 49.225	B132
09195	<i>D</i> 49.225	B132
09196	<i>D</i> 49.225	B132
11162	<i>d</i> 41.275	B142
11300	<i>D</i> 76.200	B142
11520	<i>D</i> 42.862	B132
11590	<i>d</i> 15.875	B132
LM11710	<i>D</i> 39.878	B132
LM11749	<i>d</i> 17.462	B132
LM11910	<i>D</i> 45.237	B132
LM11949	<i>d</i> 19.050	B132
12168	<i>d</i> 42.862	B142
12303	<i>D</i> 76.992	B142
12520	<i>D</i> 49.225	B132
12580	<i>d</i> 20.638	B132
M12610	<i>D</i> 50.005	B132
M12648	<i>d</i> 22.225	B132
M12649	<i>d</i> 21.430	B132
LM12710	<i>D</i> 45.237	B132
LM12711	<i>D</i> 45.975	B132
LM12749	<i>d</i> 22.000	B132
13175	<i>d</i> 44.450	B142
13181	<i>d</i> 46.038	B144
13318	<i>D</i> 80.962	B142, B144
13620	<i>D</i> 69.012	B140
13621	<i>D</i> 69.012	B140

Oznaczenie łożyska STOŻEK, CZASZA	Wymiar nominalny (mm) d: STOŻEK (średnica otworu) D: CZASZA (średnica zewnętrzna)	Strony	Oznaczenie łożyska STOŻEK, CZASZA	Wymiar nominalny (mm) d: STOŻEK (średnica otworu) D: CZASZA (średnica zewnętrzna)	Strony
13685	<i>d</i> 38.100	B140	19150	<i>d</i> 38.100	B140
13687	<i>d</i> 38.100	B140	19268	<i>D</i> 68.262	B138, B140
13830	<i>D</i> 63.500	B140	21075	<i>d</i> 19.050	B132
13889	<i>d</i> 38.100	B140	21212	<i>D</i> 53.975	B132
14123 A	<i>d</i> 31.750	B136	L21511	<i>D</i> 34.988	B132
14125 A	<i>d</i> 31.750	B136	L21549	<i>d</i> 15.875	B132
14130	<i>d</i> 33.338	B138	22168	<i>d</i> 42.862	B142
14131	<i>d</i> 33.338	B138	22325	<i>D</i> 82.550	B142
14137 A	<i>d</i> 34.925	B138	23100	<i>d</i> 25.400	B134
14138 A	<i>d</i> 34.925	B138	23256	<i>D</i> 65.088	B134
14139	<i>d</i> 34.976	B138	23621	<i>D</i> 73.025	B138
14274	<i>D</i> 69.012	B136, B138	23691	<i>d</i> 35.000	B138
14276	<i>D</i> 69.012	B136, B138	24720	<i>D</i> 76.200	B142
14283	<i>D</i> 72.085	B138	24721	<i>D</i> 76.200	B142
15100	<i>d</i> 25.400	B134	24780	<i>d</i> 41.275	B142
15101	<i>d</i> 25.400	B134	25520	<i>D</i> 82.931	B142, B144
15106	<i>d</i> 26.988	B134	25521	<i>D</i> 83.058	B142
15112	<i>d</i> 28.575	B134	25523	<i>D</i> 82.931	B142, B144
15113	<i>d</i> 28.575	B134	25577	<i>d</i> 42.875	B142
15116	<i>d</i> 30.112	B136	25578	<i>d</i> 42.862	B142
15117	<i>d</i> 30.000	B136	25580	<i>d</i> 44.450	B142
15118	<i>d</i> 30.213	B136	25584	<i>d</i> 44.983	B144
15119	<i>d</i> 30.213	B136	25590	<i>d</i> 45.618	B144
15120	<i>d</i> 30.213	B136	25820	<i>D</i> 73.025	B138
15123	<i>d</i> 31.750	B136	25821	<i>D</i> 73.025	B138, B140
15125	<i>d</i> 31.750	B136	25877	<i>d</i> 34.925	B138
15126	<i>d</i> 31.750	B136	25878	<i>d</i> 34.925	B138
15245	<i>D</i> 62.000	B134, B136	25880	<i>d</i> 36.487	B140
15250	<i>D</i> 63.500	B136	26118	<i>d</i> 30.000	B136
15250 X	<i>D</i> 63.500	B134	26131	<i>d</i> 33.338	B138
15520	<i>D</i> 57.150	B134	26283	<i>D</i> 72.000	B136, B138
15523	<i>D</i> 60.325	B134	26820	<i>D</i> 80.167	B142
15578	<i>d</i> 25.400	B134	26822	<i>D</i> 79.375	B142
15580	<i>d</i> 26.988	B134	26823	<i>D</i> 76.200	B142
16150	<i>d</i> 38.100	B140	26882	<i>d</i> 41.275	B142
16284	<i>D</i> 72.238	B140	26884	<i>d</i> 42.875	B142
16929	<i>D</i> 74.988	B142	27620	<i>D</i> 125.412	B156
16986	<i>d</i> 43.000	B142	27687	<i>d</i> 82.550	B156
17098	<i>d</i> 24.981	B134	27689	<i>d</i> 83.345	B156
17118	<i>d</i> 30.000	B136	27690	<i>d</i> 83.345	B156
17244	<i>D</i> 62.000	B134, B136	27820	<i>D</i> 80.035	B140
17520	<i>D</i> 42.862	B132	27880	<i>d</i> 38.100	B140
17580	<i>d</i> 15.875	B132	28138	<i>d</i> 34.976	B138
17831	<i>D</i> 79.985	B144	28315	<i>D</i> 80.000	B138
17887	<i>d</i> 45.230	B144	28521	<i>D</i> 92.075	B146
18200	<i>d</i> 50.800	B146	28580	<i>d</i> 50.800	B146
18337	<i>D</i> 85.725	B146	28584	<i>d</i> 52.388	B146
18520	<i>D</i> 73.025	B140	28622	<i>D</i> 97.630	B148
18590	<i>d</i> 41.275	B140	28680	<i>d</i> 55.562	B148
18620	<i>D</i> 79.375	B144	28920	<i>D</i> 101.600	B150
18690	<i>d</i> 46.038	B144	28921	<i>D</i> 100.000	B150
18720	<i>D</i> 85.000	B146	28985	<i>d</i> 60.325	B150
18790	<i>d</i> 50.800	B146	29520	<i>D</i> 107.950	B150
19138	<i>d</i> 34.976	B138	29586	<i>d</i> 63.500	B150

Oznaczenie łożyska STOŻEK, CZASZA	Wymiar nominalny (mm) d: STOŻEK (średnica otworu) D: CZASZA (średnica zewnętrzna)	Strony
29620	<i>D</i> 112.712	B152, B154
29630	<i>D</i> 120.650	B152
29675	<i>d</i> 69.850	B152
29685	<i>d</i> 73.025	B154
LM29710	<i>D</i> 65.088	B140
LM29711	<i>D</i> 65.088	B140
LM29748	<i>d</i> 38.100	B140
LM29749	<i>d</i> 38.100	B140
31520	<i>D</i> 76.200	B138
31594	<i>d</i> 34.925	B138
33262	<i>d</i> 66.675	B152
33275	<i>d</i> 69.850	B152
33281	<i>d</i> 71.438	B154
33287	<i>d</i> 73.025	B154
JHM33410	<i>D</i> 55.000	B134
JHM33449	<i>d</i> 24.000	B134
33462	<i>D</i> 117.475	B152, B154
33821	<i>D</i> 95.250	B146
33889	<i>d</i> 50.800	B146
34300	<i>d</i> 76.200	B154
34306	<i>d</i> 77.788	B156
34478	<i>D</i> 121.442	B154, B156
36620	<i>D</i> 193.675	B164
36690	<i>d</i> 146.050	B164
36920	<i>D</i> 227.012	B166
36990	<i>d</i> 177.800	B166
37425	<i>d</i> 107.950	B162
37625	<i>D</i> 158.750	B162
M38510	<i>D</i> 66.675	B138
M38511	<i>D</i> 65.987	B138
M38547	<i>d</i> 35.000	B138
M38549	<i>d</i> 34.925	B138
39236	<i>d</i> 60.000	B150
39250	<i>d</i> 63.500	B150
39412	<i>D</i> 104.775	B150
39520	<i>D</i> 112.712	B150, B152
39521	<i>D</i> 112.712	B152
39585	<i>d</i> 63.500	B150
39590	<i>d</i> 66.675	B152
41100	<i>d</i> 25.400	B134
41125	<i>d</i> 28.575	B134
41126	<i>d</i> 28.575	B134
41286	<i>D</i> 72.626	B134
42350	<i>d</i> 88.900	B158
42362	<i>d</i> 92.075	B160
42368	<i>d</i> 93.662	B160
42375	<i>d</i> 95.250	B160
42376	<i>d</i> 95.250	B160
42381	<i>d</i> 96.838	B160
42584	<i>D</i> 148.430	B160
42587	<i>D</i> 149.225	B158, B160
42620	<i>D</i> 127.000	B154, B156
42687	<i>d</i> 76.200	B154
42688	<i>d</i> 76.200	B154

Oznaczenie łożyska STOŻEK, CZASZA	Wymiar nominalny (mm) d: STOŻEK (średnica otworu) D: CZASZA (średnica zewnętrzna)	Strony
42690	<i>d</i> 77.788	B156
43118	<i>d</i> 30.162	B136
43131	<i>d</i> 33.338	B138
43300	<i>D</i> 76.200	B136
43312	<i>D</i> 79.375	B138
44143	<i>d</i> 36.512	B140
44150	<i>d</i> 38.100	B140
44157	<i>d</i> 40.000	B140
44162	<i>d</i> 41.275	B142
44348	<i>D</i> 88.501	B140, B142
L44610	<i>D</i> 50.292	B134
L44640	<i>d</i> 23.812	B134
L44643	<i>d</i> 25.400	B134
L44649	<i>d</i> 26.988	B134
45220	<i>D</i> 104.775	B148
45221	<i>D</i> 104.775	B148
45289	<i>d</i> 57.150	B148
L45410	<i>D</i> 50.292	B136
L45449	<i>d</i> 29.000	B136
46143	<i>d</i> 36.512	B140
46162	<i>d</i> 41.275	B142
46176	<i>d</i> 44.450	B142
46368	<i>D</i> 93.662	B140, B142
46720	<i>D</i> 225.425	B164
46780	<i>d</i> 158.750	B164
47420	<i>D</i> 120.000	B152, B154
47487	<i>d</i> 69.850	B152
47490	<i>d</i> 71.438	B154
47620	<i>D</i> 133.350	B154, B156
47680	<i>d</i> 76.200	B154
47685	<i>d</i> 82.550	B156
47686	<i>d</i> 82.550	B156
47687	<i>d</i> 82.550	B156
47820	<i>D</i> 146.050	B160
47890	<i>d</i> 92.075	B160
47896	<i>d</i> 95.250	B160
48120	<i>D</i> 161.925	B162
48190	<i>d</i> 107.950	B162
48220	<i>D</i> 182.562	B164
48282	<i>d</i> 120.650	B164
48286	<i>d</i> 123.825	B164
48290	<i>d</i> 127.000	B164
48320	<i>D</i> 190.500	B164
48385	<i>d</i> 133.350	B164
48393	<i>d</i> 136.525	B164
LM48510	<i>D</i> 65.088	B138
LM48511	<i>D</i> 65.088	B138
LM48548	<i>d</i> 34.925	B138
48620	<i>D</i> 200.025	B164
48685	<i>d</i> 142.875	B164
49175	<i>d</i> 44.450	B142
49176	<i>d</i> 44.450	B142
49368	<i>D</i> 93.662	B142
49520	<i>D</i> 101.600	B146

Oznaczenie łożyska STOŻEK, CZASZA	Wymiar nominalny (mm) d: STOŻEK (średnica otworu) D: CZASZA (średnica zewnętrzna)	Strony	Oznaczenie łożyska STOŻEK, CZASZA	Wymiar nominalny (mm) d: STOŻEK (średnica otworu) D: CZASZA (średnica zewnętrzna)	Strony
49585	<i>d</i> 50.800	B146	67920	<i>D</i> 282.575	B166
52387	<i>d</i> 98.425	B160	67983	<i>d</i> 203.200	B166
52393	<i>d</i> 100.012	B160	67985	<i>d</i> 206.375	B166
52400	<i>d</i> 101.600	B162	L68110	<i>D</i> 59.131	B138
52618	<i>D</i> 157.162	B160, B162	L68111	<i>d</i> 59.975	B138
52637	<i>D</i> 161.925	B160, B162	L68149	<i>d</i> 35.000	B138
53150	<i>d</i> 38.100	B140	68450	<i>d</i> 114.300	B162
53162	<i>d</i> 41.275	B142	68462	<i>d</i> 117.475	B162
53176	<i>d</i> 44.450	B144	68709	<i>D</i> 180.000	B162
53177	<i>d</i> 44.450	B144	68712	<i>D</i> 180.975	B162
53178	<i>d</i> 44.450	B144	JL69310	<i>D</i> 63.000	B140
53375	<i>D</i> 95.250	B140, B144	JL69349	<i>d</i> 38.000	B140
53387	<i>D</i> 98.425	B142, B144	71412	<i>d</i> 104.775	B162
55175	<i>d</i> 44.450	B144	71425	<i>d</i> 107.950	B162
55187	<i>d</i> 47.625	B144	71437	<i>d</i> 111.125	B162
55200	<i>d</i> 50.800	B146	71450	<i>d</i> 114.300	B162
55200 C	<i>d</i> 50.800	B146	71453	<i>d</i> 115.087	B162
55206	<i>d</i> 52.388	B146	71750	<i>D</i> 190.500	B162
55437	<i>D</i> 111.125	B144, B146	72187	<i>d</i> 47.625	B144
55443	<i>D</i> 112.712	B144	72200	<i>d</i> 50.800	B146
56418	<i>d</i> 106.362	B162	72200 C	<i>d</i> 50.800	B146
56425	<i>d</i> 107.950	B162	72212	<i>d</i> 53.975	B148
56650	<i>D</i> 165.100	B162	72212 C	<i>d</i> 53.975	B148
59200	<i>d</i> 50.800	B146	72218	<i>d</i> 55.562	B148
59429	<i>D</i> 108.966	B146	72218 C	<i>d</i> 55.562	B148
64433	<i>d</i> 109.992	B162	72225 C	<i>d</i> 57.150	B148
64450	<i>d</i> 114.300	B162	72487	<i>D</i> 123.825	B144, B146, B148
64700	<i>D</i> 177.800	B162	LM72810	<i>D</i> 47.000	B134
65200	<i>d</i> 50.800	B146	LM72849	<i>d</i> 22.606	B134
65212	<i>d</i> 53.975	B148	74500	<i>d</i> 127.000	B164
65237	<i>d</i> 60.325	B150	74525	<i>d</i> 133.350	B164
65320	<i>D</i> 114.300	B144	74537	<i>d</i> 136.525	B164
65385	<i>d</i> 44.450	B144	74550	<i>d</i> 139.700	B164
65500	<i>D</i> 127.000	B146, B148, B150	74850	<i>D</i> 215.900	B164
66187	<i>d</i> 47.625	B144	74856	<i>D</i> 217.488	B164
66462	<i>d</i> 117.475	B144	77375	<i>d</i> 95.250	B160
66520	<i>D</i> 122.238	B148, B150	77675	<i>D</i> 171.450	B160
66584	<i>d</i> 53.975	B148	78225	<i>d</i> 57.150	B148
66585	<i>d</i> 60.000	B150	78250	<i>d</i> 63.500	B150
66587	<i>d</i> 57.150	B148	LM78310	<i>D</i> 62.000	B138
LM67010	<i>D</i> 59.131	B134, B136	LM78310 A	<i>D</i> 62.000	B138
LM67043	<i>d</i> 28.575	B134	LM78349	<i>d</i> 35.000	B138
LM67048	<i>d</i> 31.750	B136	78537	<i>D</i> 136.525	B150
67320	<i>D</i> 203.200	B164	78551	<i>D</i> 140.030	B148, B150
67322	<i>D</i> 196.850	B164	78571	<i>D</i> 144.983	B148
67388	<i>d</i> 127.000	B164	HM81610	<i>D</i> 47.000	B132
67389	<i>d</i> 130.175	B164	HM81649	<i>d</i> 16.000	B132
67390	<i>d</i> 133.350	B164	M84210	<i>D</i> 59.530	B134
67720	<i>D</i> 247.650	B164, B166	M84249	<i>d</i> 25.400	B134
67780	<i>d</i> 165.100	B164	M84510	<i>D</i> 57.150	B134
67787	<i>d</i> 174.625	B166	M84548	<i>d</i> 25.400	B134
67790	<i>d</i> 177.800	B166	M86610	<i>D</i> 64.292	B134, B136
67820	<i>D</i> 266.700	B166	M86643	<i>d</i> 25.400	B134
67885	<i>d</i> 190.500	B166	M86647	<i>d</i> 28.575	B134

Oznaczenie łożyska STOŻEK, CZASZA	Wymiar nominalny (mm) d: STOŻEK (średnica otworu) D: CZASZA (średnica zewnętrzna)	Strony
M86648 A	<i>d</i> 30.955	B136
M86649	<i>d</i> 30.162	B136
M88010	<i>D</i> 68.262	B136, B138
M88043	<i>d</i> 30.162	B136
M88046	<i>d</i> 31.750	B136
M88048	<i>d</i> 33.338	B138
HM88510	<i>D</i> 73.025	B136, B138
HM88542	<i>d</i> 31.750	B136
HM88547	<i>d</i> 33.338	B138
HM88610	<i>D</i> 72.233	B134, B136, B138, B140
HM88630	<i>d</i> 25.400	B134
HM88638	<i>d</i> 32.000	B136
HM88648	<i>d</i> 35.717	B140
HM88649	<i>d</i> 34.925	B138
HM89410	<i>D</i> 76.200	B138, B140
HM89411	<i>D</i> 76.200	B138
HM89443	<i>d</i> 33.338	B138
HM89444	<i>d</i> 33.338	B138
HM89446	<i>d</i> 34.925	B138
HM89446 A	<i>d</i> 34.925	B138
HM89449	<i>d</i> 36.512	B140
99100	<i>D</i> 254.000	B164
99550	<i>d</i> 139.700	B164
99575	<i>d</i> 146.050	B164
99587	<i>d</i> 149.225	B164
99600	<i>d</i> 152.400	B164
LM102910	<i>D</i> 73.431	B144
LM102949	<i>d</i> 45.242	B144
JLM104910	<i>D</i> 82.000	B146
LM104911	<i>D</i> 82.550	B146
LM104911 A	<i>D</i> 82.550	B146
LM104912	<i>D</i> 82.931	B146
LM104947 A	<i>d</i> 50.000	B146
JLM104948	<i>d</i> 50.000	B146
LM104949	<i>d</i> 50.800	B146
M201011	<i>D</i> 73.025	B140
M201047	<i>d</i> 39.688	B140
JM205110	<i>D</i> 90.000	B146
JM205149	<i>d</i> 50.000	B146
JM207010	<i>D</i> 95.000	B148
JM207049	<i>d</i> 55.000	B148
JH211710	<i>D</i> 120.000	B152
JH211749	<i>d</i> 65.000	B152
HM212010	<i>D</i> 122.238	B150, B152
HM212011	<i>D</i> 122.238	B150, B152
HM212044	<i>d</i> 60.325	B150
HM212046	<i>d</i> 63.500	B150
HM212047	<i>d</i> 63.500	B150
HM212049	<i>d</i> 66.675	B152
JH217210	<i>D</i> 150.000	B158
JH217249	<i>d</i> 85.000	B158
HM218210	<i>D</i> 147.000	B158
HM218248	<i>d</i> 90.000	B158
HH221410	<i>D</i> 190.500	B158, B160, B162

Oznaczenie łożyska STOŻEK, CZASZA	Wymiar nominalny (mm) d: STOŻEK (średnica otworu) D: CZASZA (średnica zewnętrzna)	Strony
HH221432	<i>d</i> 87.312	B158
HH221434	<i>d</i> 88.900	B158
HH221440	<i>d</i> 95.250	B160
HH221442	<i>d</i> 98.425	B160
HH221447	<i>d</i> 99.982	B160
HH221449	<i>d</i> 101.600	B162
HH224310	<i>D</i> 212.725	B162
HH224335	<i>d</i> 101.600	B162
HH224340	<i>d</i> 107.950	B162
HH224346	<i>d</i> 114.300	B162
M224710	<i>D</i> 174.625	B164
M224748	<i>d</i> 120.000	B164
LL225710	<i>D</i> 165.895	B164
LL225749	<i>d</i> 127.000	B164
HM231110	<i>D</i> 236.538	B164
HM231140	<i>d</i> 146.050	B164
M236810	<i>D</i> 260.350	B166
M236849	<i>d</i> 177.800	B166
LM300811	<i>D</i> 68.000	B140
LM300849	<i>d</i> 41.000	B140
L305610	<i>D</i> 80.962	B146
L305649	<i>d</i> 50.800	B146
JH307710	<i>D</i> 110.000	B148
JH307749	<i>d</i> 55.000	B148
JHM318410	<i>D</i> 155.000	B158
JHM318448	<i>d</i> 90.000	B158
L327210	<i>D</i> 177.008	B164
L327249	<i>d</i> 133.350	B164
LM328410	<i>D</i> 187.325	B164
LM328448	<i>d</i> 139.700	B164
H414210	<i>D</i> 136.525	B152, B154
H414245	<i>d</i> 68.262	B152
H414249	<i>d</i> 71.438	B154
JH415610	<i>D</i> 145.000	B154
JH415647	<i>d</i> 75.000	B154
LM501310	<i>D</i> 73.431	B140
LM501314	<i>D</i> 73.431	B140
LM501349	<i>d</i> 41.275	B140
LM503310	<i>D</i> 75.000	B144
LM503349	<i>d</i> 46.000	B144
HH506310	<i>D</i> 114.300	B146
HH506348	<i>d</i> 49.212	B146
JLM506810	<i>D</i> 90.000	B148
JLM506849	<i>d</i> 55.000	B148
JLM508710	<i>D</i> 95.000	B150
JLM508748	<i>d</i> 60.000	B150
JM511910	<i>D</i> 110.000	B152
JM511946	<i>d</i> 65.000	B152
JM515610	<i>D</i> 130.000	B156
JM515649	<i>d</i> 80.000	B156
HM516410	<i>D</i> 133.350	B156
HM516448	<i>d</i> 82.550	B156
JHM516810	<i>D</i> 140.000	B158
JHM516849	<i>d</i> 85.000	B158

Oznaczenie łożyska STOŻEK, CZASZA	Wymiar nominalny (mm) d: STOŻEK (średnica otworu) D: CZASZA (średnica zewnętrzna)	Strony	Oznaczenie łożyska STOŻEK, CZASZA	Wymiar nominalny (mm) d: STOŻEK (średnica otworu) D: CZASZA (średnica zewnętrzna)	Strony
HM518410	<i>D</i> 152.400	B158	HM801310	<i>D</i> 82.550	B140
HM518445	<i>d</i> 88.900	B158	HM801346	<i>d</i> 38.100	B140
LM522510	<i>D</i> 159.987	B162	M802011	<i>D</i> 82.550	B142
LM522546	<i>d</i> 107.950	B162	M802048	<i>d</i> 41.275	B142
LM522548	<i>d</i> 109.987	B162	HM803110	<i>D</i> 88.900	B142
LM522549	<i>d</i> 109.987	B162	HM803145	<i>d</i> 41.275	B142
JHM522610	<i>D</i> 180.000	B162	HM803146	<i>d</i> 41.275	B142
JHM522649	<i>d</i> 110.000	B162	HM803149	<i>d</i> 44.450	B142
JHM534110	<i>D</i> 230.000	B166	M804010	<i>D</i> 88.900	B144
JHM534149	<i>d</i> 170.000	B166	M804049	<i>d</i> 47.625	B144
LM603011	<i>D</i> 77.788	B144	HM804810	<i>D</i> 95.250	B142, B144, B146
LM603012	<i>D</i> 77.788	B144	HM804840	<i>d</i> 41.275	B142
LM603049	<i>d</i> 45.242	B144	HM804843	<i>d</i> 44.450	B144
L610510	<i>D</i> 94.458	B150	HM804846	<i>d</i> 47.625	B144
L610549	<i>d</i> 63.500	B150	HM804848	<i>d</i> 48.412	B146
JM612910	<i>D</i> 115.000	B154	HM804849	<i>d</i> 48.412	B146
JM612949	<i>d</i> 70.000	B154	HM807010	<i>D</i> 104.775	B144, B146
LM613410	<i>D</i> 112.712	B152	HM807011	<i>D</i> 104.775	B146
LM613449	<i>d</i> 69.850	B152	JHM807012	<i>D</i> 105.000	B146
HM617010	<i>D</i> 142.138	B158	HM807040	<i>d</i> 44.450	B144
HM617049	<i>d</i> 85.725	B158	HM807044	<i>d</i> 49.212	B146
L623110	<i>D</i> 152.400	B162	JHM807045	<i>d</i> 50.000	B146
L623149	<i>d</i> 114.300	B162	HM807046	<i>d</i> 50.800	B146
JLM710910	<i>D</i> 105.000	B152	JLM813010	<i>D</i> 110.000	B154
JLM710949	<i>d</i> 65.000	B152	JLM813049	<i>d</i> 70.000	B154
JLM714110	<i>D</i> 115.000	B154	JLM820012	<i>D</i> 150.000	B160
JLM714149	<i>d</i> 75.000	B154	JLM820048	<i>d</i> 100.000	B160
JM714210	<i>D</i> 120.000	B154	JM822010	<i>D</i> 165.000	B162
JM714249	<i>d</i> 75.000	B154	JM822049	<i>d</i> 110.000	B162
H715311	<i>D</i> 136.525	B150, B152, B154	JHM840410	<i>D</i> 300.000	B166
H715334	<i>d</i> 61.912	B150	JHM840449	<i>d</i> 200.000	B166
H715340	<i>d</i> 65.088	B152	HM903210	<i>D</i> 95.250	B144
H715341	<i>d</i> 66.675	B152	HM903247	<i>d</i> 44.450	B144
H715343	<i>d</i> 68.262	B152	HM903249	<i>d</i> 44.450	B144
H715345	<i>d</i> 71.438	B154	HM911210	<i>D</i> 130.175	B148
JM716610	<i>D</i> 130.000	B158	HM911242	<i>d</i> 53.975	B148
JM716648	<i>d</i> 85.000	B158	H913810	<i>D</i> 146.050	B150, B152
JM716649	<i>d</i> 85.000	B158	H913842	<i>d</i> 61.912	B150
JM718110	<i>D</i> 145.000	B158	H913849	<i>d</i> 69.850	B152
JM718149	<i>d</i> 90.000	B158			
JM719113	<i>D</i> 150.000	B160			
JM719149	<i>d</i> 95.000	B160			
JM720210	<i>D</i> 155.000	B160			
JHM720210	<i>D</i> 160.000	B160			
JM720249	<i>d</i> 100.000	B160			
JHM720249	<i>d</i> 100.000	B160			
JL724314	<i>D</i> 170.000	B164			
JL724348	<i>d</i> 120.000	B164			
JL725316	<i>D</i> 175.000	B164			
JL725346	<i>d</i> 125.000	B164			
JM734410	<i>D</i> 240.000	B166			
JM734449	<i>d</i> 170.000	B166			
JM738210	<i>D</i> 260.000	B166			
JM738249	<i>d</i> 190.000	B166			

Swiatowa sieć biur sprzedaży i zakładów produkcyjnych

NSK LTD.-HEADQUARTERS, TOKYO, JAPAN www.nsk.com
NSK Bldg., 11-3, Chiyoda-ku, Higashi-Shinjuku, Tokyo, 114-8500, Japan
INDUSTRIAL MACHINERY BEARINGS DIVISION-HEADQUARTERS
F: 03-3778-7227
AFTERMARKET BUSINESS DIVISION-HEADQUARTERS
F: 03-3778-8888
AUTOMOTIVE BUSINESS DIVISION-HEADQUARTERS
F: 03-3778-7189
PRECISION MACHINERY & PARTS DIVISION-HEADQUARTERS
F: 03-3778-7163

Afryka

Niska Polska (Pty) Ltd.

JOHANNESBURG
Business Park, Sandton, Gauteng, P.O. Box 1157, Kevin, 2054, South Africa
P: 011-458-3600 F: 011-458-3608 C: 27

Azja i Oceania

NSK AUSTRALIA PTY. LTD.

MELBOURNE
11 Dalmore Drive, Scoresby, Victoria 3179, Australia
P: 03-9784-8302
SYDNEY
24-28 River Street, Parramatta, New South Wales 2150, Australia
P: 02-9843-8100
BRISBANE
1/60 Seehurk Street, Coopers Plains, Queensland 4108, Australia
P: 07-347-2663
PERTH
Unit 1, 71 Tacoma Circuit, Cannington, Western Australia 6155, Australia
P: 08-9434-1311 F: 08-9434-1318 C: 01

NSK HONG KONG LTD.

HONG KONG
World Commerce Center, Harbour City, T.S.T., KLN, Hong Kong
P: 2739-9933 F: 2739-9323 C: 852
SHENZHEN
Jinsheng, Jiahing Road, Zhuhai, Shenzhen, China (518001)
P: 0755-25904886 F: 0755-25904883 C: 86

KUNSHAN NSK CO., LTD.

OFFICE/PLANT
No. 152-152771-5656 F: 051-2771-5689 C: 86
OFFICE/PLANT
No. 68 Dongnan Road, Changshu Southeast Economic Development Zone,
Changshu City, Jiangsu, China (215500)
F: 0512-52301111 F: 0512-52306011 C: 86

NSK STEERING SYSTEMS DONGJIAN CO., LTD.

OFFICE/PLANT
High-tech Park, Shilong Road, Guangzhou Science, Dongguan, China (523119)
P: 0769-2265-0987 F: 0769-2265-0987 C: 86

ZHANGJIAGANG NSK PRECISION MACHINERY CO., LTD.

JIANGSU PLANT
No. 34 Zhenjiang Road, Zhangjiagang Economic Development Zone, Zhangjiagang City,
Jiangsu, China (215629)
P: 0512-5607-6546 F: 0512-5818-0970 C: 86

SUZHOU NSK BEARINGS CO., LTD.

JIANGSU PLANT
No. 22 Tashan Road, Suzhou New District, Jiangsu, China (215129)
P: 0512-6660-5669 F: 0512-6660-9139 C: 86

NSK CHINA TECHNOLOGY CENTER

JIANGSU
No. 152-5771-5656 F: 0512-5771-5689 C: 86
OFFICE/PLANT
No. 68 Dongnan Road, Changshu Southeast Economic Development Zone, Changshu,
China (215500)
F: 0512-52301111 F: 0512-52306011 C: 86

NSK (SHANGHAI) TRADING CO., LTD.

SHANGHAI
International Plaza, 319 Xian Xiang Road, Shanghai, China (200051)
P: 021-6235-0198 F: 021-6235-1033 C: 86

NSK REPRESENTATIVE OFFICES

BEIJING
Room 2118, Beijing Fortune Bldg., 5 Dong Sun Huan Bei Lu, Chao Yang District, Beijing, China (10004)
P: 010-6590-8161 F: 010-6590-8166
GUANGZHOU
Room 2009-2106, 1601, 1602, 1603, 1604, 1605, 1606, 1607, 1608, 1609, 1610, 1611, 1612, 1613, 1614, 1615, 1616, 1617, 1618, 1619, 1620, 1621, 1622, 1623, 1624, 1625, 1626, 1627, 1628, 1629, 1630, 1631, 1632, 1633, 1634, 1635, 1636, 1637, 1638, 1639, 1640, 1641, 1642, 1643, 1644, 1645, 1646, 1647, 1648, 1649, 1650, 1651, 1652, 1653, 1654, 1655, 1656, 1657, 1658, 1659, 1660, 1661, 1662, 1663, 1664, 1665, 1666, 1667, 1668, 1669, 1670, 1671, 1672, 1673, 1674, 1675, 1676, 1677, 1678, 1679, 1680, 1681, 1682, 1683, 1684, 1685, 1686, 1687, 1688, 1689, 1690, 1691, 1692, 1693, 1694, 1695, 1696, 1697, 1698, 1699, 1700, 1701, 1702, 1703, 1704, 1705, 1706, 1707, 1708, 1709, 1710, 1711, 1712, 1713, 1714, 1715, 1716, 1717, 1718, 1719, 1720, 1721, 1722, 1723, 1724, 1725, 1726, 1727, 1728, 1729, 1730, 1731, 1732, 1733, 1734, 1735, 1736, 1737, 1738, 1739, 1740, 1741, 1742, 1743, 1744, 1745, 1746, 1747, 1748, 1749, 1750, 1751, 1752, 1753, 1754, 1755, 1756, 1757, 1758, 1759, 1760, 1761, 1762, 1763, 1764, 1765, 1766, 1767, 1768, 1769, 1770, 1771, 1772, 1773, 1774, 1775, 1776, 1777, 1778, 1779, 1780, 1781, 1782, 1783, 1784, 1785, 1786, 1787, 1788, 1789, 1790, 1791, 1792, 1793, 1794, 1795, 1796, 1797, 1798, 1799, 1800, 1801, 1802, 1803, 1804, 1805, 1806, 1807, 1808, 1809, 1810, 1811, 1812, 1813, 1814, 1815, 1816, 1817, 1818, 1819, 1820, 1821, 1822, 1823, 1824, 1825, 1826, 1827, 1828, 1829, 1830, 1831, 1832, 1833, 1834, 1835, 1836, 1837, 1838, 1839, 1840, 1841, 1842, 1843, 1844, 1845, 1846, 1847, 1848, 1849, 1850, 1851, 1852, 1853, 1854, 1855, 1856, 1857, 1858, 1859, 1860, 1861, 1862, 1863, 1864, 1865, 1866, 1867, 1868, 1869, 1870, 1871, 1872, 1873, 1874, 1875, 1876, 1877, 1878, 1879, 1880, 1881, 1882, 1883, 1884, 1885, 1886, 1887, 1888, 1889, 1890, 1891, 1892, 1893, 1894, 1895, 1896, 1897, 1898, 1899, 1900, 1901, 1902, 1903, 1904, 1905, 1906, 1907, 1908, 1909, 1910, 1911, 1912, 1913, 1914, 1915, 1916, 1917, 1918, 1919, 1920, 1921, 1922, 1923, 1924, 1925, 1926, 1927, 1928, 1929, 1930, 1931, 1932, 1933, 1934, 1935, 1936, 1937, 1938, 1939, 1940, 1941, 1942, 1943, 1944, 1945, 1946, 1947, 1948, 1949, 1950, 1951, 1952, 1953, 1954, 1955, 1956, 1957, 1958, 1959, 1960, 1961, 1962, 1963, 1964, 1965, 1966, 1967, 1968, 1969, 1970, 1971, 1972, 1973, 1974, 1975, 1976, 1977, 1978, 1979, 1980, 1981, 1982, 1983, 1984, 1985, 1986, 1987, 1988, 1989, 1990, 1991, 1992, 1993, 1994, 1995, 1996, 1997, 1998, 1999, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021, 2022, 2023, 2024, 2025, 2026, 2027, 2028, 2029, 2030, 2031, 2032, 2033, 2034, 2035, 2036, 2037, 2038, 2039, 2040, 2041, 2042, 2043, 2044, 2045, 2046, 2047, 2048, 2049, 2050, 2051, 2052, 2053, 2054, 2055, 2056, 2057, 2058, 2059, 2060, 2061, 2062, 2063, 2064, 2065, 2066, 2067, 2068, 2069, 2070, 2071, 2072, 2073, 2074, 2075, 2076, 2077, 2078, 2079, 2080, 2081, 2082, 2083, 2084, 2085, 2086, 2087, 2088, 2089, 2090, 2091, 2092, 2093, 2094, 2095, 2096, 2097, 2098, 2099, 2100, 2101, 2102, 2103, 2104, 2105, 2106, 2107, 2108, 2109, 2110, 2111, 2112, 2113, 2114, 2115, 2116, 2117, 2118, 2119, 2120, 2121, 2122, 2123, 2124, 2125, 2126, 2127, 2128, 2129, 2130, 2131, 2132, 2133, 2134, 2135, 2136, 2137, 2138, 2139, 2140, 2141, 2142, 2143, 2144, 2145, 2146, 2147, 2148, 2149, 2150, 2151, 2152, 2153, 2154, 2155, 2156, 2157, 2158, 2159, 2160, 2161, 2162, 2163, 2164, 2165, 2166, 2167, 2168, 2169, 2170, 2171, 2172, 2173, 2174, 2175, 2176, 2177, 2178, 2179, 2180, 2181, 2182, 2183, 2184, 2185, 2186, 2187, 2188, 2189, 2190, 2191, 2192, 2193, 2194, 2195, 2196, 2197, 2198, 2199, 2200, 2201, 2202, 2203, 2204, 2205, 2206, 2207, 2208, 2209, 2210, 2211, 2212, 2213, 2214, 2215, 2216, 2217, 2218, 2219, 2220, 2221, 2222, 2223, 2224, 2225, 2226, 2227, 2228, 2229, 2230, 2231, 2232, 2233, 2234, 2235, 2236, 2237, 2238, 2239, 2240, 2241, 2242, 2243, 2244, 2245, 2246, 2247, 2248, 2249, 2250, 2251, 2252, 2253, 2254, 2255, 2256, 2257, 2258, 2259, 2260, 2261, 2262, 2263, 2264, 2265, 2266, 2267, 2268, 2269, 2270, 2271, 2272, 2273, 2274, 2275, 2276, 2277, 2278, 2279, 2280, 2281, 2282, 2283, 2284, 2285, 2286, 2287, 2288, 2289, 2290, 2291, 2292, 2293, 2294, 2295, 2296, 2297, 2298, 2299, 2300, 2301, 2302, 2303, 2304, 2305, 2306, 2307, 2308, 2309, 2310, 2311, 2312, 2313, 2314, 2315, 2316, 2317, 2318, 2319, 2320, 2321, 2322, 2323, 2324, 2325, 2326, 2327, 2328, 2329, 2330, 2331, 2332, 2333, 2334, 2335, 2336, 2337, 2338, 2339, 2340, 2341, 2342, 2343, 2344, 2345, 2346, 2347, 2348, 2349, 2350, 2351, 2352, 2353, 2354, 2355, 2356, 2357, 2358, 2359, 2360, 2361, 2362, 2363, 2364, 2365, 2366, 2367, 2368, 2369, 2370, 2371, 2372, 2373, 2374, 2375, 2376, 2377, 2378, 2379, 2380, 2381, 2382, 2383, 2384, 2385, 2386, 2387, 2388, 2389, 2390, 2391, 2392, 2393, 2394, 2395, 2396, 2397, 2398, 2399, 2400, 2401, 2402, 2403, 2404, 2405, 2406, 2407, 2408, 2409, 2410, 2411, 2412, 2413, 2414, 2415, 2416, 2417, 2418, 2419, 2420, 2421, 2422, 2423, 2424, 2425, 2426, 2427, 2428, 2429, 2430, 2431, 2432, 2433, 2434, 2435, 2436, 2437, 2438, 2439, 2440, 2441, 2442, 2443, 2444, 2445, 2446, 2447, 2448, 2449, 2450, 2451, 2452, 2453, 2454, 2455, 2456, 2457, 2458, 2459, 2460, 2461, 2462, 2463, 2464, 2465, 2466, 2467, 2468, 2469, 2470, 2471, 2472, 2473, 2474, 2475, 2476, 2477, 2478, 2479, 2480, 2481, 2482, 2483, 2484, 2485, 2486, 2487, 2488, 2489, 2490, 2491, 2492, 2493, 2494, 2495, 2496, 2497, 2498, 2499, 2500, 2501, 2502, 2503, 2504, 2505, 2506, 2507, 2508, 2509, 2510, 2511, 2512, 2513, 2514, 2515, 2516, 2517, 2518, 2519, 2520, 2521, 2522, 2523, 2524, 2525, 2526, 2527, 2528, 2529, 2530, 2531, 2532, 2533, 2534, 2535, 2536, 2537, 2538, 2539, 2540, 2541, 2542, 2543, 2544, 2545, 2546, 2547, 2548, 2549, 2550, 2551, 2552, 2553, 2554, 2555, 2556, 2557, 2558, 2559, 2560, 2561, 2562, 2563, 2564, 2565, 2566, 2567, 2568, 2569, 2570, 2571, 2572, 2573, 2574, 2575, 2576, 2577, 2578, 2579, 2580, 2581, 2582, 2583, 2584, 2585, 2586, 2587, 2588, 2589, 2590, 2591, 2592, 2593, 2594, 2595, 2596, 2597, 2598, 2599, 2600, 2601, 2602, 2603, 2604, 2605, 2606, 2607, 2608, 2609, 2610, 2611, 2612, 2613, 2614, 2615, 2616, 2617, 2618, 2619, 2620, 2621, 2622, 2623, 2624, 2625, 2626, 2627, 2628, 2629, 2630, 2631, 2632, 2633, 2634, 2635, 2636, 2637, 2638, 2639, 2640, 2641, 2642, 2643, 2644, 2645, 2646, 2647, 2648, 2649, 2650, 2651, 2652, 2653, 2654, 2655, 2656, 2657, 2658, 2659, 2660, 2661, 2662, 2663, 2664, 2665, 2666, 2667, 2668, 2669, 2670, 2671, 2672, 2673, 2674, 2675, 2676, 2677, 2678, 2679, 2680, 2681, 2682, 2683, 2684, 2685, 2686, 2687, 2688, 2689, 2690, 2691, 2692, 2693, 2694, 2695, 2696, 2697, 2698, 2699, 2700, 2701, 2702, 2703, 2704, 2705, 2706, 2707, 2708, 2709, 2710, 2711, 2712, 2713, 2714, 2715, 2716, 2717, 2718, 2719, 2720, 2721, 2722, 2723, 2724, 2725, 2726, 2727, 2728, 2729, 2730, 2731, 2732, 2733, 2734, 2735, 2736, 2737, 2738, 2739, 2740, 2741, 2742, 2743, 2744, 2745, 2746, 2747, 2748, 2749, 2750, 2751, 2752, 2753, 2754, 2755, 2756, 2757, 2758, 2759, 2760, 2761, 2762, 2763, 2764, 2765, 2766, 2767, 2768, 2769, 2770, 2771, 2772, 2773, 2774, 2775, 2776, 2777, 2778, 2779, 2780, 2781, 2782, 2783, 2784, 2785, 2786, 2787, 2788, 2789, 2790, 2791, 2792, 2793, 2794, 2795, 2796, 2797, 2798, 2799, 2800, 2801, 2802, 2803, 2804, 2805, 2806, 2807, 2808, 2809, 2810, 2811, 2812, 2813, 2814, 2815, 2816, 2817, 2818, 2819, 2820, 2821, 2822, 2823, 2824, 2825, 2826, 2827, 2828, 2829, 2830, 2831, 2832, 2833, 2834, 2835, 2836, 2837, 2838, 2839, 2840, 2841, 2842, 2843, 2844, 2845, 2846, 2847, 2848, 2849, 2850, 2851, 2852, 2853, 2854, 2855, 2856, 2857, 2858, 2859, 2860, 2861, 2862, 2863, 2864, 2865, 2866, 2867, 2868, 2869, 2870, 2871, 2872, 2873, 2874, 2875, 2876, 2877, 2878, 2879, 2880, 2881, 2882, 2883, 2884, 2885, 2886, 2887, 2888, 2889, 2890, 2891, 2892, 2893, 2894, 2895, 2896, 2897, 2898, 2899, 2900, 2901, 2902, 2903, 2904, 2905, 2906, 2907, 2908, 2909, 2910, 2911, 2912, 2913, 2914, 2915, 2916, 2917, 2918, 2919, 2920, 2921, 2922, 2923, 2924, 2925, 2926, 2927, 2928, 2929, 2930, 2931, 2932, 2933, 2934, 2935, 2936, 2937, 2938, 2939, 2940, 2941, 2942, 2943, 2944, 2945, 2946, 2947, 2948, 2949, 2950, 2951, 2952, 2953, 2954, 2955, 2956, 2957, 2958, 2959, 2960, 2961, 2962, 2963, 2964, 2965, 2966, 2967, 2968, 2969, 2970, 2971, 2972, 2973, 2974, 2975, 2976, 2977, 2978, 2979, 2980, 2981, 2982, 2983, 2984, 2985, 2986, 2987, 2988, 2989, 2990, 2991, 2992, 2993, 2994, 2995, 2996, 2997, 2998, 2999, 3000, 3001, 3002, 3003, 3004, 3005, 3006, 3007, 3008, 3009, 3010, 3011, 3012, 3013, 3014, 3015, 3016, 3017, 3018, 3019, 3020, 3021, 3022, 3023, 3024, 3025, 3026, 3027, 3028, 3029, 3030, 3031, 3032, 3033, 3034, 3035, 3036, 3037, 3038, 3039, 3040, 3041, 3042, 3043, 3044, 3045, 3046, 3047, 3048, 3049, 3050, 3051, 3052, 3053, 3054, 3055, 3056, 3057, 3058, 3059, 3060, 3061, 3062, 3063, 3064, 3065, 3066, 3067, 3068, 3069, 3070, 3071, 3072, 3073, 3074, 3075, 3076, 3077, 3078, 3079, 3080, 3081, 3082, 3083, 3084, 3085, 3086, 3087, 3088, 3089, 3090, 3091, 3092, 3093, 3094, 3095, 3096, 3097, 3098, 3099, 3100, 3101, 3102, 3103, 3104, 3105, 3106, 3107, 3108, 3109, 3110, 3111, 3112, 3113, 3114, 3115, 3116, 3117, 3118, 3119, 3120, 3121, 3122, 3123, 3124, 3125, 3126, 3127, 3128, 3129, 3130, 3131, 3132, 3133, 3134, 3135, 3136, 3137, 3138, 3139, 3140, 3141, 3142, 3143, 3144, 3145, 3146, 3147, 3148, 3149, 3150, 3151, 3152, 3153, 3154, 3155, 3156, 3157, 3158, 3159, 3160, 3161, 3162, 3163, 3164, 3165, 3166, 3167, 3168, 3169, 3170, 3171, 3172, 3173, 3174, 3175, 3176, 3177, 3178, 3179, 3180, 3181, 3182, 3183, 3184, 3185, 3186, 3187, 3188, 3189, 3190, 3191, 3192, 3193, 3194, 3195, 3196, 3197, 3198, 3199, 3200, 3201, 3202, 3203, 3204, 3205, 3206, 3207, 3208, 3209, 3210, 3211, 3212, 3213, 3214, 3215, 3216, 3217, 3218, 3219, 3220, 3221, 3222, 3223, 3224, 3225, 3226, 3227, 3228, 3229, 3230, 3231, 3232, 3233, 3234, 3235, 3236, 3237, 3238, 3239, 3240, 3241, 3242, 3243, 3244, 3245, 3246, 3247, 3248, 3249, 3250, 3251, 3252, 3253, 3254, 3255, 3256, 3257, 3258, 3259, 3260, 3261, 3262, 3263, 3264, 3265, 3266, 3267, 3268, 3269, 3270, 3271, 3272, 3273, 3274, 3275, 3276, 3277, 3278, 3279, 3280, 3281, 3282, 3283, 3284, 3285, 3286, 3287, 3288, 3289, 3290, 3291, 3292, 3293, 3294, 3295, 3296, 3297, 3298, 3299,

