

# 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
<b>1 TYPY I CECHY ŁOŻYSK TOCZNYCH</b>	<b>A 7</b>	
1.1 Konstrukcja i klasyfikacja	A 7	
1.2 Właściwości łożysk tocznych	A 7	
<b>2 PROCEDURA DOBORU ŁOŻYSKA</b>	<b>A16</b>	
<b>3 DOBÓR TYPU ŁOŻYSKA</b>	<b>A18</b>	
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	
<b>4 DOBÓR UKŁADU ŁOŻYSK</b>	<b>A20</b>	
4.1 Łożysko ustalające i swobodne	A20	
4.2 Przykłady układów łożysk	A21	
<b>5 DOBÓR WYMIARÓW ŁOŻYSKA</b>	<b>A24</b>	
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	
<b>6 PRĘDKOŚĆ GRANICZNA</b>	<b>A37</b>	
6.1 Korekcja prędkości granicznej	A37	
6.2 Prędkość graniczna dla uszczelk gumowych kontaktowych łożysk kulkowych	A37	
<b>7 WYMIARY GŁÓWNE I IDENTYFIKACJA NUMERÓW ŁOŻYSK</b>	<b>A38</b>	
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	
<b>8 TOLERANCJE ŁOŻYSK</b>	<b>A58</b>	
8.1 Normy tolerancji łożysk	A58	
8.2 Dobór klas dokładności	A81	
<b>9 PASOWANIA I LUZY WEWNĘTRZNE</b>	<b>A82</b>	
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	
<b>10 OBCIĄŻENIE WSTĘPNE</b>	<b>A96</b>	
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	<b>15 DANE TECHNICZNE</b>	<b>A126</b>
10.4.1	A97	15.1	A128
10.4.2	A98	15.2	A130
<b>11 KONSTRUKCJA WAŁKÓW I OBUDÓW</b>	<b>A100</b>	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		
<b>12 SMAROWANIE</b>	<b>A105</b>	<b>TABELE ŁOŻYSKOWE</b>	
12.1	A105	<b>SPIS TREŚCI</b>	<b>B2</b>
12.2	A105		
12.2.1	A105		
12.2.2	A107		
12.3	A110	<b>WPROWADZENIE DO PRODUKTÓW NSK</b>	
12.3.1	A110	<b>ZAŁĄCZNIKI</b>	
12.3.2	A112	<b>SPIS TREŚCI</b>	<b>C 1</b>
<b>13 MATERIAŁY STOSOWANE NA ŁOŻYSKA</b>	<b>A114</b>	Zdjęcia produktów NSK	C 2
13.1	A114	Załącznik 1	C 8
13.2	A115	Załącznik 2	C10
<b>14 POSTĘPOWANIE Z ŁOŻYSKAMI</b>	<b>A116</b>	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.

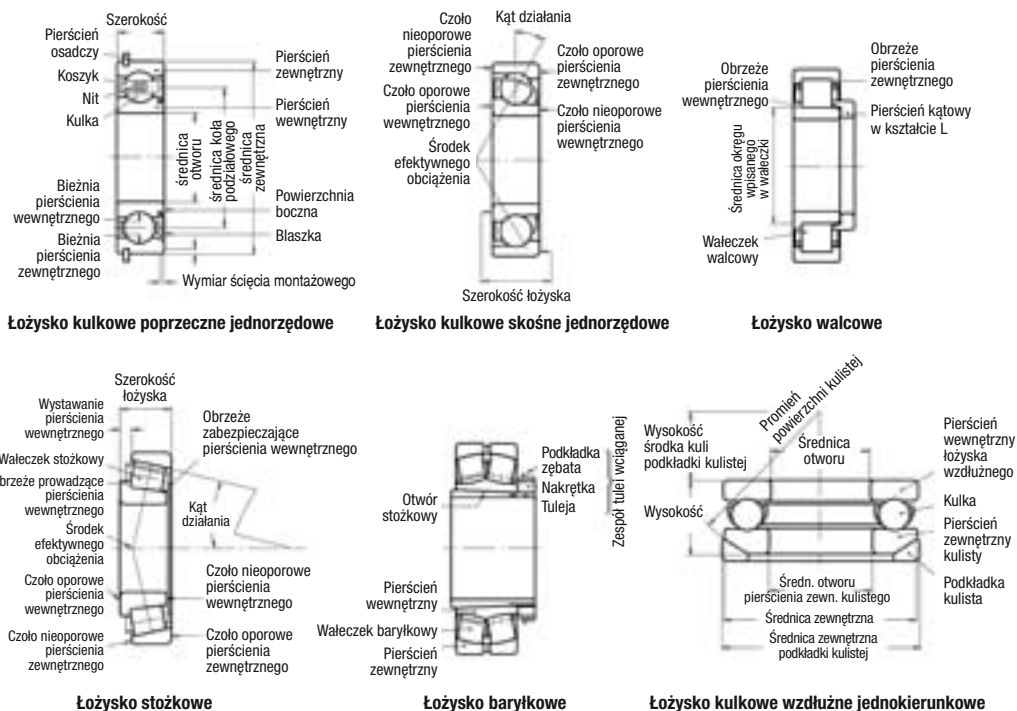
## 1.2 Właściwości łożysk tocznych

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 wahiwe



Łożysko walcowe



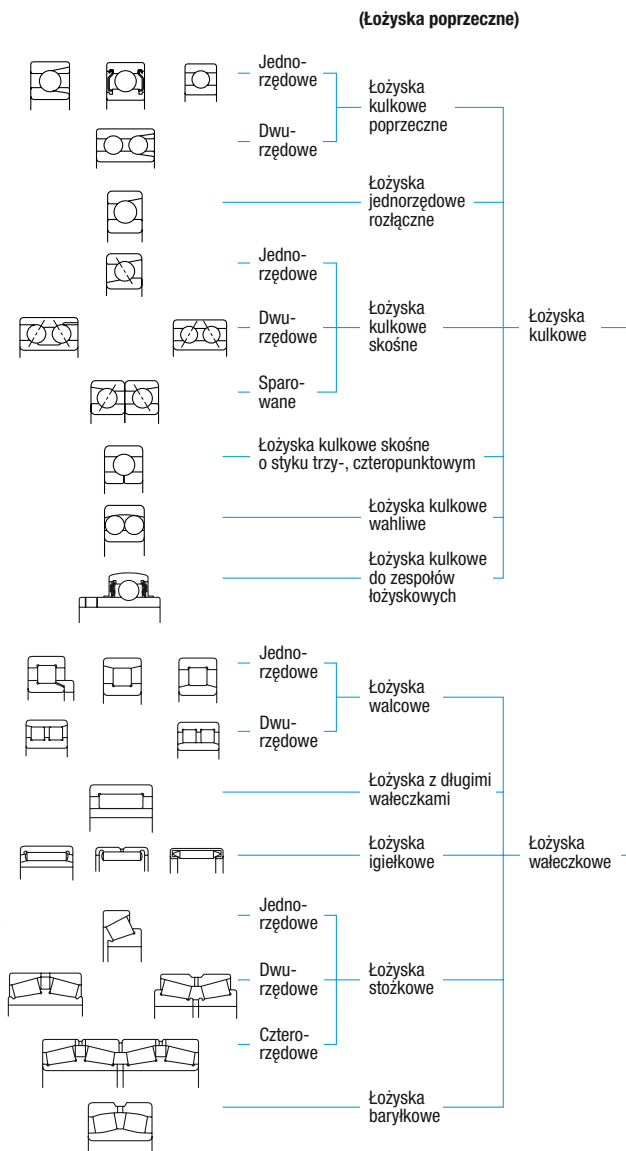
Łożysko igielkowe



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



Łożyska stożkowe wzdłużne



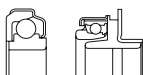
Łożysko baryłkowe wzdłużne

Łożyska baryłkowe wzdłużne



Łożyska specyficznego przeznaczenia

Łożyska do sprzęgieł samochodowych



Łożysko osi kolejowych uszczelnione



Łożyska do pomp wodnych



Łożyska osi kolejowych



Łożyska krążków linowych dźwigów



Łożysko walcowe do kół pasowych

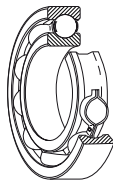


Łożyska do przenośników łańcuchowych



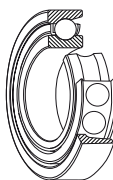
Inne

## 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.

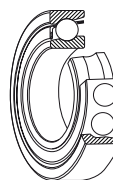
## Łożyska kulkowe jednorzędowe rozłączne do iskrowników



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.

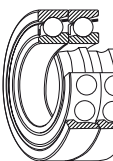
## Łożyska kulkowe skośne jednorzędowe



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.

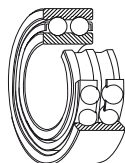
Powszechnie stosowane są koszyki tłoczone ze stali, jednakże dla wysoko precyzyjnych łożysk z kątem działania mniejszym niż 300, najczęściej stosuje się koszyki z żywicy poliamidowej.

## Łożyska z pierścieniami wymiennymi



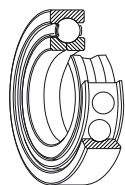
Kombinację dwóch łożysk poprzecznych nazywamy zespołem sparowanym. Zwykle kompletowane są one z dwóch łożysk kulkowych skośnych jednorzędowych lub z dwóch łożysk stożkowych. Możliwe kombinacje to układy X, które posiadają złączone razem czoła pierścieni zewnętrznych (typ DF), układy O (typ DB) lub układy 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



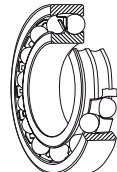
Łożyska kulkowe skośne dwurzędowe są w zasadzie dwoma łożyskami kulkowymi skośnymi jednorzędowymi połączonymi w układzie O, z tym, że łożyska te posiadają tylko jeden pierścień wewnętrzny oraz tylko jeden pierścień zewnętrzny, z których każdy ma dwie bieżnie. Mogą przenosić obciążenia osiowe w obu kierunkach.

### 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 35°. 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.

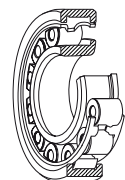
### Łożyska kulkowe wahlwe



W pierścieniu wewnętrznym znajdują się dwie bieżnie, a w pierścieniu zewnętrznym jest pojedyncza bieżnia kulista, której środek krzywizny leży na osi łożyska. Dlatego też oś 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.

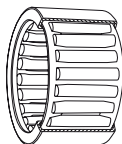
Występuje kilka różnych typów oznaczonych symbolami NU, NJ, NUP, N, NF dla łożysk jednorzędowych oraz NNU, NN dla łożysk dwurzędowych w zależności od konstrukcji lub braku bocznych obrzeży.

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.

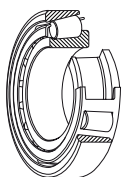
### Łożyska igiełkowe



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.

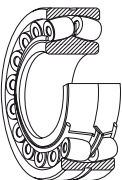
### Łożyska stożkowe



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



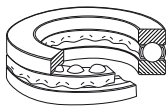
Łożyska te mają wałeczki w kształcie baryłek pomiędzy pierścieniem wewnętrznym, który to posiada dwie bieżnie i pierścieniem zewnętrznym, który ma bieżnię kulistą. Ponieważ środek krzywizny powierzchni bieżni pierścienia zewnętrznego leży na osi łożyska są one wahlliwe w podobny sposób jak łożyska kulkowe 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.

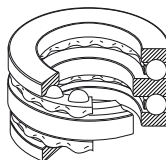
Zwykle używane są koszyki tłoczone ze stali, a w większych łożyskach koszyki mosiężne obrabiane maszynowo.

### 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

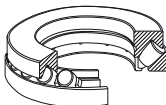


W łożyskach kulkowych wzdłużnych dwukierunkowych występują trzy pierścienie z jednym środkowym (pierścień centralny), który zamocowany jest na wałku.

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		Łożyska kulkowe poprzeczne	Łożyska kulkowe jednorzędowe 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 kątowe 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	B73	B81	B81 B106	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**

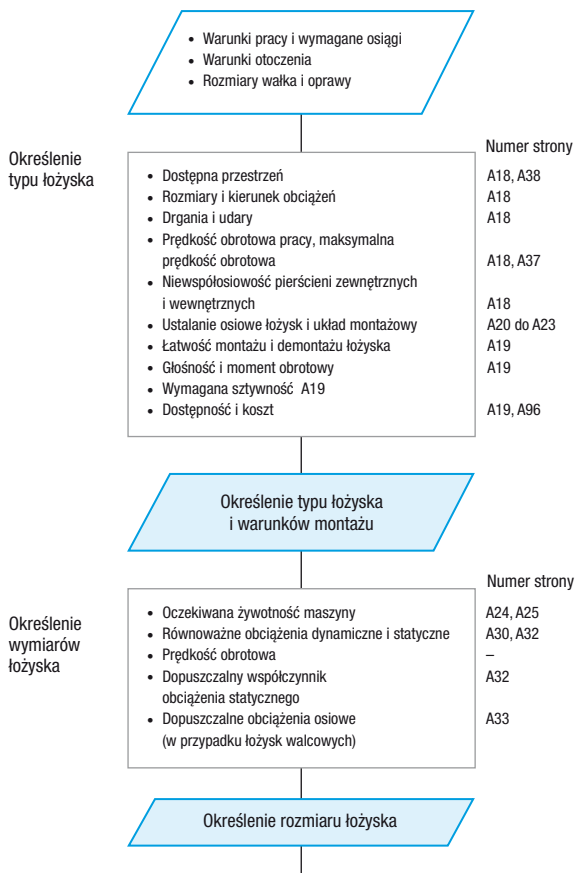
Łożyska wałcowe z płascięciem kątowym	Łożyska igielkowe	Łożyska stożkowe	Łożyska stożkowe dwu- i wielorzędowe	Łożyska baryłkowe	Łożyska kulkowe wzdłużne	Łożyska kulkowe wzdłużne z podkładką kulistą	Łożyska kulkowe skośne dwurzędowe	Łożyska wałcowe wzdłużne	Łożyska stożkowe wzdłużne	Łożyska baryłkowe 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

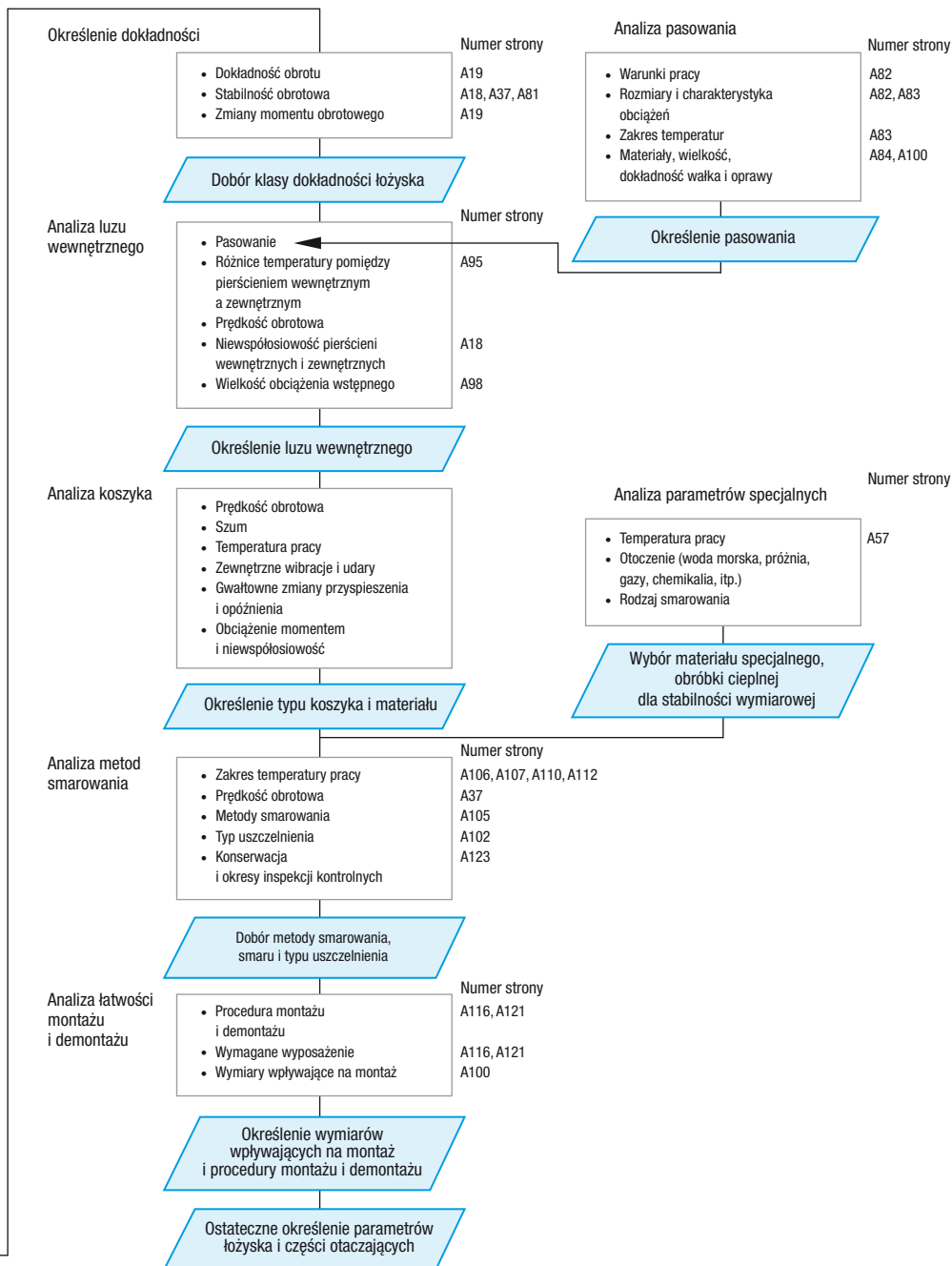
Liczba zastosowań łożysk tocznych jest prawie niezliczona, a warunki pracy i otoczenia są również bardzo zróżnicowane. Ponadto różnorodność warunków pracy i wymogów łożyska ciągle wzrastają wraz z gwałtownym rozwojem technologii. Dlatego też konieczne jest staranne przeanalizowanie łożysk pod wieloma 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

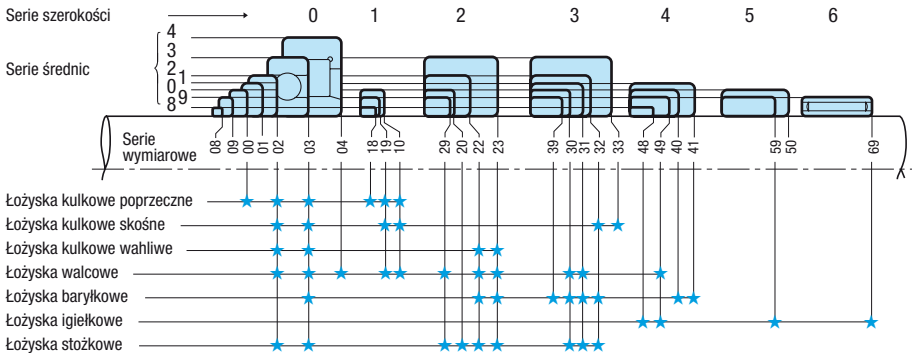
Zdolność przenoszenia obciążeń osiowych przez łożyska jest ściśle związana ze zdolnością przenoszenia obciążeń promieniowych (patrz Strona A 24) w taki sposób, że zależą one od konstrukcji łożyska, jak pokazano na Rysunku 3.2. Rysunek ten pokazuje, że kiedy porównywane są łożyska tej samej serii wymiarowej, 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 baryłkowe 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	1	2	3	4	1	2	3	4
łożyska kulkowe skośne jednorzędowe	1	2	3	4	1	2	3	4
łożyska walcowe	1	2	3	4	1	2	3	4
łożyska stożkowe	1	2	3	4	1	2	3	4
łożyska baryłkowe	1	2	3	4	1	2	3	4

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

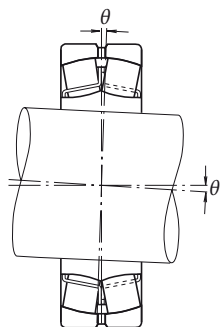
Rysunek 3.2 Porównanie zdolności przenoszenia obciążenia różnych typów łożysk

Typy łożysk	Odpowiednie dopuszczalne prędkości obrotowe				
	1	4	7	10	13
łożyska kulkowe poprzeczne	1	4	7	10	13
łożyska kulkowe skośne	1	4	7	10	13
łożyska walcowe	1	4	7	10	13
łożyska igiełkowe	1	4	7	10	13
łożyska stożkowe	1	4	7	10	13
łożyska baryłkowe	1	4	7	10	13
łożyska kulkowe wzdłużne	1	4	7	10	13

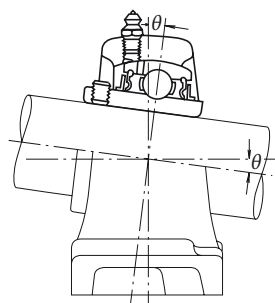
Uwagi: — Smarowanie w kąpeli olejowej  
 - - - Smarowanie olejowe z podjętymi specjalnymi środkami do podwyższenia granicznej prędkości obrotowej

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

### 3.5 Sztywność a typy łożysk

Kiedy na łożyska toczne przykładane są obciążenia pojawiają się elastyczne deformacje na powierzchni styeczności 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.

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

## 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) Wydłużanie 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

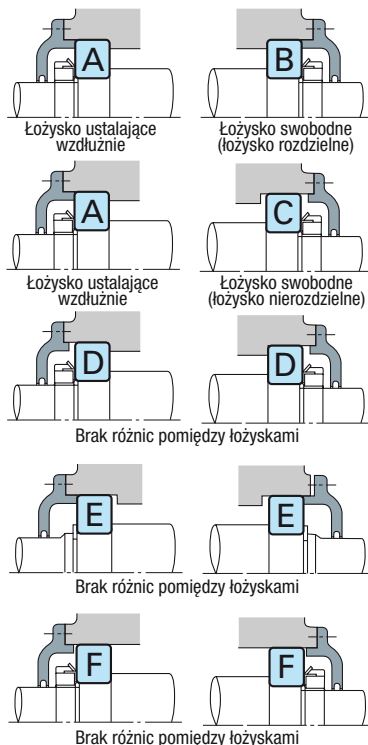
łożyskami swobodnymi dostosowanymi do swobodnego końca przenoszącymi tylko obciążenia promieniowe, aby umożliwić wydłużenia i kurczenia się termiczne wałka.

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.

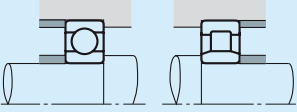
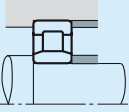
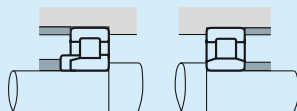
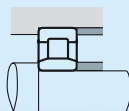
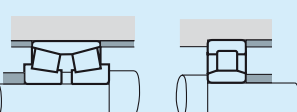
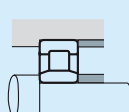

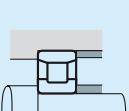
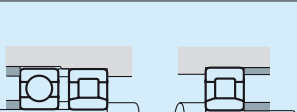
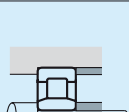
Rysunek 4.1 Układy montażu łożysk a typy łożysk

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

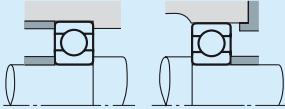
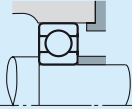
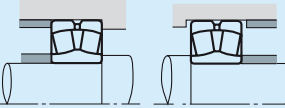
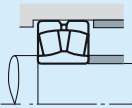
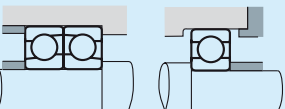
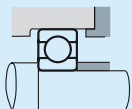
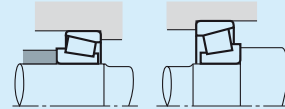
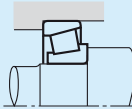
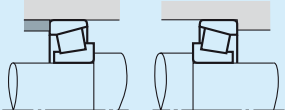
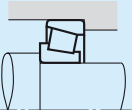
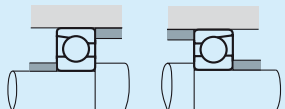
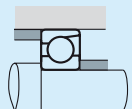
Kilka reprezentatywnych układów mocowań łożysk, uwzględniających obciążenie wstępne i sztywność całego złożenia, wydłużenie i kurczenie się wałka, błędy montażu itd., przedstawionych jest w Tabeli 4.1.

**Tabela 4.1 Reprezentatywne układy ułożyskowań i przykłady ich zastosowań**

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

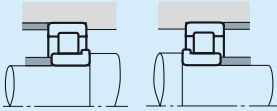
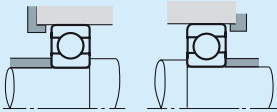
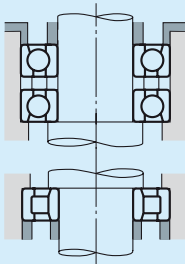
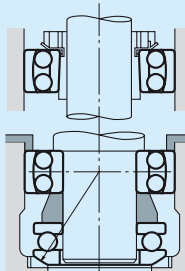
Kontynuacja na następnej stronie

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

Układ łożyska		Uwagi	Przykłady zastosowań
Ustalające	Swobodne		
		<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Najbardziej rozpowszechniony układ.</li> <li>○ Może przenosić nie tylko obciążenia promieniowe, lecz również nieznaczne obciążenia osiowe.</li> </ul>	Dwustopniowe pompy odśrodkowe, przekładnie samochodowe.
		<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Jest to najbardziej odpowiedni układ, kiedy występuje błąd zamocowania lub ugięcie wałka.</li> <li>○ Jest to układ często używany w aplikacjach ogólnych i przemysłowych, gdzie stosowane są wysokie obciążenia.</li> </ul>	Przekładnie, rolki samotoków do walcowni, koła do obrotowych żurawi samojezdnych.
		<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Jest to układ odpowiedni, kiedy występują wysokie obciążenia osiowe w obydwóch kierunkach.</li> <li>○ Zamiast kombinacji dwóch łożysk kulkowych skośnych mogą być stosowane łożyska skośne dwurzędowe.</li> </ul>	Przekładnie ślimakowe.
Kiedy nie występuje zróżnicowanie pomiędzy łożyskami		Uwagi	Przykłady zastosowań
		<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Układ jest szeroko stosowany, ponieważ może przenosić duże obciążenia oraz obciążenia udarowe.</li> <li>○ Zamocowanie w układzie O (back to back) jest szczególnie korzystne, kiedy odległość pomiędzy łożyskami jest niewielka i występują obciążenia momentem.</li> <li>○ 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.</li> <li>○ Przy stosowaniu tego układu z obciążeniem wstępnym należy zwrócić uwagę na jego wartości i dobór luzu.</li> </ul>	Wałki zębate mechanizmu różnicowego w samochodach, przednie i tylne osie samochodowe, przekładnie ślimakowe.
			
		<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Stosowane jest przy wysokich prędkościach obrotowych, kiedy obciążenia promieniowe nie są tak wysokie, a obciążenia osiowe są relatywnie wysokie.</li> <li>○ Zapewnia wysoką sztywność wałka poprzez obciążenie wstępne.</li> <li>○ Dla obciążeń momentem, złożenie w układzie O (back to back) jest lepsze niż złożenie w układzie X.</li> </ul>	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"> <li>○ Układ może przenosić wysokie obciążenia oraz obciążenia uderowe.</li> <li>○ Układ może być stosowany, jeśli pasowanie z wciśkiem jest konieczne zarówno dla pierścienia wewnętrznego jak i zewnętrznego.</li> <li>○ Należy zadbać, aby podczas eksploatacji luz nie stał się za mały.</li> <li>○ Możliwe są również zamocowania łożysk typu NF + NF.</li> </ul>	<p>Końcowe reduktory biegów maszyn konstrukcyjnych.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Czasami stosowana jest sprężyna od strony pierścienia zewnętrznego jednego łożyska.</li> </ul>	<p>Małe silniki elektryczne, małe reduktory prędkości, małe pompy.</p>
Układy pionowe	Uwagi	Przykłady zastosowań
	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Jako łożyska ustalające stosowane są łożyska kulkowe skośne.</li> <li>○ Jako łożyska swobodne stosowane są łożyska walcowe.</li> </ul>	<p>Pionowe silniki elektryczne.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Środek sfery podkładki kulistej musi zbiegać się ze środkiem sfery łożyska kulkowego wahlowego.</li> <li>○ Górne łożysko jest łożyskiem swobodnym.</li> </ul>	<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.

Przypuśćmy, że określona liczba łożysk tego samego typu pracuje indywidualnie w takich samych warunkach. Po pewnym okresie czasu 10 % z nich uszkadza się jako rezultat złuszczenia, 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

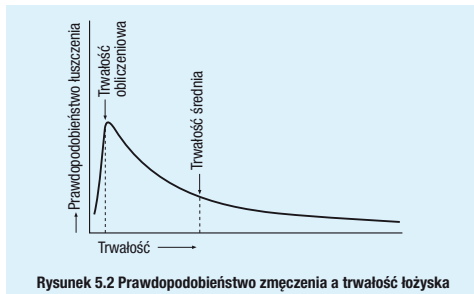
Nośność bazowa definiowana jest jako stałe obciążenie zastosowane na łożysku z nieruchomym pierścieniem zewnętrznym, przy którym nie nastąpi zużycie wynikające z trwałości zmęczeniowej przy wykonaniu przez pierścień wewnętrzny jeden milion obrotów ( $10^6$  obr). Nośność bazowa łożysk poprzecznych to centralne obciążenie promieniowe 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  $C_a$  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"> <li>Małe silniki do zastosowania domowego jak odkurzacze czy pralki</li> <li>Elektryczne narzędzia ręczne</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wyposażenie rolnicze</li> </ul>			
Używane okazjonalnie lecz ważna jest niezawodność		<ul style="list-style-type: none"> <li>Silniki do domowych ogrzewaczy i klimatyzatorów</li> <li>Wyposażenie konstrukcyjne</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Przenośniki</li> <li>Krażki linowe podnośników kablowych</li> </ul>		
Używane nieregularnie w relatywnie długich okresach	<ul style="list-style-type: none"> <li>Czopy wałca młynów obrotowych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Małe silniki</li> <li>Dźwigi pokładowe</li> <li>Dźwigi ładunkowe</li> <li>Klatki wałców zębatych</li> <li>Samochody osobowe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Silniki produkcyjne</li> <li>Obraźniki</li> <li>Przekładnie</li> <li>Ekran y wibracyjne</li> <li>Kruszarki</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Krażki linowe dźwigów</li> <li>Kompresory</li> <li>Specjalistyczne przenośniki</li> </ul>	
Używane nieregularnie przez więcej niż 8 godzin dziennie		<ul style="list-style-type: none"> <li>Schody ruchome</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Odszrankowe rozdzielacze</li> <li>Wyposażenie klimatyzacji</li> <li>Dmuchawy</li> <li>Maszyny do produkcji drewna</li> <li>Duże silniki</li> <li>Skrzynia wałków w taborze kolejowym</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dźwigi górnicze</li> <li>Koła zamachowe pras</li> <li>Trakcyjne silniki pociągów</li> <li>Skrzynia wałków osiowych lokomotyw</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Maszyny papiernicze</li> </ul>
Używane w pracy ciągłej i gdzie ważna jest wysoka niezawodność					<ul style="list-style-type: none"> <li>Pompy zakładów wodociągowych</li> <li>Stacje elektryczne</li> <li>Górnicze pompy drenażowe</li> </ul>

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.

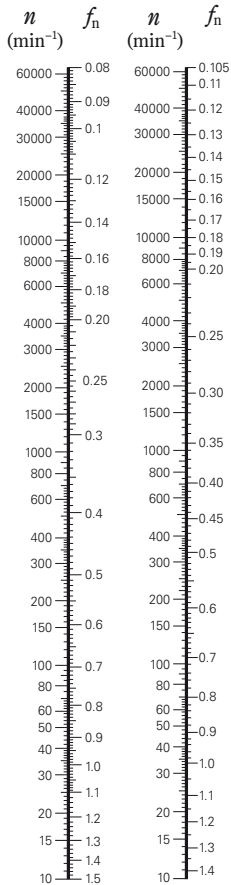
Relacje przedstawione w Tabeli 5.2. uzyskane są przy założeniu oznaczeń: nominalnej trwałości zmęczeniowej jako  $L_h$  (h), prędkości obrotowej łożyska jako  $n$  ( $\text{min}^{-1}$ ), współczynnika trwałości zmęczeniowej jako  $f_h$ , i współczynnika prędkości jako  $f_n$ .

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	$f_n = \left(\frac{10^6}{500 \times 60n}\right)^{\frac{1}{3}} = (0.03n)^{-\frac{1}{3}}$	$f_n = \left(\frac{10^6}{500 \times 60n}\right)^{\frac{3}{10}} = (0.03n)^{-\frac{3}{10}}$

$n, f_n$ .....Rysunek 5.3 (patrz strona A 26), dodatek Tabela 12 (patrz strona C 24)

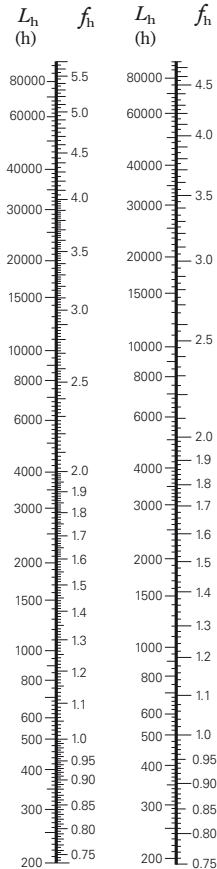
$L_h, f_h$ .....Rysunek 5.4 (patrz strona A 26), dodatek Tabela 13 (patrz strona C 25)



Łożyska kulkowe

Łożyska wałeczkowe

**Rysunek 5.3** Prędkość obrotowa łożyska i współczynnik prędnosci obrotowej



Łożyska kulkowe

Łożyska wałeczkowe

**Rysunek 5.4** Współczynnik trwałości zmędnosciowej i trwałość zmędnosciowa

Jeśli obciążenie łożyska  $P$  i prędnosci obrotowa  $n$  są znane, to należy określić współczynnik trwałości zmędnosciowej  $f_h$  właściwy do planowanej żywotności maszyny i dalej wyliczyć nośność  $C$  przy zastosowaniu następnego 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 następnego 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 grubość 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 przybrać 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<sup>-1</sup>)

$r$  : 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<sup>-1</sup>)

$r$  : Promień okręgu podziałowego koła zębatego (mm)

$\theta$  : Kąt przyporu w przekładni zębatej

Dodatkowo w teoretycznie obliczeniu 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:

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

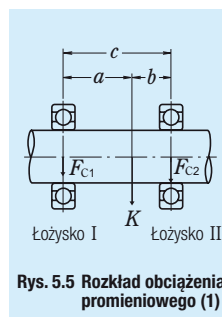
$$F_{C2} = \frac{a}{c} K \dots (5.17)$$

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

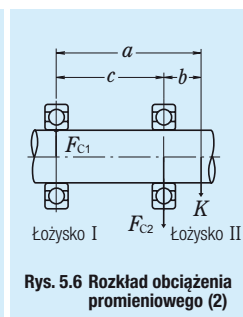
$F_{C2}$  : Obciążenie promieniowe zastosowane w łożysku II (N), {kgf}

$K$  : 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 wałeczkowych

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  $F_R \geq F_S$

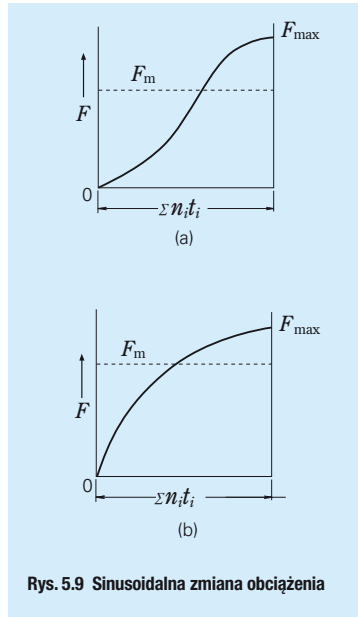
$$F_m = F_R + 0.3F_S + 0.2 \frac{F_S^2}{F_R} \quad (5.23)$$

b) Kiedy  $F_R < F_S$

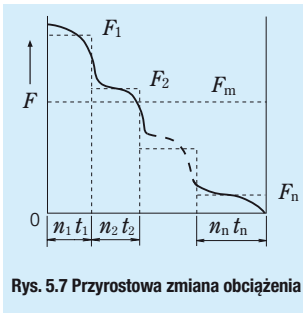
$$F_m = F_S + 0.3F_R + 0.2 \frac{F_R^2}{F_S} \quad (5.24)$$

**5.4 Obciążenie równoważne**

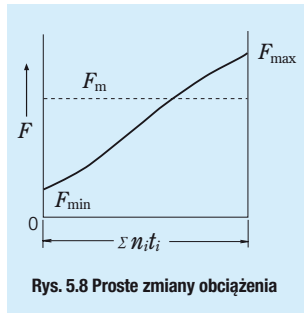
W niektórych przypadkach obciążenia stosowane w łożyskach są czysto promieniowe lub osiowe. Jednakże w większości przypadków są kombinacją obydwóch obciążeń. Dodatkowo obciążenia te zwykle zmieniają się zarówno co do wartości jak i kierunku. W takich przypadkach obciążenia w rzeczywistości oddziałujące 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.



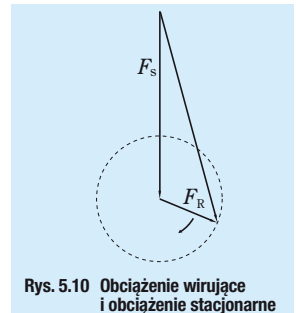
**Rys. 5.9 Sinusoidalna zmiana obciążenia**



**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:

$$P = F_r$$

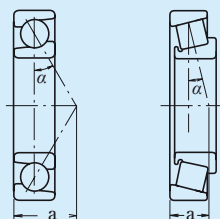
Generalnie łożyska kulkowe wzdłużne nie mogą przenosić obciążeń promieniowych, ale łożyska baryłkowe wzdłużne mogą przenosić pewne obciążenia promieniowe. W tym przypadku obciążenie równoważne może być obliczone stosując następujące równanie:

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

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:

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

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

$F_{ri}$  : Obciążenie promieniowe (N), {kgf}

$Y$  : Współczynnik obciążenia osiowego

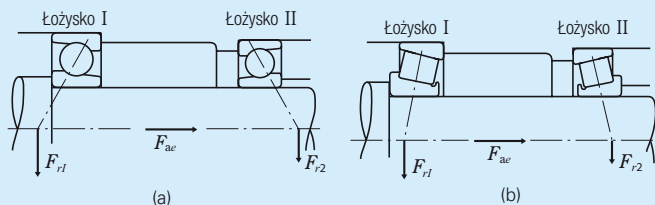
Załóżmy, że obciążenia promieniowe  $F_{rI}$  i  $F_{rII}$  zastosowane zostały odpowiednio do łożysk I i II (Rysunek 5.12) oraz, że zastosowano pewne zewnętrzne obciążenie osiowe  $F_{ae}$ , jak zostało to przedstawione. Jeśli współczynniki obciążenia osiowego wynoszą  $Y_I$ ,  $Y_{II}$ , a współczynnik 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 wahlivych 4 600MPa  
{469kgf/mm<sup>2</sup>}
- Dla innych łożysk kulkowych 4 200MPa  
{428kgf/mm<sup>2</sup>}
- Dla łożysk wałeczkowych 4 000MPa  
{408kgf/mm<sup>2</sup>}

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}  
 $\alpha$  : 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

$$\alpha = 90^\circ \text{ wynosi } P_0 = F_a$$

**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 ( $\text{min}^{-1}$ )

$f$  : Współczynnik obciążenia

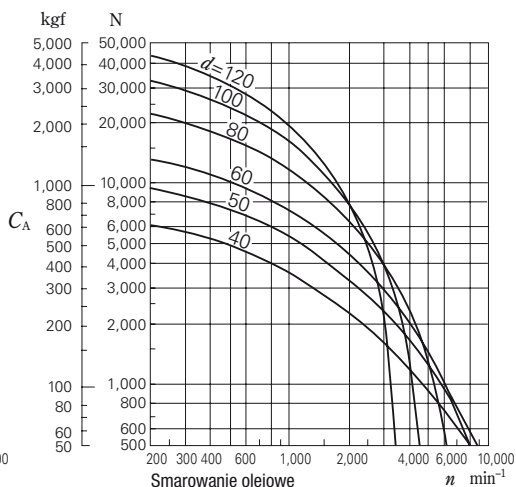
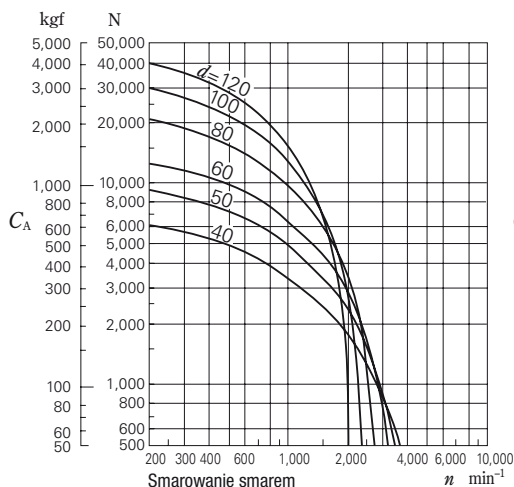
$k$  : Współczynnik rozmiaru

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  $900\ \text{obr/min}$ , 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  $50\ \text{mm}$  i średnicy zewnętrznej poniżej  $100\ \text{mm}$ , 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:

$$P = X F_r + Y F_a$$

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

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

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

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

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  $P$ .

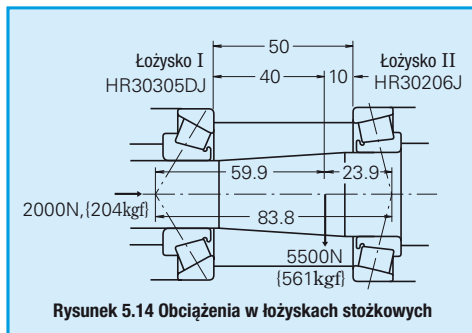
$$\begin{aligned} P &= F_r + Y_3 F_a = 45\,000 + 2.4 \times 8\,000 \\ &= 64\,200\text{N, } \{6\,550\text{kgf}\} \end{aligned}$$

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

**(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  $600\text{min}^{-1}$ .



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 obciążenie 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 ( <b>HR30305DJ</b> )	38 000 {3 900}	$Y_1 = 0.73$	0.83
łożysko II ( <b>HR30206J</b> )	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	<b>23960 CAE4</b>	1 230 000	125 000	0.19	3.5
	460	118	<b>23060 CAE4</b>	1 920 000	196 000	0.24	2.8
	460	160	<b>24060 CAE4</b>	2 310 000	235 000	0.32	2.1
	500	160	<b>23160 CAE4</b>	2 670 000	273 000	0.31	2.2
	500	200	<b>24160 CAE4</b>	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)

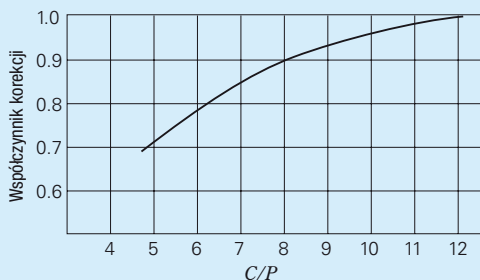
### 6.1 Korekcja prędkości granicznej

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.

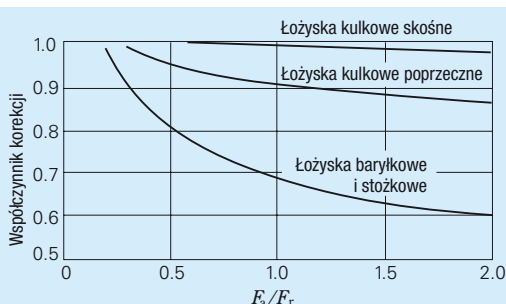
Jeśli wymagana prędkość przekracza prędkość graniczną żądanego łożyska, muszą być dokładnie przestudiowane stopień dokładności, luz wewnętrzny, materiał i rodzaj kosza, smarowanie itp. po to, aby dobrać łożysko zapewniające wymaganą prędkość. W takich przypadkach konieczne jest stosowanie wymuszonej 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

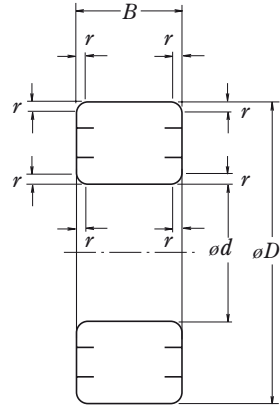
Wymiary zewnętrzne łożysk tocznych pokazane na Rysunkach 7.1 do 7.5 są wymiarami wyznaczającymi ich geometrię zewnętrzną. Podają średnicę otworu  $d$ , średnicę zewnętrzną  $D$ , szerokość  $B$ , szerokość (lub wysokość) łożyska  $T$ , wymiar ścięć montażowych  $r$ , itp. Znajomość tych wymiarów jest 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.

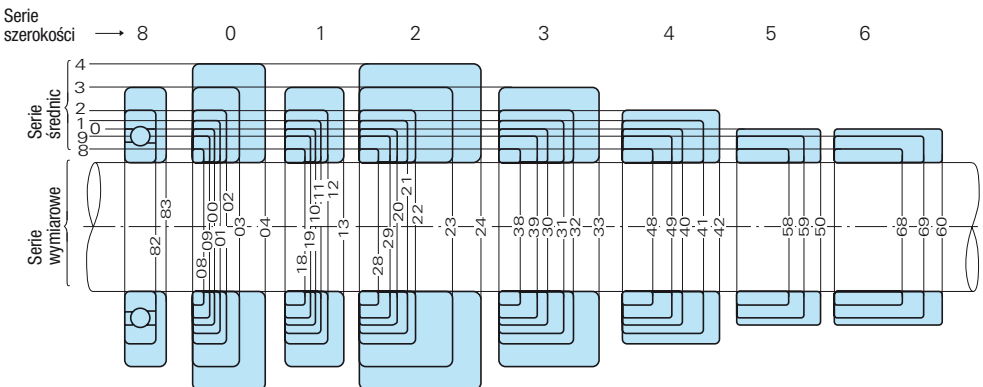
Możliwa jest bardzo duża liczba serii. Nie wszystkie z nich są dostępne w handlu, ale wiele z nich może być dodanych w przyszłości. W górnej części każdej tabeli łożysk (7.1 do 7.3) podane są reprezentatywne typy łożysk i symbole serii (patrz Tabela 7.5 Symbole serii łożyskowych, strona A 55). Względne 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.

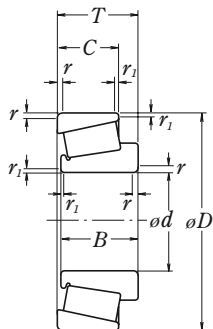


Rys. 7.1 Wymiary główne łożysk poprzecznych, kulkowych i wałeczkowych

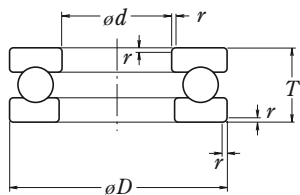


Rys. 7.6 Porównanie przekrojów poprzecznych łożysk poprzecznych (oprócz łożysk stożkowych) dla różnych serii wymiarowych

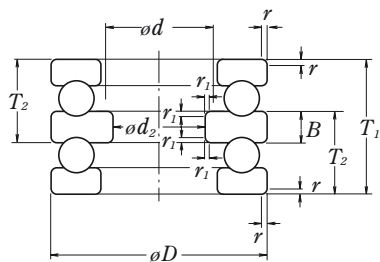




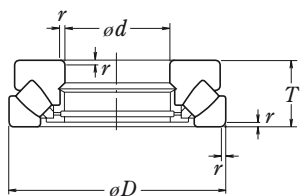
Rys. 7.2 Łożyska stożkowe



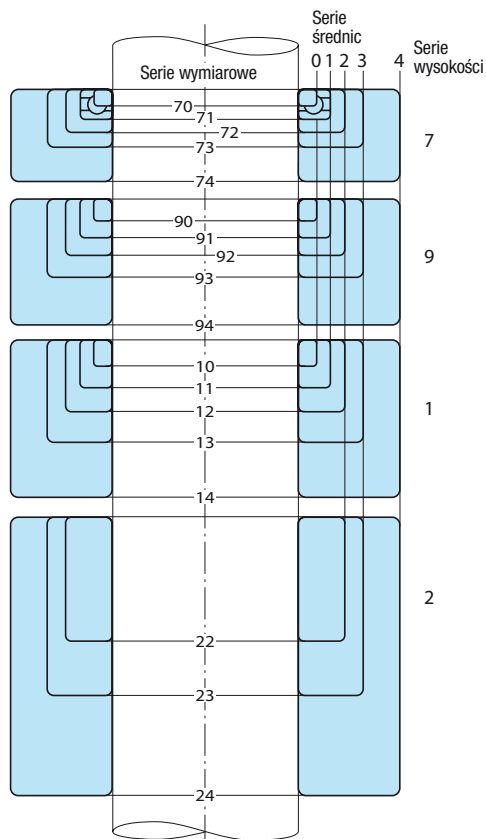
Rys. 7.3 Łożyska kulkowe wzdłużne jednokierunkowe



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









Łożyska stożkowe		329									320 X			330						331							
Numer otworu	d	Seria średnic 9									Seria średnic 0									Seria średnic 1							
		Serie wymiarowe 29						Wymiary ściepca			Serie wymiarowe			Serie wymiarowe			Wymiary ściepca			Serie wymiarowe			Wymiary ściepca				
		1			2			Stożek	Czasza	20			30			Stożek	Czasza	31			Stożek	Czasza					
		B	C	T	B	C	T	r (min)			D	B	C	T	B	C	T	r (min)			D	B	C	T	r (min)		
00	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
01	12	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	28	11	—	11	13	—	13	—	0.3	0.3	—	—	—	—	—	—
02	15	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	32	12	—	12	14	—	14	—	0.3	0.3	—	—	—	—	—	—
03	17	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	35	13	—	13	15	—	15	—	0.3	0.3	—	—	—	—	—	—
04	20	37	11	—	11.6	12	9	12	0.3	0.3	42	15	12	15	17	—	17	—	0.6	0.6	0.6	0.6	—	—	—	—	—
/22	22	40	—	—	—	12	9	12	0.3	0.3	44	15	11.5	15	—	—	—	—	0.6	0.6	—	—	—	—	—	—	—
05	25	42	11	—	11.6	12	9	12	0.3	0.3	47	15	11.5	15	17	14	17	17	0.6	0.6	—	—	—	—	—	—	—
/28	28	45	—	—	—	12	9	12	0.3	0.3	52	16	12	16	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—
06	30	47	11	—	11.6	12	9	12	0.3	0.3	55	17	13	17	20	16	20	20	1	1	—	—	—	—	—	—	—
/32	32	52	—	—	—	15	10	14	0.6	0.6	58	17	13	17	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—
07	35	55	13	—	14	14	11.5	14	0.6	0.6	62	18	14	18	21	17	21	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—
08	40	62	14	—	15	15	12	15	0.6	0.6	68	19	14.5	19	22	18	22	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—
09	45	68	14	—	15	15	12	15	0.6	0.6	75	20	15.5	20	24	19	24	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—
10	50	72	14	—	15	15	12	15	0.6	0.6	80	20	15.5	20	24	19	24	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—
11	55	80	16	—	17	17	14	17	1	1	90	23	17.5	23	27	21	27	1.5	1.5	—	—	—	—	—	—	—	—
12	60	85	16	—	17	17	14	17	1	1	95	23	17.5	23	27	21	27	1.5	1.5	—	—	—	—	—	—	—	—
13	65	90	16	—	17	17	14	17	1	1	100	23	17.5	23	27	21	27	1.5	1.5	—	—	—	—	—	—	—	—
14	70	100	19	—	20	20	16	20	1	1	110	25	19	25	31	25.5	31	1.5	1.5	—	—	—	—	—	—	—	—
15	75	105	19	—	20	20	16	20	1	1	115	25	19	25	31	25.5	31	1.5	1.5	—	—	—	—	—	—	—	—
16	80	110	19	—	20	20	16	20	1	1	125	29	22	29	36	29.5	36	1.5	1.5	—	—	—	—	—	—	—	—
17	85	120	22	—	23	23	18	23	1.5	1.5	130	29	22	29	36	29.5	36	1.5	1.5	—	—	—	—	—	—	—	—
18	90	125	22	—	23	23	18	23	1.5	1.5	140	32	24	32	39	32.5	39	2	1.5	—	—	—	—	—	—	—	—
19	95	130	22	—	23	23	18	23	1.5	1.5	145	32	24	32	39	32.5	39	2	1.5	—	—	—	—	—	—	—	—
20	100	140	24	—	25	25	20	25	1.5	1.5	150	32	24	32	39	32.5	39	2	1.5	—	—	—	—	—	—	—	—
21	105	145	24	—	25	25	20	25	1.5	1.5	160	35	26	35	43	34	43	2.5	2	—	—	—	—	—	—	—	—
22	110	150	24	—	25	25	20	25	1.5	1.5	170	38	29	38	47	37	47	2.5	2	—	—	—	—	—	—	—	—
24	120	165	27	—	29	29	23	29	1.5	1.5	180	38	29	38	48	38	48	2.5	2	—	—	—	—	—	—	—	—
26	130	180	30	—	32	32	25	32	2	1.5	200	45	34	45	55	43	55	2.5	2	—	—	—	—	—	—	—	—
28	140	190	30	—	32	32	25	32	2	1.5	210	45	34	45	56	44	56	2.5	2	—	—	—	—	—	—	—	—
30	150	210	36	—	38	38	30	38	2.5	2	225	48	36	48	59	46	59	3	2.5	—	—	—	—	—	—	—	—
32	160	220	36	—	38	38	30	38	2.5	2	240	51	38	51	—	—	—	—	3	2.5	—	—	—	—	—	—	—
34	170	230	36	—	38	38	30	38	2.5	2	260	57	43	57	—	—	—	—	3	2.5	—	—	—	—	—	—	—
36	180	250	42	—	45	45	34	45	2.5	2	280	64	48	64	—	—	—	—	3	2.5	—	—	—	—	—	—	—
38	190	260	42	—	45	45	34	45	2.5	2	290	64	48	64	—	—	—	—	3	2.5	—	—	—	—	—	—	—
40	200	280	48	—	51	51	39	51	3	2.5	310	70	53	70	—	—	—	—	3	2.5	—	—	—	—	—	—	—
44	220	300	48	—	51	51	39	51	3	2.5	340	76	57	76	—	—	—	—	4	3	—	—	—	—	—	—	—
48	240	320	48	—	51	51	39	51	3	2.5	360	76	57	76	—	—	—	—	4	3	—	—	—	—	—	—	—
52	260	360	—	—	—	63.5	48	63.5	3	2.5	400	87	65	87	—	—	—	—	5	4	—	—	—	—	—	—	—
56	280	380	—	—	—	63.5	48	63.5	3	2.5	420	87	65	87	—	—	—	—	5	4	—	—	—	—	—	—	—
60	300	420	—	—	—	76	57	76	4	3	460	100	74	100	—	—	—	—	5	4	—	—	—	—	—	—	—
64	320	440	—	—	—	76	57	76	4	3	480	100	74	100	—	—	—	—	5	4	—	—	—	—	—	—	—
68	340	460	—	—	—	76	57	76	4	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
72	360	480	—	—	—	76	57	76	4	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

- Uwagi:**
- Inne serie nie przyporządkowane w tej tabeli również są wyspecyfikowane w ISO.
  - W seriach wymiarowych serii średnic 9, klasyfikacja I jest specyfikowana wg starej normy, klasyfikacja II jest wyspecyfikowana zgodnie z ISO.  
Serie wymiarowe nie sklasyfikowane, przyporządkowane są do wymiarów (D, B, C, T) i specyfikowane według ISO.
  - Wyszczególnione wymiary ścieg montażowych są minimalnymi dopuszczalnymi rozmiarami wyspecyfikowanymi przez ISO.  
Nie stosują się one do ścieg na czole nieoporowym pierścienia.

## łożysk stożkowych

Jednostki: mm

302			322			332			303 lub 303D				313			323				Łożyška stożkowe									
Seria średnic 2									Seria średnic 3											d	Numer otworu								
D	Serie wymiarowe			Serie wymiarowe			Serie wymiarowe			Serie wymiarowe				Serie wymiarowe			Serie wymiarowe												
	02			22			32			03				13			23												
	B	C	T	B	C	T	B	C	T	B	C	T	B	C	T	B	C	T	Stożek			Czasza	Stożek	Czasza					
Wymiary ścięcia									Wymiary ścięcia																				
r (min)									r (min)																				
30	9	—	9.7	14	—	14.7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10	00	
32	10	9	10.75	14	—	14.75	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	12	01	
35	11	10	11.75	14	—	14.75	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	15	02	
40	12	11	13.25	16	14	17.25	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	17	03	
47	14	12	15.25	18	15	19.25	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	20	04	
50	14	12	15.25	18	15	19.25	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	22	/22	
52	15	13	16.25	18	15	19.25	22	18	22	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	25	05	
58	16	14	17.25	19	16	20.25	24	19	24	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	28	/28	
62	16	14	17.25	20	17	21.25	25	19.5	25	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	30	06	
65	17	15	18.25	21	18	22.25	26	20.5	26	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	32	/32	
72	17	15	18.25	23	19	24.25	28	22	28	1.5	1.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	35	07	
80	18	16	19.25	23	19	24.75	32	25	32	1.5	1.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	40	08	
85	19	16	20.75	23	19	24.75	32	25	32	1.5	1.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	45	09	
90	20	17	21.75	23	19	24.75	32	24.5	32	1.5	1.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	50	10	
100	21	18	22.75	25	21	26.75	35	27	35	2	1.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	55	11	
110	22	19	23.75	28	24	29.75	38	29	38	2	1.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	60	12	
120	23	20	24.75	31	27	32.75	41	32	41	2	1.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	65	13	
125	24	21	26.25	31	27	33.25	41	32	41	2	1.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	70	14	
130	25	22	27.25	31	27	33.25	41	31	41	2	1.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	75	15	
140	26	22	28.25	33	28	35.25	46	35	46	2.5	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	80	16	
150	28	24	30.5	36	30	38.5	49	37	49	2.5	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	85	17	
160	30	26	32.5	40	34	42.5	55	42	55	2.5	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	90	18	
170	32	27	34.5	43	37	45.5	58	44	58	3	2.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	95	19	
180	34	29	37	46	39	49	63	48	63	3	2.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	100	20	
190	36	30	39	50	43	53	68	52	68	3	2.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	105	21	
200	38	32	41	53	46	56	—	—	—	3	2.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	110	22	
215	40	34	43.5	58	50	61.5	—	—	—	3	2.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	120	24	
230	40	34	43.75	64	54	67.75	—	—	—	4	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	130	26	
250	42	36	45.75	68	58	71.75	—	—	—	4	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	140	28	
270	45	38	49	73	60	77	—	—	—	4	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	150	30	
290	48	40	52	80	67	84	—	—	—	4	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	160	32
310	52	43	57	86	71	91	—	—	—	5	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	170	34
320	52	43	57	86	71	91	—	—	—	5	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	180	36
340	55	46	60	92	75	97	—	—	—	5	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	190	38
360	58	48	64	98	82	104	—	—	—	5	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	200	40
400	65	54	72	108	90	114	—	—	—	5	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	220	44
440	72	60	79	120	100	127	—	—	—	5	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	240	48
480	80	67	89	130	106	137	—	—	—	6	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	260	52
500	80	67	89	130	106	137	—	—	—	6	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	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	<i>d</i>	Seria średnic 0						Seria średnic 1						Seria średnic 2																	
		Serie wymiarowe			<i>r</i> (min)	Serie wymiarowe			<i>r</i> (min)	Serie wymiarowe						<i>r</i> (min)	<i>r</i> <sub>1</sub> (min)														
		<i>D</i>	70	90		10	<i>D</i>	71		91	11	<i>D</i>	72	92	12			22	22												
		<i>T</i>				<i>T</i>				<i>T</i>								Pierścień środkowy													
																<i>d</i> <sub>2</sub>	<i>B</i>														
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	—	—	—	—	—	—			2	—						
60	300	340	18	24	30	1	380	36	48	62	2	420	54	73	95	—	—	—	—	—	—			3	—						
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 <sub>1</sub> (min)	D	Serie wymiarowe						r (min)	r <sub>1</sub> (min)	Serie wymiarowe		d				
	73	93	13	23	23					74	94	14	24	24				95	r (min)					
	T									T								T						
						Pierścieni środkowy								Pierścieni środkowy										
						d <sub>2</sub>	B							d <sub>2</sub>	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 <sub>1</sub> (min)	D	Serie wymiarowe			r <sub>1</sub> (min)	D	Serie wymiarowe					r <sub>1</sub> (min)	r <sub>1</sub> (min)				
			70	90	10			71	91	11			72	92	12	22	22						
			T					T					T							Pierścień środkowy			
												d <sub>2</sub>		B									
68	340	380	18	24	30	1	420	36	48	64	2	460	54	73	96	—	—	—	—	—	—	—	
72	360	400	18	24	30	1	440	36	48	65	2	500	63	85	110	—	—	—	—	—	—	—	—
76	380	420	18	24	30	1	460	36	48	65	2	520	63	85	112	—	—	—	—	—	—	—	—
80	400	440	18	24	30	1	480	36	48	65	2	540	63	85	112	—	—	—	—	—	—	—	—
84	420	460	18	24	30	1	500	36	48	65	2	580	73	95	130	—	—	—	—	—	—	—	—
88	440	480	18	24	30	1	540	45	60	80	2.1	600	73	95	130	—	—	—	—	—	—	—	—
92	460	500	18	24	30	1	560	45	60	80	2.1	620	73	95	130	—	—	—	—	—	—	—	—
96	480	520	18	24	30	1	580	45	60	80	2.1	650	78	103	135	—	—	—	—	—	—	—	—
/500	500	540	18	24	30	1	600	45	60	80	2.1	670	78	103	135	—	—	—	—	—	—	—	—
/530	530	580	23	30	38	1.1	640	50	67	85	3	710	82	109	140	—	—	—	—	—	—	—	—
/560	560	610	23	30	38	1.1	670	50	67	85	3	750	85	115	150	—	—	—	—	—	—	—	—
/600	600	650	23	30	38	1.1	710	50	67	85	3	800	90	122	160	—	—	—	—	—	—	—	—
/630	630	680	23	30	38	1.1	750	54	73	95	3	850	100	132	175	—	—	—	—	—	—	—	—
/670	670	730	27	36	45	1.5	800	58	78	105	4	900	103	140	180	—	—	—	—	—	—	—	—
/710	710	780	32	42	53	1.5	850	63	85	112	4	950	109	145	190	—	—	—	—	—	—	—	—
/750	750	820	32	42	53	1.5	900	67	90	120	4	1000	112	150	195	—	—	—	—	—	—	—	—
/800	800	870	32	42	53	1.5	950	67	90	120	4	1060	118	155	205	—	—	—	—	—	—	—	—
/850	850	920	32	42	53	1.5	1000	67	90	120	4	1120	122	160	212	—	—	—	—	—	—	—	—
/900	900	980	36	48	63	2	1060	73	95	130	5	1180	125	170	220	—	—	—	—	—	—	—	—
/950	950	1030	36	48	63	2	1120	78	103	135	5	1250	136	180	236	—	—	—	—	—	—	—	—
/1000	1000	1090	41	54	70	2.1	1180	82	109	140	5	1320	145	190	250	—	—	—	—	—	—	—	—
/1060	1060	1150	41	54	70	2.1	1250	85	115	150	5	1400	155	206	265	—	—	—	—	—	—	—	—
/1120	1120	1220	45	60	80	2.1	1320	90	122	160	5	1460	—	206	—	—	—	—	—	—	—	—	—
/1180	1180	1280	45	60	80	2.1	1400	100	132	175	6	1520	—	206	—	—	—	—	—	—	—	—	—
/1250	1250	1360	50	67	85	3	1460	—	—	175	6	1610	—	216	—	—	—	—	—	—	—	—	—
/1320	1320	1440	—	—	95	3	1540	—	—	175	6	1700	—	228	—	—	—	—	—	—	—	—	—
/1400	1400	1520	—	—	95	3	1630	—	—	180	6	1790	—	234	—	—	—	—	—	—	—	—	—
/1500	1500	1630	—	—	105	4	1750	—	—	195	6	1920	—	252	—	—	—	—	—	—	—	—	—
/1600	1600	1730	—	—	105	4	1850	—	—	195	6	2040	—	264	—	—	—	—	—	—	—	—	—
/1700	1700	1840	—	—	112	4	1970	—	—	212	7.5	2160	—	276	—	—	—	—	—	—	—	—	—
/1800	1800	1950	—	—	120	4	2080	—	—	220	7.5	2280	—	288	—	—	—	—	—	—	—	—	—
/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	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

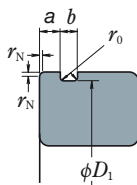
- Uwagi:**
- Serie rozmiarów 22, 23 i 24 odnoszą się do łożysk dwukierunkowych.
  - Maksymalna dopuszczalna średnica zewnętrzna pierścienia wewnętrznego i środkowego oraz minimalna dopuszczalna średnica otworu pierścienia zewnętrznego są tutaj pominięte (dotyczy tablic łożysk dla łożysk wzdłużnych).

**(z płaskim pierścieniem zewnętrznym) — 2 —**

Jednostki: mm

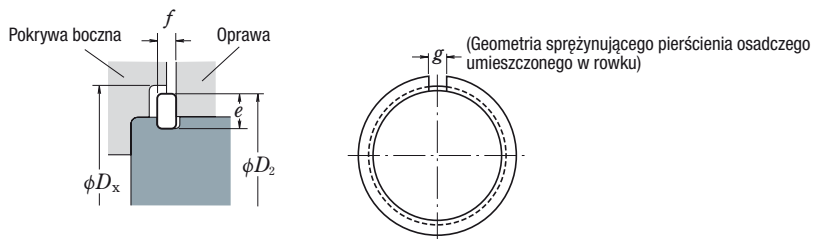
		513		523								514		524								Łożyska kulkowe wzdłużne			
		293								294										Łożyska wzdłużne barykowe					
Seria średnic 3										Seria średnic 4										Seria średnic 5				d	Numer obrotu
Serie wymiarowe										Serie wymiarowe										Serie wymiarowe		r (min)	d		
D	73	93	13	23	23		r (min)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

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

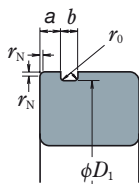
**Uwagi:** Minimalne dopuszczalne wymiary ściąg montażowych pierścieni zewnętrznych *r*<sub>N</sub> po stronie rowka są następujące:  
 dla serii wymiarowej 18: 0,3 mm dla średnic zewnętrznych równych i mniejszych niż 78 mm,  
 0,5 mm dla wszystkich średnic zewnętrznych większych niż 78 mm,  
 dla serii 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

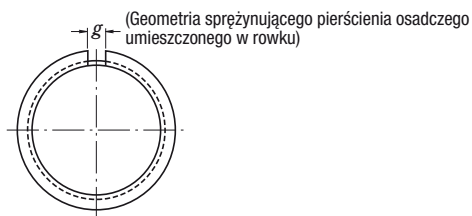
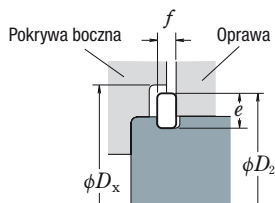
Numer sprężynującego pierścienia osadczego	Sprężynujący pierścień osadczy				Geometria sprężynującego pierścienia osadczego umieszczonego w rowku		Pokrywa boczna
	Wysokość pierścienia w przekroju		Grubość pierścienia osadczego		Szerokość szczeliny	Zewnętrzna średnica pierścienia osadczego $D_2$	Średnica otworu stopnia w pokrywie (odpowiednio) $D_x$
	max	min	max	min	$g$ średnia	max	min
<b>NR 1022</b>	2.0	1.85	0.7	0.6	2	24.8	25.5
<b>NR 1024</b>	2.0	1.85	0.7	0.6	2	26.8	27.5
<b>NR 1028</b>	2.05	1.9	0.85	0.75	3	30.8	31.5
<b>NR 1030</b>	2.05	1.9	0.85	0.75	3	32.8	33.5
<b>NR 1032</b>	2.05	1.9	0.85	0.75	3	34.8	35.5
<b>NR 1034</b>	2.05	1.9	0.85	0.75	3	36.8	37.5
<b>NR 1037</b>	2.05	1.9	0.85	0.75	3	39.8	40.5
<b>NR 1039</b>	2.05	1.9	0.85	0.75	3	41.8	42.5
<b>NR 1040</b>	2.05	1.9	0.85	0.75	3	42.8	43.5
<b>NR 1042</b>	2.05	1.9	0.85	0.75	3	44.8	45.5
<b>NR 1044</b>	2.05	1.9	0.85	0.75	4	46.8	47.5
<b>NR 1045</b>	2.05	1.9	0.85	0.75	4	47.8	48.5
<b>NR 1047</b>	2.05	1.9	0.85	0.75	4	49.8	50.5
<b>NR 1052</b>	2.05	1.9	0.85	0.75	4	54.8	55.5
<b>NR 1055</b>	2.05	1.9	0.85	0.75	4	57.8	58.5
<b>NR 1058</b>	2.05	1.9	0.85	0.75	4	60.8	61.5
<b>NR 1062</b>	2.05	1.9	0.85	0.75	4	64.8	65.5
<b>NR 1065</b>	2.05	1.9	0.85	0.75	4	67.8	68.5
<b>NR 1068</b>	2.05	1.9	0.85	0.75	5	70.8	72
<b>NR 1072</b>	2.05	1.9	0.85	0.75	5	74.8	76
<b>NR 1078</b>	3.25	3.1	1.12	1.02	5	82.7	84
<b>NR 1080</b>	3.25	3.1	1.12	1.02	5	84.4	86
<b>NR 1085</b>	3.25	3.1	1.12	1.02	5	89.4	91
<b>NR 1090</b>	3.25	3.1	1.12	1.02	5	94.4	96
<b>NR 1095</b>	3.25	3.1	1.12	1.02	5	99.4	101
<b>NR 1100</b>	3.25	3.1	1.12	1.02	5	104.4	106
<b>NR 1105</b>	4.04	3.89	1.12	1.02	5	110.7	112
<b>NR 1110</b>	4.04	3.89	1.12	1.02	5	115.7	117
<b>NR 1115</b>	4.04	3.89	1.12	1.02	5	120.7	122
<b>NR 1120</b>	4.04	3.89	1.12	1.02	7	125.7	127
<b>NR 1125</b>	4.04	3.89	1.12	1.02	7	130.7	132
<b>NR 1130</b>	4.04	3.89	1.12	1.02	7	135.7	137
<b>NR 1140</b>	4.04	3.89	1.7	1.6	7	145.7	147
<b>NR 1145</b>	4.04	3.89	1.7	1.6	7	150.7	152
<b>NR 1150</b>	4.04	3.89	1.7	1.6	7	155.7	157
<b>NR 1165</b>	4.85	4.7	1.7	1.6	7	171.5	173
<b>NR 1175</b>	4.85	4.7	1.7	1.6	10	181.5	183
<b>NR 1180</b>	4.85	4.7	1.7	1.6	10	186.5	188
<b>NR 1190</b>	4.85	4.7	1.7	1.6	10	196.5	198
<b>NR 1200</b>	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> <sub>1</sub>		Pozycja rowka pierścienia osadczego <i>a</i>				Szerokość rowka pierścienia osadczego <i>b</i>		Promień dolnych naroży <i>r</i> <sub>0</sub>
							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			
10	—	—	—	<b>26</b>	24.5	24.25	1.35	1.19	—	—	1.17	0.87	0.2
12	—	—	—	<b>28</b>	26.5	26.25	1.35	1.19	—	—	1.17	0.87	0.2
—	10	9	8	<b>30</b>	28.17	27.91	—	—	2.06	1.9	1.65	1.35	0.4
15	12	—	9	<b>32</b>	30.15	29.9	2.06	1.9	2.06	1.9	1.65	1.35	0.4
17	15	10	—	<b>35</b>	33.17	32.92	2.06	1.9	2.06	1.9	1.65	1.35	0.4
—	—	12	10	<b>37</b>	34.77	34.52	—	—	2.06	1.9	1.65	1.35	0.4
—	17	—	—	<b>40</b>	38.1	37.85	—	—	2.06	1.9	1.65	1.35	0.4
20	—	15	12	<b>42</b>	39.75	39.5	2.06	1.9	2.06	1.9	1.65	1.35	0.4
22	—	—	—	<b>44</b>	41.75	41.5	2.06	1.9	—	—	1.65	1.35	0.4
25	20	17	—	<b>47</b>	44.6	44.35	2.06	1.9	2.46	2.31	1.65	1.35	0.4
—	22	—	—	<b>50</b>	47.6	47.35	—	—	2.46	2.31	1.65	1.35	0.4
28	25	20	15	<b>52</b>	49.73	49.48	2.06	1.9	2.46	2.31	1.65	1.35	0.4
30	—	—	—	<b>55</b>	52.6	52.35	2.08	1.88	—	—	1.65	1.35	0.4
—	—	22	—	<b>56</b>	53.6	53.35	—	—	2.46	2.31	1.65	1.35	0.4
32	28	—	—	<b>58</b>	55.6	55.35	2.08	1.88	2.46	2.31	1.65	1.35	0.4
35	30	25	17	<b>62</b>	59.61	59.11	2.08	1.88	3.28	3.07	2.2	1.9	0.6
—	32	—	—	<b>65</b>	62.6	62.1	—	—	3.28	3.07	2.2	1.9	0.6
40	—	28	—	<b>68</b>	64.82	64.31	2.49	2.29	3.28	3.07	2.2	1.9	0.6
—	35	30	20	<b>72</b>	68.81	68.3	—	—	3.28	3.07	2.2	1.9	0.6
45	—	32	—	<b>75</b>	71.83	71.32	2.49	2.29	3.28	3.07	2.2	1.9	0.6
50	40	35	25	<b>80</b>	76.81	76.3	2.49	2.29	3.28	3.07	2.2	1.9	0.6
—	45	—	—	<b>85</b>	81.81	81.31	—	—	3.28	3.07	2.2	1.9	0.6
55	50	40	30	<b>90</b>	86.79	86.28	2.87	2.67	3.28	3.07	3	2.7	0.6
60	—	—	—	<b>95</b>	91.82	91.31	2.87	2.67	—	—	3	2.7	0.6
65	55	45	35	<b>100</b>	96.8	96.29	2.87	2.67	3.28	3.07	3	2.7	0.6
70	60	50	40	<b>110</b>	106.81	106.3	2.87	2.67	3.28	3.07	3	2.7	0.6
75	—	—	—	<b>115</b>	111.81	111.3	2.87	2.67	—	—	3	2.7	0.6
—	65	55	45	<b>120</b>	115.21	114.71	—	—	4.06	3.86	3.4	3.1	0.6
80	70	—	—	<b>125</b>	120.22	119.71	2.87	2.67	4.06	3.86	3.4	3.1	0.6
85	75	60	50	<b>130</b>	125.22	124.71	2.87	2.67	4.06	3.86	3.4	3.1	0.6
90	80	65	55	<b>140</b>	135.23	134.72	3.71	3.45	4.9	4.65	3.4	3.1	0.6
95	—	—	—	<b>145</b>	140.23	139.73	3.71	3.45	—	—	3.4	3.1	0.6
100	85	70	60	<b>150</b>	145.24	144.73	3.71	3.45	4.9	4.65	3.4	3.1	0.6
105	90	75	65	<b>160</b>	155.22	154.71	3.71	3.45	4.9	4.65	3.4	3.1	0.6
110	95	80	—	<b>170</b>	163.65	163.14	3.71	3.45	5.69	5.44	3.8	3.5	0.6
120	100	85	70	<b>180</b>	173.66	173.15	3.71	3.45	5.69	5.44	3.8	3.5	0.6
—	105	90	75	<b>190</b>	183.64	183.13	—	—	5.69	5.44	3.8	3.5	0.6
130	110	95	80	<b>200</b>	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*<sub>N</sub> 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

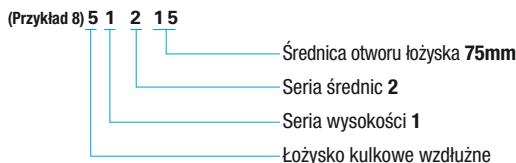
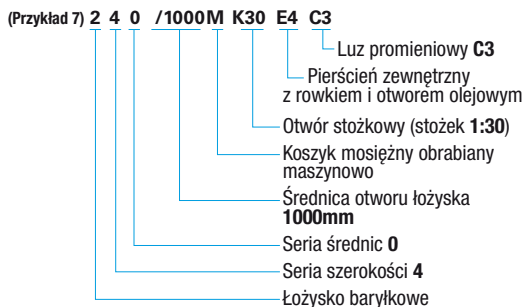
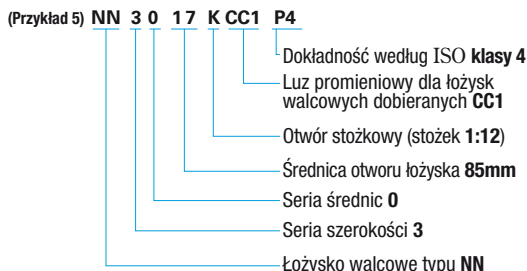
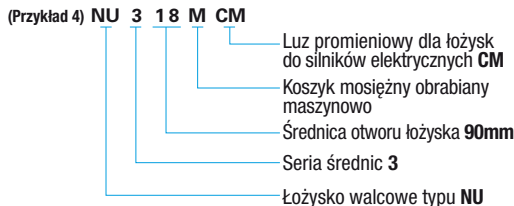
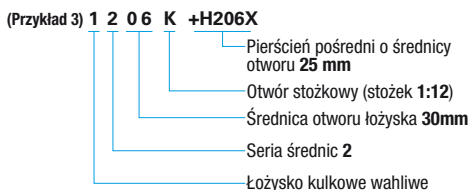
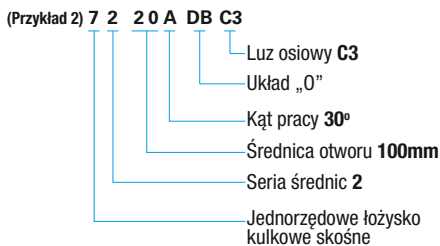
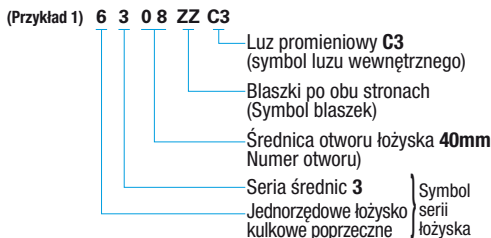
Numer sprężynującego pierścienia	Sprężynujący pierścień osadczy				Geometria sprężynującego pierścienia osadczego umieszczonego w rowku		Pokrywa boczna
	Wysokość pierścienia w przekroju		Grubość pierścienia osadczego		Szerokość szczeliny	Zewnętrzna średnica pierścienia osadczego $D_2$	Średnica otworu stopnia w pokrywie (odpowiednio)
	$e$		$f$		$g$		$D_x$
	max	min	max	min	średnia	max	min
<b>NR 26</b> (1)	2.06	1.91	0.84	0.74	3	28.7	29.4
<b>NR 28</b> (1)	2.06	1.91	0.84	0.74	3	30.7	31.4
<b>NR 30</b>	3.25	3.1	1.12	1.02	3	34.7	35.5
<b>NR 32</b>	3.25	3.1	1.12	1.02	3	36.7	37.5
<b>NR 35</b>	3.25	3.1	1.12	1.02	3	39.7	40.5
<b>NR 37</b>	3.25	3.1	1.12	1.02	3	41.3	42
<b>NR 40</b>	3.25	3.1	1.12	1.02	3	44.6	45.5
<b>NR 42</b>	3.25	3.1	1.12	1.02	3	46.3	47
<b>NR 44</b>	3.25	3.1	1.12	1.02	3	48.3	49
<b>NR 47</b>	4.04	3.89	1.12	1.02	4	52.7	53.5
<b>NR 50</b>	4.04	3.89	1.12	1.02	4	55.7	56.5
<b>NR 52</b>	4.04	3.89	1.12	1.02	4	57.9	58.5
<b>NR 55</b>	4.04	3.89	1.12	1.02	4	60.7	61.5
<b>NR 56</b>	4.04	3.89	1.12	1.02	4	61.7	62.5
<b>NR 58</b>	4.04	3.89	1.12	1.02	4	63.7	64.5
<b>NR 62</b>	4.04	3.89	1.7	1.6	4	67.7	68.5
<b>NR 65</b>	4.04	3.89	1.7	1.6	4	70.7	71.5
<b>NR 68</b>	4.85	4.7	1.7	1.6	5	74.6	76
<b>NR 72</b>	4.85	4.7	1.7	1.6	5	78.6	80
<b>NR 75</b>	4.85	4.7	1.7	1.6	5	81.6	83
<b>NR 80</b>	4.85	4.7	1.7	1.6	5	86.6	88
<b>NR 85</b>	4.85	4.7	1.7	1.6	5	91.6	93
<b>NR 90</b>	4.85	4.7	2.46	2.36	5	96.5	98
<b>NR 95</b>	4.85	4.7	2.46	2.36	5	101.6	103
<b>NR 100</b>	4.85	4.7	2.46	2.36	5	106.5	108
<b>NR 110</b>	4.85	4.7	2.46	2.36	5	116.6	118
<b>NR 115</b>	4.85	4.7	2.46	2.36	5	121.6	123
<b>NR 120</b>	7.21	7.06	2.82	2.72	7	129.7	131.5
<b>NR 125</b>	7.21	7.06	2.82	2.72	7	134.7	136.5
<b>NR 130</b>	7.21	7.06	2.82	2.72	7	139.7	141.5
<b>NR 140</b>	7.21	7.06	2.82	2.72	7	149.7	152
<b>NR 145</b>	7.21	7.06	2.82	2.72	7	154.7	157
<b>NR 150</b>	7.21	7.06	2.82	2.72	7	159.7	162
<b>NR 160</b>	7.21	7.06	2.82	2.72	7	169.7	172
<b>NR 170</b>	9.6	9.45	3.1	3	10	182.9	185
<b>NR 180</b>	9.6	9.45	3.1	3	10	192.9	195
<b>NR 190</b>	9.6	9.45	3.1	3	10	202.9	205
<b>NR 200</b>	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	<b>68</b>	6	(1)	8	Łożyska walcowe dwurzędowe	<b>NNU49</b> <b>NN30</b>	NNU NN	4	9		
	<b>69</b>	6	(1)	9				3	0		
	<b>60</b>	6	(1)	0		Łożyska igielkowe	<b>NA48</b> <b>NA49</b> <b>NA59</b> <b>NA69</b>	4	8		
	<b>62</b>	6	(0)	2				4	9		
	<b>63</b>	6	(0)	3				5	9		
Łożyska kulkowe jednorzędowe skośne	<b>79</b>	7	(1)	9	Łożyska stożkowe	<b>329</b> <b>320</b> <b>330</b> <b>331</b> <b>302</b> <b>322</b> <b>332</b> <b>303</b> <b>323</b>	3	2	9		
	<b>70</b>	7	(1)	0			3	2	0		
	<b>72</b>	7	(0)	2			3	3	0		
	<b>73</b>	7	(0)	3			3	3	1		
Łożyska kulkowe wahliwe	<b>12</b>	1	(0)	2	Łożyska baryłkowe	<b>230</b> <b>231</b> <b>222</b> <b>232</b> <b>213 (1)</b> <b>223</b>	2	3	0		
	<b>13</b>	1	(0)	3			2	3	1		
	<b>22</b>	(1)	2	2			2	2	2		
	<b>23</b>	(1)	2	3			2	3	2		
Łożyska walcowe jednorzędowe	<b>NU10</b>	NU	1	0	Łożyska kulkowe wzdłużne z podkładką płaską	<b>511</b> <b>512</b> <b>513</b> <b>514</b> <b>522</b> <b>523</b> <b>524</b>	5	1	1		
	<b>NU2</b>	NU	(0)	2			5	1	2		
	<b>NU22</b>	NU	2	2			5	1	3		
	<b>NU3</b>	NU	(0)	3			5	1	4		
	<b>NU3</b>	NU	(0)	3			5	2	2		
	<b>NU23</b>	NU	2	3			5	2	3		
	<b>NU4</b>	NU	(0)	4			5	2	4		
	<b>NJ2</b>	NJ	(0)	2			Łożyska baryłkowe wzdłużne	<b>292</b> <b>293</b> <b>294</b>	2	9	2
	<b>NJ22</b>	NJ	2	2					2	9	3
	<b>NJ3</b>	NJ	(0)	3	2	9			4		
	<b>NJ23</b>	NJ	2	3							
	<b>NJ4</b>	NJ	(0)	4							
	<b>NUP2</b>	NUP	(0)	2							
	<b>NUP22</b>	NUP	2	2							
	<b>NUP3</b>	NUP	(0)	3							
	<b>NUP23</b>	NUP	2	3							
	<b>NUP4</b>	NUP	(0)	4							
	<b>N10</b>	N	1	0							
	<b>N2</b>	N	(0)	2							
<b>N3</b>	N	(0)	3								
<b>N4</b>	N	(0)	4								
<b>NF2</b>	NF	(0)	2								
<b>NF3</b>	NF	(0)	3								
<b>NF4</b>	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	A	Łożyska kulkowe skośne 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	Blaszka tylko po jednej stronie
69	:	2	2			J	Mniejsza średnica bieżni pierścienia zewnętrznego, kąt pracy i szerokość pierścienia zewnętrznego łożysk stożkowych zgodna z ISO 355						
70	Łożyska kulkowe skośne jednorzędowe	:	:	A5	Standardowy kąt pracy 25°	C	Dla łożysk o dużym obciążeniu	T	Koszyk z żywicy syntetycznej	ZZ	ZS	Blaszki po obu stronach	
72	:	9	9										B
73	:	00	10	C	Standardowy kąt pracy 15°	EA	Łożyska walcowe	V	Bez koszyka	DDU	Uszczelka gumowa stykowa po obu stronach		
12	Łożyska kulkowe wahlwe	01	12									D	Kąt pracy około 28°
13	:	02	15	E	Kąt pracy około 20°	E	Łożyska baryłkowe wzdłużne	V	Bez koszyka	VV	Uszczelka gumowa bezstykowa po obu stronach		
22	:	03	17									E	Kąt pracy około 20°
NA10	Łożyska walcowe	/22	22	E	Kąt pracy około 20°	E	Łożyska walcowe	V	Bez koszyka	VV	Uszczelka gumowa bezstykowa po obu stronach		
NJ 2	:	/28	28									E	Kąt pracy około 20°
N 3	:	/32	32	E	Kąt pracy około 20°	E	Łożyska walcowe	V	Bez koszyka	VV	Uszczelka gumowa bezstykowa po obu stronach		
NN 30	:	/32	32									E	Kąt pracy około 20°
NA48	Łożyska igielkowe	04(2)	20	E	Kąt pracy około 20°	E	Łożyska walcowe	V	Bez koszyka	VV	Uszczelka gumowa bezstykowa po obu stronach		
NA49	:	05	25									E	Kąt pracy około 20°
NA69	:	06	30	E	Kąt pracy około 20°	E	Łożyska walcowe	V	Bez koszyka	VV	Uszczelka gumowa bezstykowa po obu stronach		
320	Łożyska stożkowe (2)	:	:									E	Kąt pracy około 20°
322	:	:	:	E	Kąt pracy około 20°	E	Łożyska walcowe	V	Bez koszyka	VV	Uszczelka gumowa bezstykowa po obu stronach		
323	:	88	440									E	Kąt pracy około 20°
230	Łożyska baryłkowe	92	460	E	Kąt pracy około 20°	E	Łożyska walcowe	V	Bez koszyka	VV	Uszczelka gumowa bezstykowa po obu stronach		
222	:	96	480									E	Kąt pracy około 20°
223	:	/500	500	E	Kąt pracy około 20°	E	Łożyska walcowe	V	Bez koszyka	VV	Uszczelka gumowa bezstykowa po obu stronach		
511	Łożyska kulkowe wzdłużne z podkładką płaską	/530	530									E	Kąt pracy około 20°
512	:	/560	560	E	Kąt pracy około 20°	E	Łożyska walcowe	V	Bez koszyka	VV	Uszczelka gumowa bezstykowa po obu stronach		
513	:	:	:									E	Kąt pracy około 20°
292	Łożyska baryłkowe wzdłużne	/2 360	2 360	E	Kąt pracy około 20°	E	Łożyska walcowe	V	Bez koszyka	VV	Uszczelka gumowa bezstykowa po obu stronach		
293	:	/2 500	2 500									E	Kąt pracy około 20°
294	:	:	:	E	Kąt pracy około 20°	E	Łożyska walcowe	V	Bez koszyka	VV	Uszczelka gumowa bezstykowa po obu stronach		
HR (4)	Łożyska stożkowe o podwyższonej nośności	:	:									E	Kąt pracy około 20°
Symbole i kody zgodne z JIS (3)						Symbole NSK							
Znakowane na łożyskach										Nie znakowane na łożyskach			

Przypisy: (1) Symbole serii łożyskowych zgodnie 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
<b>K</b>	Stożkowy otwór pierścienia wewnętrznego (stożek 1:12)	<b>DB</b>	Układ O	<b>C1</b>	Luz mniejszy niż C2	Bez oznaczenia	ISO normalna	(Łożyska poddane stabilizacji wymiarowej)	<b>+K</b>	Łożyska z pierścieniami dystansowymi pierścienia zewnętrznego	<b>AS2</b>	Smar Shell Alvania Nr 2	
<b>K30</b>	Stożkowy otwór pierścienia wewnętrznego (stożek 1:30)	<b>DF</b>	Układ X	<b>C3</b>	Luz większy niż CN	Bez oznaczenia	ISO klasa 6X	<b>X26</b>	Temp. pracy niższa niż 150° C	<b>+L</b>	Łożyska z pierścieniami dystansowymi pierścienia wewnętrznego	<b>NS7</b>	NS Hi-lube
<b>E</b>	Otwór przelewowy lub rowek smarowniczy pierścienia	<b>DT</b>	Układ tandem	<b>C5</b>	Luz większy niż C4		ISO klasa 5	<b>X28</b>	Temp. pracy niższa niż 200° C	<b>+KL</b>	Łożyska z pierścieniami dystansowymi obu pierścieni zewnętrznego i wewnętrznego	<b>PS2</b>	Multemp PS Nr 2
<b>E4</b>	Rowek smarowniczy na powierzchni zewnętrznej i otwory w pierścieniu zewnętrznym			<b>CC2</b>	Luz mniejszy niż CC		ISO klasa 4	<b>X29</b>	Temp. pracy niższa niż 250° C	<b>H</b>	Oznaczenie tulei wciąganej	<b>AH</b>	Oznaczenie tulei wciskanej
<b>NR</b>	Rowek pierścienia oszczędzającego w pierścieniu zewnętrznym			<b>CC3</b>	Luz większy niż CC		ISO klasa 2	<b>(ABMA<sup>(7)</sup>)</b>	<b>(Łożyska stożkowe)</b>	<b>HJ</b>	Oznaczenie pierścienia kątego typu L		
<b>N</b>	Rowek pierścienia oszczędzającego w pierścieniu zewnętrznym			<b>CC5</b>	Luz większy niż CC4		Klasa 4	<b>(Łożyska barykowe)</b>	<b>S11</b>	Temp. pracy niższa niż 200° C			
<b>NR</b>	Rowek pierścienia oszczędzającego i pierścień oszczędzający w pierścieniu zewnętrznym			<b>MC2</b>	Luz mniejszy niż MC3		Klasa 2						
<b>NR</b>	Rowek pierścienia oszczędzającego i pierścień oszczędzający w pierścieniu zewnętrznym			<b>MC4</b>	Luz większy niż MC3		Klasa 3						
<b>NR</b>	Rowek pierścienia oszczędzającego i pierścień oszczędzający w pierścieniu zewnętrznym			<b>MC6</b>	Luz większy niż MC5		Klasa 0						
<b>NR</b>	Rowek pierścienia oszczędzającego i pierścień oszczędzający w pierścieniu zewnętrznym			<b>CM</b>	Luz w łożyskach walcowych do silników elektrycznych		Klasa 00						
				<b>(Obciążenie wstępne łożysk kulkowych skośnych)</b>									
				<b>EL</b>									
				<b>L</b>									
				<b>M</b>									
				<b>H</b>									
Częściowo takie same jak w JIS (6)				Takie same jak w JIS (6)				Symbol NSK, częściowo takie same jak w JIS (6)					

Oznaczenia w zasadzie podawane na łożyskach

Oznaczenia nie podawane na łożyskach

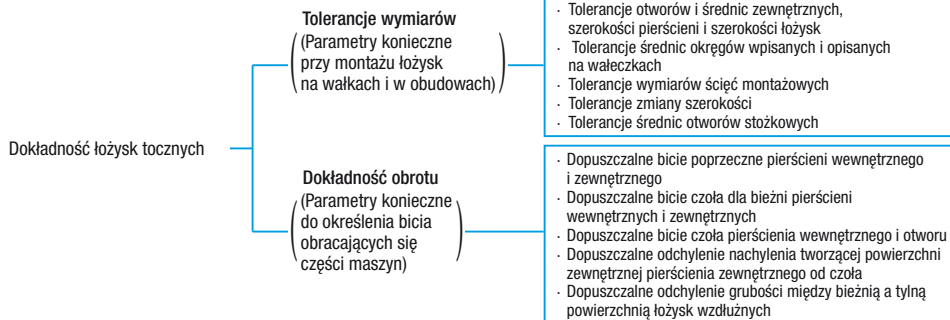
**Uwagi:** (6) JIS : Japońskie Normy Przemysłowe.  
 (6) BAS : Normy Japońskiego Stowarzyszenia Przemysłu Łożyskowego.  
 (7) ABMA : Amerykańskie Stowarzyszenie Producentów Łożysk.

## 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**

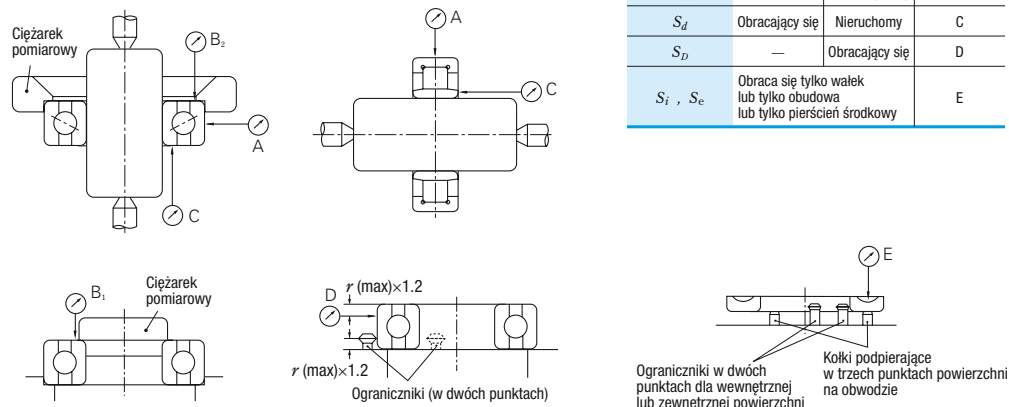
Typy łożysk		Stosowane klasy tolerancji					Zamieszczone tabele	Odpowiednie strony
Łożyska kulkowe poprzeczne		Normalna	Klasa 6	Klasa 5	Klasa 4	Klasa 2	Tabela 8.2	A60 do A63
Łożyska kulkowe skośne		Normalna	Klasa 6	Klasa 5	Klasa 4	Klasa 2		
Łożyska kulkowe wahlwe		Normalna	Odpowiednik klasy 6	Odpowiednik 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 <sup>(1)</sup>	Klasa 0	Klasa 6	Klasa 5	Klasa 4	Klasa 2	—	—
	DIN <sup>(2)</sup>	P0	P6	P5	P4	P2	—	—
	ANSI/ABMA <sup>(3)</sup>	łożyska kulkowe	ABEC 1	ABEC 3	ABEC 5 (KLASA 5P)	ABEC 7 (KLASA 7P)	ABEC 9 (KLASA 9P)	Tabela 8.2
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:** <sup>(1)</sup> JIS : Japońskie Normy Przemysłowe. <sup>(2)</sup> DIN : Niemieckie Normy Przemysłowe.

<sup>(3)</sup> 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)**

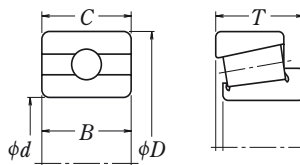
**Tabela uzupełniająca**

Dokładność obrotu	Pierścień wewnętrzny	Pierścień 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
- $\Delta d_s$  odchyłka pojedynczej średnicy otworu
- $\Delta d_{mp}$  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
- $\Delta B_s$  odchyłka szerokości pojedynczego pierścienia wewnętrznego
- $V_{B_s}$  rozrzut szerokości pierścienia wewnętrznego
- $K_{ia}$  odchyłka bicia promieniowego pierścienia wewnętrznego kompletnego łożyska (poprzeczne)
- $S_d$  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
- $\Delta T_s$  odchyłka szerokości łożyska

- $D$  średnica zewnętrzna łożyska, nominalna
- $\Delta D_s$  odchyłka pojedynczej średnicy zewnętrznej
- $\Delta D_{mp}$  odchyłka średniej średnicy zewnętrznej w płaszczyźnie promieniowej
- $V_{Dp}$  rozrzut średnicy zewnętrznej w płaszczyźnie promieniowej
- $V_{Dmp}$  rozrzut średniej średnicy zewnętrznej
- $C$  szerokość pierścienia zewnętrznego, nominalna
- $\Delta C_s$  odchyłka szerokości pojedynczego pierścienia zewnętrznego
- $V_{C_s}$  rozrzut szerokości pierścienia zewnętrznego
- $K_{ea}$  odchyłka bicia promieniowego pierścienia zewnętrznego kompletnego łożyska (poprzeczne)
- $S_D$  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)		$\Delta_{dmp}$ (°)										$\Delta_{ds}$ (°)			
		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
<b>0.6<sup>(1)</sup></b>	<b>2.5</b>	0	- 8	0	- 7	0	- 5	0	- 4	0	-2.5	0	- 4	0	-2.5
<b>2.5</b>	<b>10</b>	0	- 8	0	- 7	0	- 5	0	- 4	0	-2.5	0	- 4	0	-2.5
<b>10</b>	<b>18</b>	0	- 8	0	- 7	0	- 5	0	- 4	0	-2.5	0	- 4	0	-2.5
<b>18</b>	<b>30</b>	0	- 10	0	- 8	0	- 6	0	- 5	0	-2.5	0	- 5	0	-2.5
<b>30</b>	<b>50</b>	0	- 12	0	-10	0	- 8	0	- 6	0	-2.5	0	- 6	0	-2.5
<b>50</b>	<b>80</b>	0	- 15	0	-12	0	- 9	0	- 7	0	-4	0	- 7	0	-4
<b>80</b>	<b>120</b>	0	- 20	0	-15	0	-10	0	- 8	0	-5	0	- 8	0	-5
<b>120</b>	<b>150</b>	0	- 25	0	-18	0	-13	0	-10	0	-7	0	-10	0	-7
<b>150</b>	<b>180</b>	0	- 25	0	-18	0	-13	0	-10	0	-7	0	-10	0	-7
<b>180</b>	<b>250</b>	0	- 30	0	-22	0	-15	0	-12	0	-8	0	-12	0	-8
<b>250</b>	<b>315</b>	0	- 35	0	-25	0	-18	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>315</b>	<b>400</b>	0	- 40	0	-30	0	-23	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>400</b>	<b>500</b>	0	- 45	0	-35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>500</b>	<b>630</b>	0	- 50	0	-40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>630</b>	<b>800</b>	0	- 75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>800</b>	<b>1 000</b>	0	-100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>1 000</b>	<b>1 250</b>	0	-125	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>1 250</b>	<b>1 600</b>	0	-160	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>1 600</b>	<b>2 000</b>	0	-200	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

		$\Delta_{Bs}$ (lub $\Delta_{Cs}$ ) <sup>(e)</sup>						$V_{Bs}$ (lub $V_{Cs}$ )										
		Łożysko pojedyncze						Łożyska składane <sup>(f)</sup>			Pierścienie wewn. lub zewn. <sup>(g)</sup>		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	0	-250	12	12	5	2.5	1.5
0	- 120	0	- 40	0	- 40	0	-250	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	0	-250	20	20	5	2.5	1.5
0	- 120	0	-120	0	-120	0	-250	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	0	-250	20	20	5	3	1.5
0	- 150	0	-150	0	-150	0	-380	0	-250	0	-250	0	-250	25	25	6	4	1.5
0	- 200	0	-200	0	-200	0	-380	0	-380	0	-380	0	-380	25	25	7	4	2.5
0	- 250	0	-250	0	-250	0	-500	0	-380	0	-380	0	-380	30	30	8	5	2.5
0	- 250	0	-250	0	-250	0	-500	0	-380	0	-380	0	-380	30	30	8	5	4
0	- 300	0	-300	0	-300	0	-500	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**

$V_{dp} (\text{°})$										$V_{dmp} (\text{°})$					
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:  $\mu\text{m}$

$K_{ia}$					$S_d$			$S_{ia} (\text{°})$			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	<b>0.6<sup>(1)</sup></b>	<b>2.5</b>
10	6	4	2.5	1.5	7	3	1.5	7	3	1.5	<b>2.5</b>	<b>10</b>
10	7	4	2.5	1.5	7	3	1.5	7	3	1.5	<b>10</b>	<b>18</b>
13	8	4	3	2.5	8	4	1.5	8	4	2.5	<b>18</b>	<b>30</b>
15	10	5	4	2.5	8	4	1.5	8	4	2.5	<b>30</b>	<b>50</b>
20	10	5	4	2.5	8	5	1.5	8	5	2.5	<b>50</b>	<b>80</b>
25	13	6	5	2.5	9	5	2.5	9	5	2.5	<b>80</b>	<b>120</b>
30	18	8	6	2.5	10	6	2.5	10	7	2.5	<b>120</b>	<b>150</b>
30	18	8	6	5	10	6	4	10	7	5	<b>150</b>	<b>180</b>
40	20	10	8	5	11	7	5	13	8	5	<b>180</b>	<b>250</b>
50	25	13	—	—	13	—	—	15	—	—	<b>250</b>	<b>315</b>
60	30	15	—	—	15	—	—	20	—	—	<b>315</b>	<b>400</b>
65	35	—	—	—	—	—	—	—	—	—	<b>400</b>	<b>500</b>
70	40	—	—	—	—	—	—	—	—	—	<b>500</b>	<b>630</b>
80	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	<b>630</b>	<b>800</b>
90	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	<b>800</b>	<b>1 000</b>
100	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	<b>1 000</b>	<b>1 250</b>
120	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	<b>1 250</b>	<b>1 600</b>
140	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	<b>1 600</b>	<b>2 000</b>

- 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)		$\Delta D_{mp}$								$\Delta D_s$					
		Normalna		Klasa 6		Klasa 5		Klasa 4		Klasa 2		Klasa 4		Klasa 2	
		ponad	włącznie	górną	dolną	górną	dolną	górną	dolną	górną	dolną	górną	dolną		
0, 1, 2, 3, 4															
<b>2.5<sup>(1)</sup></b>	<b>6</b>	0	- 8	0	- 7	0	- 5	0	- 4	0	- 2.5	0	- 4	0	- 2.5
<b>6</b>	<b>18</b>	0	- 8	0	- 7	0	- 5	0	- 4	0	- 2.5	0	- 4	0	- 2.5
<b>18</b>	<b>30</b>	0	- 9	0	- 8	0	- 6	0	- 5	0	- 4	0	- 5	0	- 4
<b>30</b>	<b>50</b>	0	- 11	0	- 9	0	- 7	0	- 6	0	- 4	0	- 6	0	- 4
<b>50</b>	<b>80</b>	0	- 13	0	- 11	0	- 9	0	- 7	0	- 4	0	- 7	0	- 4
<b>80</b>	<b>120</b>	0	- 15	0	- 13	0	- 10	0	- 8	0	- 5	0	- 8	0	- 5
<b>120</b>	<b>150</b>	0	- 18	0	- 15	0	- 11	0	- 9	0	- 5	0	- 9	0	- 5
<b>150</b>	<b>180</b>	0	- 25	0	- 18	0	- 13	0	- 10	0	- 7	0	- 10	0	- 7
<b>180</b>	<b>250</b>	0	- 30	0	- 20	0	- 15	0	- 11	0	- 8	0	- 11	0	- 8
<b>250</b>	<b>315</b>	0	- 35	0	- 25	0	- 18	0	- 13	0	- 8	0	- 13	0	- 8
<b>315</b>	<b>400</b>	0	- 40	0	- 28	0	- 20	0	- 15	0	- 10	0	- 15	0	- 10
<b>400</b>	<b>500</b>	0	- 45	0	- 33	0	- 23	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>500</b>	<b>630</b>	0	- 50	0	- 38	0	- 28	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>630</b>	<b>800</b>	0	- 75	0	- 45	0	- 35	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>800</b>	<b>1 000</b>	0	- 100	0	- 60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>1 000</b>	<b>1 250</b>	0	- 125	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>1 250</b>	<b>1 600</b>	0	- 160	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>1 600</b>	<b>2 000</b>	0	- 200	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>2 000</b>	<b>2 500</b>	0	- 250	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

- Przypisy:** (1) 2,5 mm włączone jest do zakresu.  
 (2) Dotyczy jedynie przypadku, kiedy nie jest stosowany pierścień osadzczy.  
 (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:  $\mu\text{m}$

$K_{ea}$														$S_D$			$S_{ea} (^\circ)$			$V_{Cs} (^\circ)$			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											
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	1,5	2,5	6	6				
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	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	—	—	—	18	30				
20	10	7	5	2,5	8	4	1,5	8	5	2,5	5	2,5	1,5	2,5	1,5	—	—	—	30	50				
25	13	8	5	4	8	4	1,5	10	5	4	6	3	1,5	5	1,5	—	—	—	50	80				
35	18	10	6	5	9	5	2,5	11	6	5	8	4	2,5	8	2,5	—	—	—	80	120				
40	20	11	7	5	10	5	2,5	13	7	5	8	5	2,5	10	2,5	—	—	—	120	150				
45	23	13	8	5	10	5	2,5	14	8	5	8	5	2,5	10	2,5	—	—	—	150	180				
50	25	15	10	7	11	7	4	15	10	7	10	7	4	10	4	—	—	—	180	250				
60	30	18	11	7	13	8	5	18	10	7	11	7	5	10	5	—	—	—	250	315				
70	35	20	13	8	13	10	7	20	13	8	13	8	7	10	7	—	—	—	315	400				
80	40	23	—	—	15	—	—	23	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	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)		$\Delta_{dmp}$				$\Delta_{ds}$		$V_{dp}$				$V_{dmp}$					
		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
<b>10</b>	<b>18</b>	0	-8	0	-7	0	-5	0	-5	8	7	5	4	6	5	5	4
<b>18</b>	<b>30</b>	0	-10	0	-8	0	-6	0	-6	10	8	6	5	8	6	5	4
<b>30</b>	<b>50</b>	0	-12	0	-10	0	-8	0	-8	12	10	8	6	9	8	5	5
<b>50</b>	<b>80</b>	0	-15	0	-12	0	-9	0	-9	15	12	9	7	11	9	6	5
<b>80</b>	<b>120</b>	0	-20	0	-15	0	-10	0	-10	20	15	11	8	15	11	8	5
<b>120</b>	<b>180</b>	0	-25	0	-18	0	-13	0	-13	25	18	14	10	19	14	9	7
<b>180</b>	<b>250</b>	0	-30	0	-22	0	-15	0	-15	30	22	17	11	23	16	11	8
<b>250</b>	<b>315</b>	0	-35	0	-25	0	-18	0	-18	35	-	-	-	26	-	-	-
<b>315</b>	<b>400</b>	0	-40	0	-30	0	-23	0	-23	40	-	-	-	30	-	-	-
<b>400</b>	<b>500</b>	0	-45	0	-35	0	-27	0	-27	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>500</b>	<b>630</b>	0	-50	0	-40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>630</b>	<b>800</b>	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.

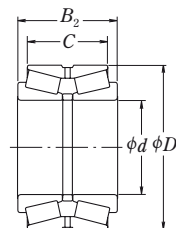
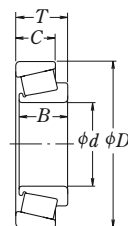
### Tabela 8.3.2 Tolerancje średnicy zewnętrznej pierścienia zewnętrznego i dokładność obrotu

Nominalna średnica zewnętrzna $D$ (mm)		$\Delta_{Dmp}$				$\Delta_{Ds}$		$V_{Dp}$				$V_{Dmp}$					
		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
<b>18</b>	<b>30</b>	0	-9	0	-8	0	-6	0	-6	9	8	6	5	7	6	5	4
<b>30</b>	<b>50</b>	0	-11	0	-9	0	-7	0	-7	11	9	7	5	8	7	5	5
<b>50</b>	<b>80</b>	0	-13	0	-11	0	-9	0	-9	13	11	8	7	10	8	6	5
<b>80</b>	<b>120</b>	0	-15	0	-13	0	-10	0	-10	15	13	10	8	11	10	7	5
<b>120</b>	<b>150</b>	0	-18	0	-15	0	-11	0	-11	18	15	11	8	14	11	8	6
<b>150</b>	<b>180</b>	0	-25	0	-18	0	-13	0	-13	25	18	14	10	19	14	9	7
<b>180</b>	<b>250</b>	0	-30	0	-20	0	-15	0	-15	30	20	15	11	23	15	10	8
<b>250</b>	<b>315</b>	0	-35	0	-25	0	-18	0	-18	35	25	19	14	26	19	13	9
<b>315</b>	<b>400</b>	0	-40	0	-28	0	-20	0	-20	40	28	22	15	30	21	14	10
<b>400</b>	<b>500</b>	0	-45	0	-33	0	-23	0	-23	45	-	-	-	34	-	-	-
<b>500</b>	<b>630</b>	0	-50	0	-38	0	-28	0	-28	50	-	-	-	38	-	-	-
<b>630</b>	<b>800</b>	0	-75	0	-45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>800</b>	<b>1 000</b>	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.

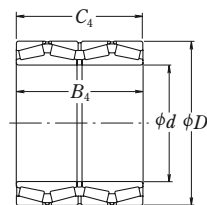
Jednostki:  $\mu\text{m}$

$K_{ia}$				$S_d$		$S_{ia}$
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:  $\mu\text{m}$

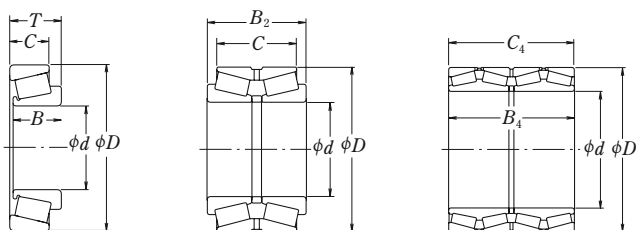
$K_{ea}$				$S_D$		$S_{ea}$
Normalna Klasa 6X	Klasa 6	Klasa 5	Klasa 4	Klasa 5	Klasa 4	Klasa 4
max	max	max	max	max	max	max
18	9	6	4	8	4	5
20	10	7	5	8	4	5
25	13	8	5	8	4	5
35	18	10	6	9	5	6
40	20	11	7	10	5	7
45	23	13	8	10	5	8
50	25	15	10	11	7	10
60	30	18	11	13	8	10
70	35	20	13	13	10	13
80	40	23	15	15	11	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)	$\Delta B_s$			$\Delta C_s$			$\Delta T_s$		
	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	górna dolna	górna dolna	górna dolna	górna dolna	górna dolna	górna dolna	górna dolna	górna dolna	górna dolna
<b>10 18</b>	0 -120	0 -50	0 -200	0 -120	0 -100	0 -200	+200 0	+100 0	+200 -200
<b>18 30</b>	0 -120	0 -50	0 -200	0 -120	0 -100	0 -200	+200 0	+100 0	+200 -200
<b>30 50</b>	0 -120	0 -50	0 -240	0 -120	0 -100	0 -240	+200 0	+100 0	+200 -200
<b>50 80</b>	0 -150	0 -50	0 -300	0 -150	0 -100	0 -300	+200 0	+100 0	+200 -200
<b>80 120</b>	0 -200	0 -50	0 -400	0 -200	0 -100	0 -400	+200 -200	+100 0	+200 -200
<b>120 180</b>	0 -250	0 -50	0 -500	0 -250	0 -100	0 -500	+350 -250	+150 0	+350 -250
<b>180 250</b>	0 -300	0 -50	0 -600	0 -300	0 -100	0 -600	+350 -250	+150 0	+350 -250
<b>250 315</b>	0 -350	0 -50	0 -700	0 -350	0 -100	0 -700	+350 -250	+200 0	+350 -250
<b>315 400</b>	0 -400	0 -50	0 -800	0 -400	0 -100	0 -800	+400 -400	+200 0	+400 -400
<b>400 500</b>	0 -450	- -	0 -800	0 -450	- -	0 -800	+400 -400	- -	+400 -400
<b>500 630</b>	0 -500	- -	0 -800	0 -500	- -	0 -800	+500 -500	- -	+500 -500
<b>630 800</b>	0 -750	- -	0 -800	0 -750	- -	0 -800	+600 -600	- -	+600 -600

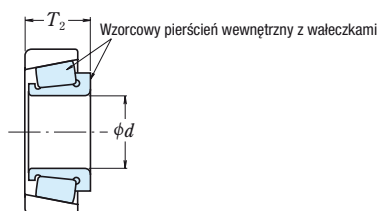
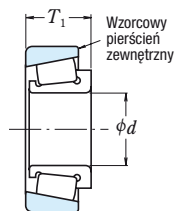
**Uwaga:** Efektywna szerokość pierścienia wewnętrznego z waleczkami  $T_1$  definiowana jest jako całkowita szerokość łożyska, uzyskana w wyniku złożenia pierścienia wewnętrznego z waleczkami i wzorcowego pierścienia zewnętrznego. Efektywna szerokość pierścienia zewnętrznego  $T_2$  definiowana jest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



**łożysk stożkowych  
i szerokości łożyska złożonego**

 Jednostki:  $\mu\text{m}$ 

Szerokość pierścienia z walczkami $\Delta T_{1s}$		Odchyłka efektywnej szerokości pierścienia zewnętrznego $\Delta T_{2s}$				Odchyłka całkowitej szerokości łożyska złożonego $\Delta B_{2s}$				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	-	-	<b>10 18</b>
+100	0	+ 50	0	+100	0	+ 50	0	+ 200	- 200	-	-	<b>18 30</b>
+100	0	+ 50	0	+100	0	+ 50	0	+ 200	- 200	-	-	<b>30 50</b>
+100	0	+ 50	0	+100	0	+ 50	0	+ 300	- 300	+ 300	- 300	<b>50 80</b>
+100	-100	+ 50	0	+100	-100	+ 50	0	+ 300	- 300	+ 400	- 400	<b>80 120</b>
+150	-150	+ 50	0	+200	-100	+100	0	+ 400	- 400	+ 500	- 500	<b>120 180</b>
+150	-150	+ 50	0	+200	-100	+100	0	+ 450	- 450	+ 600	- 600	<b>180 250</b>
+150	-150	+100	0	+200	-100	+100	0	+ 550	- 550	+ 700	- 700	<b>250 315</b>
+200	-200	+100	0	+200	-200	+100	0	+ 600	- 600	+ 800	- 800	<b>315 400</b>
-	-	-	-	-	-	-	-	+ 700	- 700	+ 900	- 900	<b>400 500</b>
-	-	-	-	-	-	-	-	+ 800	- 800	+1 000	-1 000	<b>500 630</b>
-	-	-	-	-	-	-	-	+1 200	-1 200	+1 500	-1 500	<b>630 800</b>



## Tabela 8.4 Tolerancje wymiarów całowych łożysk stożkowych

### Tabela 8.4.1 Tolerancje średnicy otworu pierścienia wewnętrznego

Jednostki:  $\mu\text{m}$

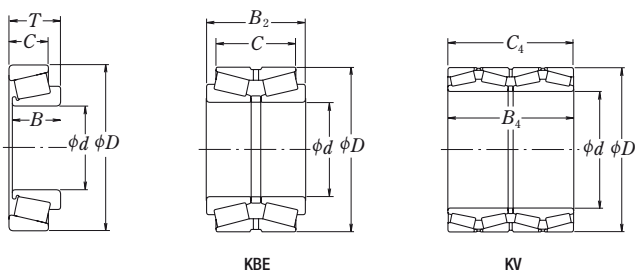
Nominalna średnica otworu $d$				$\Delta_{ds}$					
ponad		włącznie		Klasa 4, 2		Klasa 3, 0		Klasa 00	
(mm)	1/25.4	(mm)	1/25.4	górną	dolną	górną	dolną	górną	dolną
—	—	<b>76.200</b>	3.0000	+ 13	0	+13	0	+8	0
<b>76.200</b>	3.0000	<b>266.700</b>	10.5000	+ 25	0	+13	0	+8	0
<b>266.700</b>	10.5000	<b>304.800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

### Tabela 8.4.2 Tolerancje zewnętrznej średnicy pierścienia zewnętrznego

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

### Tabela 8.4.3 Tolerancje szerokości całkowitej

Nominalna średnica otworu $d$				$\Delta_{Ts}$									
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
—	—	<b>101.600</b>	4.0000	+203	0	+203	0	+203	-203	+203	-203	+203	-203
<b>101.600</b>	4.0000	<b>304.800</b>	12.0000	+356	-254	+203	0	+203	-203	+203	-203	+203	-203
<b>304.800</b>	12.0000	<b>609.600</b>	24.0000	+381	-381	+381	-381	+203	-203	+381	-381	—	—
<b>609.600</b>	24.0000	—	—	+381	-381	—	—	+381	-381	+381	-381	—	—


**i bicie promieniowe pierścieni wewnętrzznego i zewnętrznego**

 Jednostki:  $\mu\text{m}$ 

$K_{ia}, K_{ea}$				
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:  $\mu\text{m}$ 

Łożyska dwurzędowe (typ KBE)										Łożyska czterorzędowe (typ KV)	
$\Delta B_{2s}$										$\Delta B_{4s}, \Delta C_{4s}$	
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)	$\Delta_{dmp}$						$V_{dp}$			$V_{dmp}$			$\Delta_{Bs}$ (lub $\Delta_{Cs}$ ) <sup>(1)</sup>			
	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
<b>2.5 10</b>	0	-8	0	-7	0	-5	6	5	4	6	5	3	0	-120	0	-40
<b>10 18</b>	0	-8	0	-7	0	-5	6	5	4	6	5	3	0	-120	0	-80
<b>18 30</b>	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)	$\Delta_{Dmp}$									$V_{Dp}$					
	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
<b>6 18</b>	+8	0	+7	0	+5	0	0	-8	0	-7	0	-5	6	5	4
<b>18 30</b>	+9	0	+8	0	+6	0	0	-9	0	-8	0	-6	7	6	5
<b>30 50</b>	+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:  $\mu\text{m}$ 

$V_{Bs}$ (lub $V_{Cs}$ ) (t)		$\Delta T_s$		$K_{ia}$			$S_d$	$S_{ia}$
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:  $\mu\text{m}$ 

$V_{Dmp}$			$K_{ea}$			$S_{ea}$	$S_D$
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

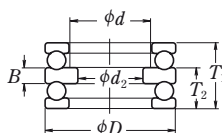
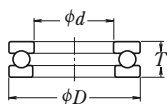
## Tabela 8.6 Tolerancje dla łożysk wzdłużnych

### Tabela 8.6.1 Tolerancje średnicy otworu pierścienia wewnętrznego i dokładność obrotu

Jednostki:  $\mu\text{m}$

Nominalna średnica otworu $d$ lub $d_2$ (mm)		$\Delta d_{mp}$ lub $\Delta d_{2mp}$				$V_{d_p}$ 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
—	<b>18</b>	0	- 8	0	- 7	6	5	10	5	3	2
<b>18</b>	<b>30</b>	0	- 10	0	- 8	8	6	10	5	3	2
<b>30</b>	<b>50</b>	0	- 12	0	-10	9	8	10	6	3	2
<b>50</b>	<b>80</b>	0	- 15	0	-12	11	9	10	7	4	3
<b>80</b>	<b>120</b>	0	- 20	0	-15	15	11	15	8	4	3
<b>120</b>	<b>180</b>	0	- 25	0	-18	19	14	15	9	5	4
<b>180</b>	<b>250</b>	0	- 30	0	-22	23	17	20	10	5	4
<b>250</b>	<b>315</b>	0	- 35	0	-25	26	19	25	13	7	5
<b>315</b>	<b>400</b>	0	- 40	0	-30	30	23	30	15	7	5
<b>400</b>	<b>500</b>	0	- 45	0	-35	34	26	30	18	9	6
<b>500</b>	<b>630</b>	0	- 50	0	-40	38	30	35	21	11	7
<b>630</b>	<b>800</b>	0	- 75	0	-50	—	—	40	25	13	8
<b>800</b>	<b>1 000</b>	0	-100	—	—	—	—	45	30	15	—
<b>1 000</b>	<b>1 250</b>	0	-125	—	—	—	—	50	35	18	—

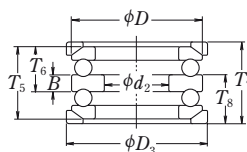
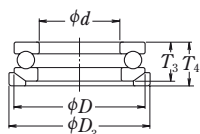
**Przypis:** (†) Dla łożysk dwukierunkowych zmiany grubości nie zależą od średnicy otworu  $d_2$ , lecz zależą od  $d$  dla łożysk jednokierunkowych z tym samym  $D$  w tej samej serii średnic. Zmiany grubości pierścienia zewnętrznego,  $S_e$ , występują tylko w przypadku łożysk wzdłużnych z płaskim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



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

 Jednostki:  $\mu\text{m}$ 

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



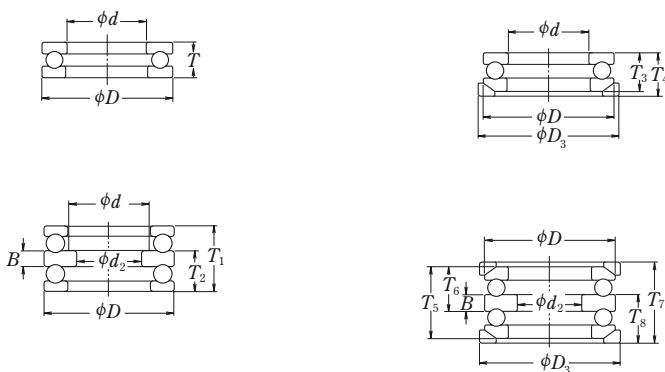
**Tabela 8.6.3 Tolerancje wysokości łożysk wzdłużnych i wysokości pierścienia środkowego**

Jednostki:  $\mu\text{m}$

Nominalna średnica otworu $d^{(1)}$ (mm)	Typ z płaskim gniazdem				Typ z płaskim gniazdem				Typ z podkładką kulistą				Odchyłki wysokości pierścienia środkowego $\Delta_{Bs}$				
	$\Delta_{T_{2s}}$ 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:  $\mu\text{m}$

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

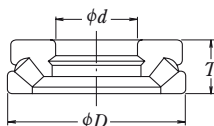
**Uwaga:** Granice tolerancji średnic otworów (górne) dla strony nieprzechodniej sprawdzianu, wyszczególnione w tej tabeli, nie muszą obowiązywać na dystansie określonym od czoła pierścienia, równym wymiarowi ścięcia montażowego  $r$  (max) pomnożonemu przez 1,2.

**Tabela 8.7.2 Tolerancje dla średnicy pierścienia zewnętrznego (Klasa normalna)**

Jednostki:  $\mu\text{m}$

Nominalna średnica zewnętrzna $D$ (mm)		$\Delta_{Dmp}$	
ponad	włącznie	górna	dolna
<b>120</b>	<b>180</b>	0	- 25
<b>180</b>	<b>250</b>	0	- 30
<b>250</b>	<b>315</b>	0	- 35
<b>315</b>	<b>400</b>	0	- 40
<b>400</b>	<b>500</b>	0	- 45
<b>500</b>	<b>630</b>	0	- 50
<b>630</b>	<b>800</b>	0	- 75
<b>800</b>	<b>1 000</b>	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)	$\Delta d_{mp}$				$\Delta d_s$				$V_{dp}$		$V_{dmp}$		$\Delta B_s$	
	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)	$\Delta D_{mp}$				$\Delta D_s$				$V_{Dp}$			$V_{Dmp}$				
	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			
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:  $\mu\text{m}$ 

(lub $\Delta_{Cs}$ )		$V_{Bs}$			$K_{ia}$			$S_{ia}$			$S_d$		
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
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

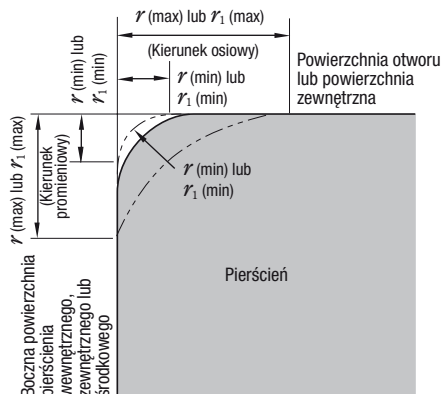
**pierścieni zewnętrznych**

 Jednostki:  $\mu\text{m}$ 

$V_{Cs}$ (°)			$S_D$			$K_{ea}$			$S_{ea}$			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			
<b>0.05</b>	–	–	0.1	0.2	0.05
<b>0.08</b>	–	–	0.16	0.3	0.08
<b>0.1</b>	–	–	0.2	0.4	0.1
<b>0.15</b>	–	–	0.3	0.6	0.15
<b>0.2</b>	–	–	0.5	0.8	0.2
<b>0.3</b>	–	40	0.6	1	0.3
	40	–	0.8	1	
<b>0.6</b>	–	40	1	2	0.6
	40	–	1.3	2	
<b>1</b>	–	50	1.5	3	1
	50	–	1.9	3	
<b>1.1</b>	–	120	2	3.5	1
	120	–	2.5	4	
<b>1.5</b>	–	120	2.3	4	1.5
	120	–	3	5	
<b>2</b>	–	80	3	4.5	2
	80	220	3.5	5	
	220	–	3.8	6	
<b>2.1</b>	–	280	4	6.5	2
	280	–	4.5	7	
<b>2.5</b>	–	100	3.8	6	2
	100	280	4.5	6	
	280	–	5	7	
<b>3</b>	–	280	5	8	2.5
	280	–	5.5	8	
<b>4</b>	–	–	6.5	9	3
<b>5</b>	–	–	8	10	4
<b>6</b>	–	–	10	13	5
<b>7.5</b>	–	–	12.5	17	6
<b>9.5</b>	–	–	15	19	8
<b>12</b>	–	–	18	24	10
<b>15</b>	–	–	21	30	12
<b>19</b>	–	–	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 $r$ (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
<b>0.15</b>	—	—	0.3	0.6	0.15
<b>0.3</b>	—	40	0.7	1.4	0.3
	40	—	0.9	1.6	
<b>0.6</b>	—	40	1.1	1.7	0.6
	40	—	1.3	2	
<b>1</b>	—	50	1.6	2.5	1
	50	—	1.9	3	
<b>1.5</b>	—	120	2.3	3	1.5
	120	250	2.8	3.5	
	250	—	3.5	4	
<b>2</b>	—	120	2.8	4	2
	120	250	3.5	4.5	
	250	—	4	5	
<b>2.5</b>	—	120	3.5	5	2
	120	250	4	5.5	
	250	—	4.5	6	
<b>3</b>	—	120	4	5.5	2.5
	120	250	4.5	6.5	
	250	400	5	7	
	400	—	5.5	7.5	
<b>4</b>	—	120	5	7	3
	120	250	5.5	7.5	
	250	400	6	8	
	400	—	6.5	8.5	
<b>5</b>	—	180	6.5	8	4
	180	—	7.5	9	
<b>6</b>	—	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**

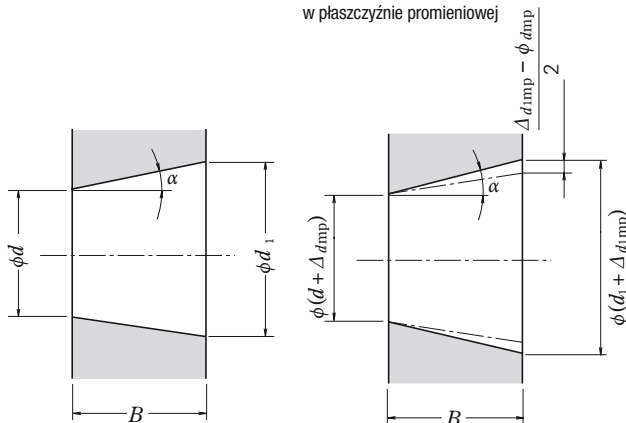
Jednostki: mm

Dopuszczalny promień ścięcia dla pierścienia wewnętrznego i zewnętrznego $r$ (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
<b>0.05</b>	0.1	0.05
	0.16	0.08
	0.2	0.1
<b>0.15</b>	0.3	0.15
	0.5	0.2
	0.8	0.3
<b>0.6</b>	1.5	0.6
	2.2	1
	2.7	1
<b>1.5</b>	3.5	1.5
	4	2
	4.5	2
<b>3</b>	5.5	2.5
	6.5	3
	8	4
<b>6</b>	10	5
	12.5	6
	15	8
<b>12</b>	18	10
	21	12
	25	15

**Tabela 8.10 Tolerancje otworów stożkowych (Klasa normalna)**

Otwór stożkowy nominalny

Otwór stożkowy z odchyłką średnicy otworu w płaszczyźnie promieniowej



$d$  : średnica nominalna otworu

$d_1$  : teoretyczna średnica większej średnicy otworu stożkowego

Stożek 1:12  $d_1 = d + 1/12 B$

Stożek 1:30  $d_1 = d + /30 B$

$\Delta_{dmp}$  : odchyłka średniej średnicy otworu w płaszczyźnie promieniowej dla teoretycznej mniejszej średnicy otworu

$\Delta_{d1mp}$  : odchyłka średnicy otworu w płaszczyźnie promieniowej dla teoretycznej większej średnicy otworu

$V_{dp}$  : rozrzut średnicy otworu w pojedynczej płaszczyźnie promieniowej

$B$  : nominalna szerokość pierścienia wewnętrznego

$\alpha$  : 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:  $\mu\text{m}$

Nominalna średnica otworu $d$ (mm)		$\Delta_{dmp}$		$\Delta_{d1mp} - \Delta_{dmp}$		$V_{dp}$ (t) (%)
ponad	włącznie	górna	dolna	górna	dolna	
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:  $\mu\text{m}$ 

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

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

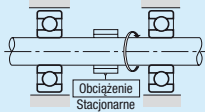
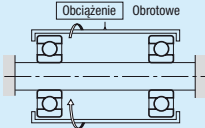
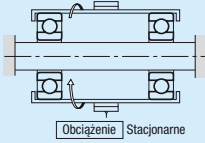
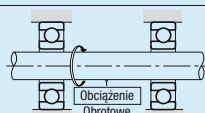
gdzie  $\Delta d_F$  : Zmniejszenie wcisku pierścienia wewnętrznego (mm)

$d$  : 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  $\Delta d$  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  $\Delta d$  : 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  $\Delta T$  (°C), to różnica temperatury między pasowanymi powierzchniami wałka i pierścienia wewnętrznego szacowana jest około (0,1 do 0,15)  $\Delta T$  w przypadku, kiedy wałek jest chłodzony. Zmniejszenie wcisku pierścienia wewnętrznego w wyniku tej różnicy temperatury  $\Delta d_T$  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:  $\Delta d_T$  : Zmniejszenie wcisku pierścienia wewnętrznego w zależności od różnicy temperatury (mm)  
 $\Delta T$  : Różnica temperatury między wnętrzem łożyska a otaczającymi częściami (°C)  
 $\alpha$  : Współczynnik rozszerzalności liniowej stali łożyskowej =  $12.5 \times 10^{-6}$  (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:  $\Delta d$  : Wcisk efektywny (mm)  
 $\Delta d_a$  : 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. Dzielną 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 <sub>r</sub> <sup>(1)</sup> )	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 <sub>r</sub> <sup>(1)</sup> )	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	
	Obciążenia ciężkie lub udarowe (>0.13C <sub>r</sub> <sup>(1)</sup> )	Kolejowe mażnice, pojazdy przemysłowe, silniki trakcyjne, wyposażenie konstrukcyjne, kruszarki	—	50 do 140	50 do 100	n6	
			—	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<sub>r</sub> 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		
	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			
Obudowy pełne lub dzielone	Obciążenie wirujące pierścienia wewnętrznego	Obciążenia lekkie lub normalne		JS7 (J7)	Możliwe	Przesunięcie osiowe pierścienia zewnętrznego jest konieczne
		Obciążenia wszystkich rodzajów	Łożyska ogólnych zastosowań, maszyny kolejowe	H7	Łatwiejsze	—
		Obciążenia normalne lub lekkie	Łożyska dzielone	H8		
Obudowa pełna	Nieokreślony kierunek obciążenia	Wysoki wzrost temperatury pierścienia wewnętrznego poprzez wał	Suszarnie papieru	G7	Możliwe	—
		Pożądaný dokładny bieg przy lekkich i normalnych obciążeniach	Tyłne łożyska kulkowe wrzeciona szlifierskiego, swobodne łożyska kompresora odśrodkowego o dużej prędkości obrotowej	JS6 (J6)		
		Pożądana wysoka sztywność i dokładny bieg przy zmiennych obciążeniach	Przednie łożyska kulkowe wrzeciona szlifierskiego, ustalające łożyska kompresora odśrodkowego o dużej prędkości obrotowej	K6		
	Obciążenie wirujące pierścienia wewnętrznego	Pożądana wysoka sztywność i dokładny bieg przy zmiennych obciążeniach	Łożyska wałcowe do wrzecion głównych maszyn narzędziowych	M6 lub N6	Niemożliwe	—
		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:  $\mu\text{m}$

Warunki obciążenia		Średnice nominalne otworu $d$				Tolerancje średnicy otworu $\Delta d_s$		Tolerancje średnicy watu		Uwagi
		ponad		włącznie		górna	dolna	górna	dolna	
		(mm)	1/25.4	(mm)	1/25.4					
Obciążenie wirujące pierścienia zewnętrznego	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.
		304.800	12.0000	304.800	12.0000	+25	0	+ 64	+ 38	
		609.600	24.0000	609.600	24.0000	+51	0	+127	+ 76	
Obciążenie wirujące pierścienia zewnętrznego	Obciążenia ciężkie Obciążenia udarowe Wysokie prędkości	—		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 $d$ .
		304.800	12.0000	304.800	12.0000	+25	0	※	※	
		609.600	24.0000	609.600	24.0000	+51	0	※	※	
Obciążenie wirujące pierścienia zewnętrznego	Obciążenia normalne bez udarowych	—		76.200	3.0000	+13	0	+ 13	0	Pierścień wewnętrzny nie może być przesuwany osiowo. Jeżeli istnieją obciążenia ciężkie lub udarowe należy zastosować dane powyżej (Obciążenie wirujące pierścienia wewnętrznego, obciążenia ciężkie lub udarowe)
		304.800	12.0000	304.800	12.0000	+25	0	+ 25	0	
		609.600	24.0000	609.600	24.0000	+51	0	+ 51	0	
Obciążenie wirujące pierścienia zewnętrznego	Obciążenia normalne bez udarowych	—		76.200	3.0000	+13	0	0	- 13	Pierścień wewnętrzny może być przemieszczany osiowo
		304.800	12.0000	304.800	12.0000	+25	0	0	- 25	
		609.600	24.0000	609.600	24.0000	+51	0	0	- 51	
Obciążenie wirujące pierścienia zewnętrznego	Obciążenia normalne bez udarowych	—		76.200	3.0000	+13	0	0	- 76	
		304.800	12.0000	304.800	12.0000	+25	0	0	- 25	
		609.600	24.0000	609.600	24.0000	+51	0	0	- 51	

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

Jednostki:  $\mu\text{m}$

Warunki obciążenia		Średnice nominalne otworu $d$				Tolerancje średnicy otworu $\Delta d_s$		Tolerancje średnicy watu		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	—
		304.800	12.0000	304.800	12.0000	+13	0	+ 30	+18	
		609.600	24.0000	609.600	24.0000	+25	0	+ 64	+38	
Obciążenie wirujące pierścienia wewnętrznego	Obciążenia ciężkie Obciążenia udarowe Wysokie prędkości	—		76.200	3.0000	+13	0	—	—	Stosowany jest minimalny wcisk około 0.00025 $d$
		304.800	12.0000	304.800	12.0000	+13	0	—	—	
		609.600	24.0000	609.600	24.0000	+25	0	—	—	
Obciążenie wirujące pierścienia zewnętrznego	Wrzeczona główne precyzyjnych maszyn narzędziowych	—		76.200	3.0000	+13	0	+ 30	+18	—
		304.800	12.0000	304.800	12.0000	+13	0	+ 30	+18	
		609.600	24.0000	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	
		304.800	12.0000	304.800	12.0000	+25	0	+ 64	+38	
		609.600	24.0000	609.600	24.0000	+38	0	+102	+64	

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:  $\mu\text{m}$ 

Warunki obciążenia		Średnice nominalne zewnętrzne $D$				Tolerancje średnicy zewnętrznej $\Delta D_s$		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	Pozycja 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	Pozycja 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	Obciążenia normalne. Pozycja 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 <sup>(1)</sup>**

 Jednostki:  $\mu\text{m}$ 

Warunki obciążenia		Średnice nominalne zewnętrzne $D$				Tolerancje średnicy zewnętrznej $\Delta D_s$		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	Stosowane na stałym końcu	—		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	Pozycja pierścienia zewnętrznego 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	Pozycja 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	Obciążenia normalne. Pozycja 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		

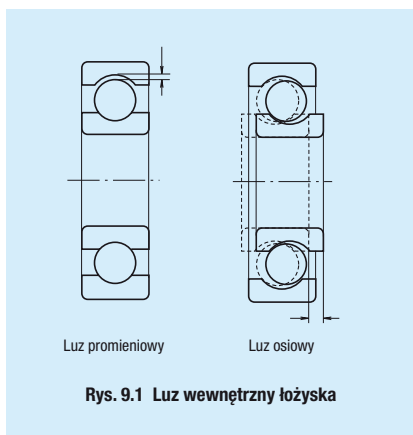
**Przypis:** <sup>(1)</sup> Dla łożysk z  $D$  większym niż 304.8 mm, klasa dokładności 0 nie istnieje.

## 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 zmęczenia, 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 <sup>(1)</sup>	9.17	A94	
Czteropunktowe łożyska kulkowe <sup>(1)</sup>	9.18	A94	

**Przypis** <sup>(1)</sup> Podane wartości są luzami wzdluznymi.

**Tabela 9.9 Luzy wewnętrzne promieniowe łożysk kulkowych poprzecznych**

Jednostki:  $\mu\text{m}$

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

Średnica nominalna otworu $d$ (mm)		Obciążenie pomiarowe (N) (kgf)		Wielkość korekcji luzu promieniowego				
				C2	CN	C3	C4	C5
ponad	włącznie							
<b>10 (włącznie)</b>	<b>18</b>	24.5	{2.5}	3 do 4	4	4	4	4
<b>18</b>	<b>50</b>	49	{5}	4 do 5	5	6	6	6
<b>50</b>	<b>280</b>	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:  $\mu\text{m}$

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:  $\mu\text{m}$

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:  $\mu\text{m}$

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

Tabela 9.12 Luzy wewnętrzne promieniowe łożysk kulkowych wahlowych

Jednostki:  $\mu\text{m}$

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		
140	160	50	85	50	80	m6	
160	180	60	95	60	90		
180	200	65	105	65	100		

**Tabela 9.14 Luzy wewnętrzne promieniowe łożysk walcowych oraz łożysk igiełkowych z obrzeżami**

 Jednostki:  $\mu\text{m}$ 

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	35	40	50	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 igiełkowych z obrzeżami.

 Jednostki:  $\mu\text{m}$ 

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 igiełkowych z obrzeżami.

Tabela 9.15 Luzy wewnętrzne promieniowe łożysk barytkowych

Jednostki:  $\mu\text{m}$

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
<b>24 30</b>	15	25	25	40	40	55	55	75	75	95	20	30	30	40	40	55	55	75	75	95
<b>30 40</b>	15	30	30	45	45	60	60	80	80	100	25	35	35	50	50	65	65	85	85	105
<b>40 50</b>	20	35	35	55	55	75	75	100	100	125	30	45	45	60	60	80	80	100	100	130
<b>50 65</b>	20	40	40	65	65	90	90	120	120	150	40	55	55	75	75	95	95	120	120	160
<b>65 80</b>	30	50	50	80	80	110	110	145	145	180	50	70	70	95	95	120	120	150	150	200
<b>80 100</b>	35	60	60	100	100	135	135	180	180	225	55	80	80	110	110	140	140	180	180	230
<b>100 120</b>	40	75	75	120	120	160	160	210	210	260	65	100	100	135	135	170	170	220	220	280
<b>120 140</b>	50	95	95	145	145	190	190	240	240	300	80	120	120	160	160	200	200	260	260	330
<b>140 160</b>	60	110	110	170	170	220	220	280	280	350	90	130	130	180	180	230	230	300	300	380
<b>160 180</b>	65	120	120	180	180	240	240	310	310	390	100	140	140	200	200	260	260	340	340	430
<b>180 200</b>	70	130	130	200	200	260	260	340	340	430	110	160	160	220	220	290	290	370	370	470
<b>200 225</b>	80	140	140	220	220	290	290	380	380	470	120	180	180	250	250	320	320	410	410	520
<b>225 250</b>	90	150	150	240	240	320	320	420	420	520	140	200	200	270	270	350	350	450	450	570
<b>250 280</b>	100	170	170	260	260	350	350	460	460	570	150	220	220	300	300	390	390	490	490	620
<b>280 315</b>	110	190	190	280	280	370	370	500	500	630	170	240	240	330	330	430	430	540	540	680
<b>315 355</b>	120	200	200	310	310	410	410	550	550	690	190	270	270	360	360	470	470	590	590	740
<b>355 400</b>	130	220	220	340	340	450	450	600	600	750	210	300	300	400	400	520	520	650	650	820
<b>400 450</b>	140	240	240	370	370	500	500	660	660	820	230	330	330	440	440	570	570	720	720	910
<b>450 500</b>	140	260	260	410	410	550	550	720	720	900	260	370	370	490	490	630	630	790	790	1 000
<b>500 560</b>	150	280	280	440	440	600	600	780	780	1 000	290	410	410	540	540	680	680	870	870	1 100
<b>560 630</b>	170	310	310	480	480	650	650	850	850	1 100	320	460	460	600	600	760	760	980	980	1 230
<b>630 710</b>	190	350	350	530	530	700	700	920	920	1 190	350	510	510	670	670	850	850	1 090	1 090	1 360
<b>710 800</b>	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
<b>800 900</b>	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
<b>900 1 000</b>	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
<b>1 000 1 120</b>	290	530	530	780	780	1 020	1 020	1 330	—	—	530	770	770	1 030	1 030	1 300	1 300	1 670	—	—
<b>1 120 1 250</b>	320	580	580	860	860	1 120	1 120	1 460	—	—	570	830	830	1 120	1 120	1 420	1 420	1 830	—	—
<b>1 250 1 400</b>	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:  $\mu\text{m}$ 

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

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

Jednostki:  $\mu\text{m}$

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

Uwaga: Tabela 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  $15^\circ$  and  $25^\circ$ , zaleca się konsultację z NSK.

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

Jednostki:  $\mu\text{m}$

Średnica nominalna otworu $d$ (mm)		Luz wewnętrzny osiowy							
		C2		CN		C3		C4	
ponad	włącznie	min	max	min	max	min	max	min	max
<b>10</b>	<b>18</b>	15	55	45	85	75	125	115	165
<b>18</b>	<b>40</b>	26	66	56	106	96	146	136	186
<b>40</b>	<b>60</b>	36	86	76	126	116	166	156	206
<b>60</b>	<b>80</b>	46	96	86	136	126	176	166	226
<b>80</b>	<b>100</b>	56	106	96	156	136	196	186	246
<b>100</b>	<b>140</b>	66	126	116	176	156	216	206	266
<b>140</b>	<b>180</b>	76	156	136	196	176	246	226	296
<b>180</b>	<b>220</b>	96	176	156	226	206	276	256	326
<b>220</b>	<b>260</b>	115	196	175	245	225	305	285	365
<b>260</b>	<b>300</b>	135	215	195	275	255	335	315	395
<b>300</b>	<b>350</b>	155	235	215	305	275	365	345	425
<b>350</b>	<b>400</b>	175	265	245	335	315	405	385	475
<b>400</b>	<b>500</b>	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 ( $PH0.1C_r$ ) 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  $\Delta_1$ , nazywany jest luzem szczątkowym,  $\Delta_r$ .



**(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  $\delta_t$ : zmniejszenie luzu promieniowego spowodowane różnicą temperatury między pierścieniami wewnętrznym i zewnętrznym (mm)

$\alpha$ : współczynnik rozszerzalności liniowej stali łożyskowej  $\approx 12.5 \times 10^{-6}$  (1/°C)

$\Delta_t$ : różnica temperatur między pierścieniami wewnętrznym i zewnętrznym (°C)

$D_e$ : średnica bieżni pierścienia zewnętrznego (mm)

Dla łożysk kulkowych

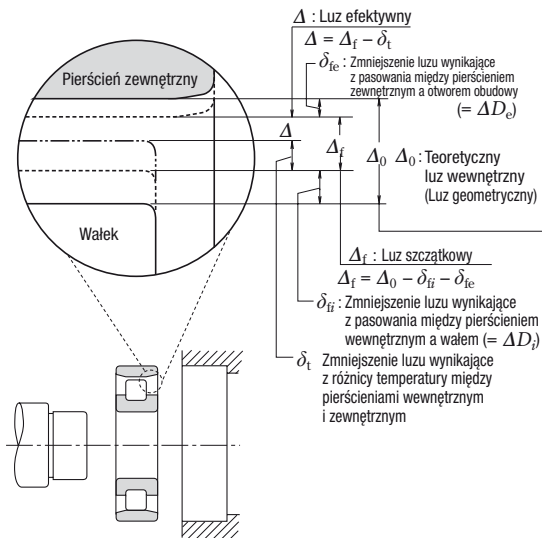
$$D_e \approx \frac{1}{5} (4D + d) \dots \dots \dots (9.7)$$

Dla łożysk wałeczkowych

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

Luz, który uzyskamy po odjęciu zmniejszenia luzu  $\delta_t$  od luzu szczątkowego,  $\Delta_f$  nazywany jest luzem efektywnym  $\Delta$ . 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

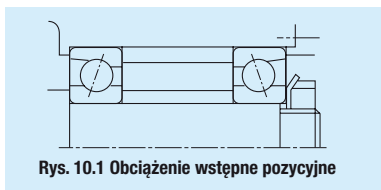
#### 10.2.1 Obciążenie wstępne pozycyjne (wynikające z ustawienia)

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.

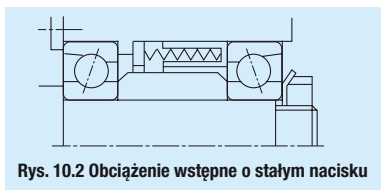
- (1) Poprzez zainstalowanie zestawu podwójnego łożysk z uprzednio ustawionymi ustalonymi wymiarami (Patrz A 7, Rys. 1.1) i luzem osiowym.
- (2) Poprzez zastosowanie pierścienia ustalającego lub podkładki dystansowej właściwego rozmiaru dla uzyskania wymaganego odstępów i obciążenia wstępnego (Patrz 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

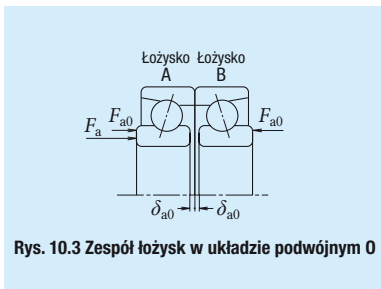


Rys. 10.2 Obciążenie wstępne o stałym nacisku

### 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  $\delta_{a0}$  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

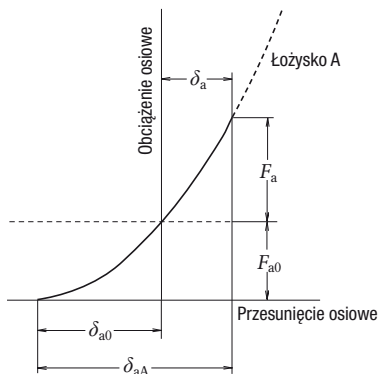
#### 10.4.1 Porównanie metod obciążania wstępnego

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

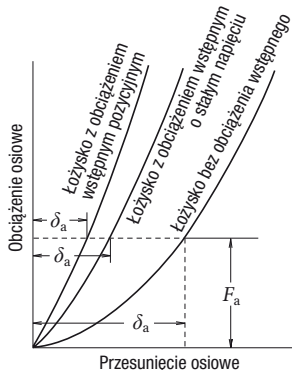
- (1) W przypadku kiedy obydwa obciążenia wstępne są równe, obciążenie wstępne pozycyjne zapewnia większą sztywność łożyska. Innymi słowy, przesunięcie spowodowane zewnętrznymi obciążeniami jest mniejsze dla łożysk z obciążeniem wstępnym pozycyjnym.
- (2) W przypadku obciążenia wstępnego pozycyjnego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

różnica w rozszerzaniu się promieniowym spowodowanym różnicą temperatury między pierścieniami wewnętrznym i zewnętrznym, ugięcia z powodu obciążenia itp.

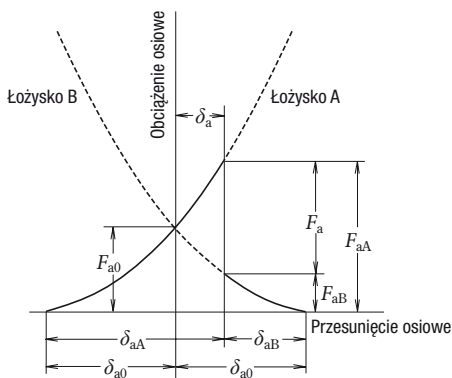
W przypadku obciążenia wstępnego o stałym napięciu, możliwe jest zminimalizowanie wszelkich zmian tego obciążenia, ponieważ zmiany obciążenia sprężyny wraz z rozszerzaniem i kurczeniem się wałka są pomijalne. Z powyższych objaśnień wynika, że obciążenia wstępne pozycyjne są generalnie preferowane dla zwiększonych sztywności, a obciążenia wstępne o stałym napięciu są bardziej odpowiednie dla zastosowań do wysokich prędkości obrotowych, dla przeciwdziałania wibracjom osiowym, przy stosowaniu łożysk wzdłużnych na poziomych wałkach itp.



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  
 $\delta_a$  : Przesunięcie zestawu dwóch łożysk  
 $\delta_{aA}$  : Przesunięcie łożyska A  
 $\delta_{aB}$  : 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 obrabianych 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:  $\mu\text{m}$

Średnica nominalna otworu $d$ (mm)		Dopuszczalny luz ujemny na wale	Średnica nominalna zewnętrzna $D$ (mm)		Osiągalny luz w obudowie
ponad	włącznie		ponad	włącznie	
—	<b>18</b>	0 do 2	—	<b>18</b>	—
<b>18</b>	<b>30</b>	0 do 2.5	<b>18</b>	<b>30</b>	2 do 6
<b>30</b>	<b>50</b>	0 do 2.5	<b>30</b>	<b>50</b>	2 do 6
<b>50</b>	<b>80</b>	0 do 3	<b>50</b>	<b>80</b>	3 do 8
<b>80</b>	<b>120</b>	0 do 4	<b>80</b>	<b>120</b>	3 do 9
<b>120</b>	<b>150</b>	—	<b>120</b>	<b>150</b>	4 do 12
<b>150</b>	<b>180</b>	—	<b>150</b>	<b>180</b>	4 do 12
<b>180</b>	<b>250</b>	—	<b>180</b>	<b>250</b>	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
<b>7900 C</b>	7	15	29	59
<b>7901 C</b>	8.6	15	39	78
<b>7902 C</b>	12	25	49	100
<b>7903 C</b>	12	25	59	120
<b>7904 C</b>	19	39	78	150
<b>7905 C</b>	19	39	100	200
<b>7906 C</b>	24	49	100	200
<b>7907 C</b>	34	69	150	290
<b>7908 C</b>	39	78	200	390
<b>7909 C</b>	50	100	200	390
<b>7910 C</b>	50	100	250	490
<b>7911 C</b>	60	120	290	590
<b>7912 C</b>	60	120	290	590
<b>7913 C</b>	75	150	340	690
<b>7914 C</b>	100	200	490	980
<b>7915 C</b>	100	200	490	980
<b>7916 C</b>	100	200	490	980
<b>7917 C</b>	145	290	640	1 270
<b>7918 C</b>	145	290	740	1 470
<b>7919 C</b>	145	290	780	1 570
<b>7920 C</b>	195	390	880	1 770

**Tabela 10.2.2 Łożyska**

Oznaczenie łożyska	Obciążenia wstępne	
	Bardzo lekkie EL	Lekkie L
<b>7000 C</b>	12	25
<b>7001 C</b>	12	25
<b>7002 C</b>	14	29
<b>7003 C</b>	14	29
<b>7004 C</b>	24	49
<b>7005 C</b>	29	59
<b>7006 C</b>	39	78
<b>7007 C</b>	60	120
<b>7008 C</b>	60	120
<b>7009 C</b>	75	150
<b>7010 C</b>	75	150
<b>7011 C</b>	100	200
<b>7012 C</b>	100	200
<b>7013 C</b>	125	250
<b>7014 C</b>	145	290
<b>7015 C</b>	145	290
<b>7016 C</b>	195	390
<b>7017 C</b>	195	390
<b>7018 C</b>	245	490
<b>7019 C</b>	270	540
<b>7020 C</b>	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
<b>7200 C</b>	14	29	69	150
<b>7201 C</b>	19	39	100	200
<b>7202 C</b>	19	39	100	200
<b>7203 C</b>	24	49	150	290
<b>7204 C</b>	34	69	200	390
<b>7205 C</b>	39	78	200	390
<b>7206 C</b>	60	120	290	590
<b>7207 C</b>	75	150	390	780
<b>7208 C</b>	100	200	490	980
<b>7209 C</b>	125	250	540	1 080
<b>7210 C</b>	125	250	590	1 180
<b>7211 C</b>	145	290	780	1 570
<b>7212 C</b>	195	390	930	1 860
<b>7213 C</b>	220	440	1 080	2 160
<b>7214 C</b>	245	490	1 180	2 350
<b>7215 C</b>	270	540	1 230	2 450
<b>7216 C</b>	295	590	1 370	2 750
<b>7217 C</b>	345	690	1 670	3 330
<b>7218 C</b>	390	780	1 860	3 730
<b>7219 C</b>	440	880	2 060	4 120
<b>7220 C</b>	490	980	2 350	4 710

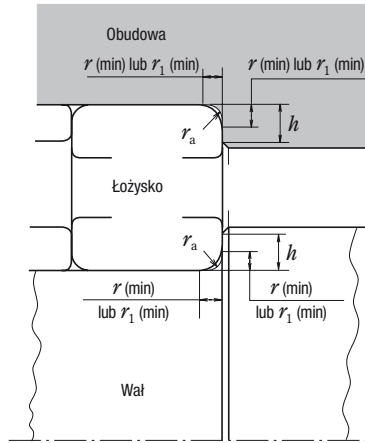
# 11. KONSTRUKCJA WAŁKÓW I OBUDÓW

## 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.

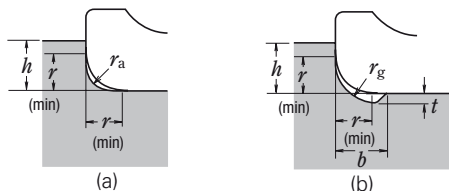
Wartości  $h$  i  $r_a$  z Tabeli 11.2 mogą być wykorzystywane w tych przypadkach, gdzie promień zaokrąglenia jest taki, jak na Rysunku 11.2 (a), podczas gdy wartości z Tabeli 11.3 są stosowane powszechnie przy podciętym zaokrągleniu po obróbce szlifierskiej jak na Rysunku 11.2 (b).

**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.



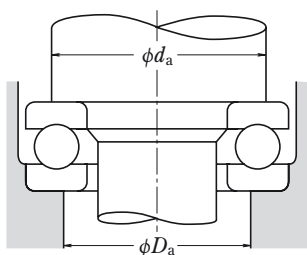
**Rys. 11.2 Wymiary ściąć montażowych, promieni zaokrąglenia i wysokości odsadzeń**

**Tabela 11.3 Podcięcie waleka**

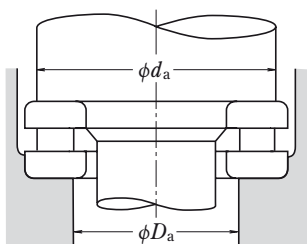
Jednostki: mm

Wymiary podcięć wewnętrzne i zewnętrznego pierścienia	Wymiary podcicia		
	$r$ (min) lub $r_1$ (min)	$t$	$r_g$
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

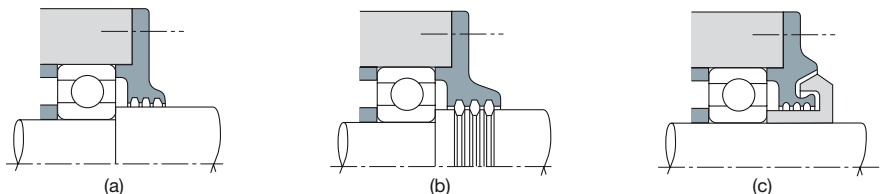
W przypadku łożysk wzdluznych, prostokątność i obszary kontaktowe z pierścieniami łożyska muszą być właściwe. Dla łożysk kulkowych wzdluznych średnica odsadzenia  $D_a$  powinna być mniejsza od średnicy koła podziałowego kulek, a średnica odsadzenia wałka  $d_a$  powinna być większa od średnicy koła podziałowego kulek (Rys. 11.3). W przypadku łożysk wzdluznych 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 wzdluznych



Rys. 11.4 Średnice powierzchni podpartej dla łożysk wałeczkowych wzdluznych



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**

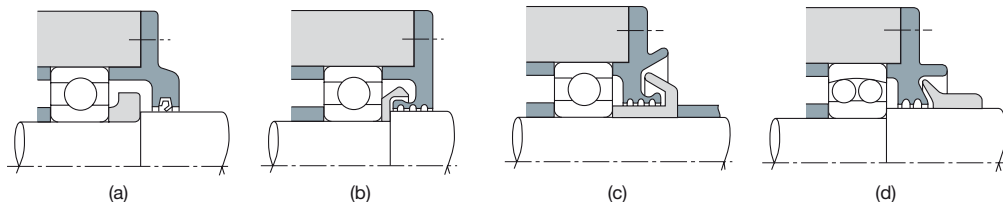
Uszczelnienia labiryntowe tworzą grzebieniowe elementy dołączone do wałka i obudowy tak, że oddziela je jedynie bardzo mała szczelina.

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.

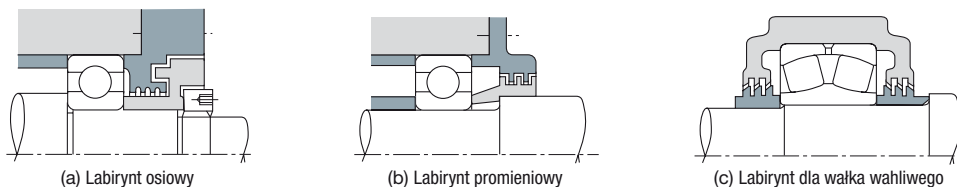
**Tabela 11.5 Szczeliny uszczelnienia labiryntowego**

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

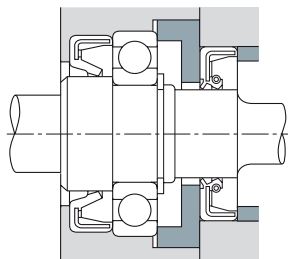
Efektywność tego typu uszczelnień uzyskuje się poprzez kontakt fizyczny wałka z uszczelką, która może być wykonana z gumy syntetycznej, żywicy syntetycznej, filcu itp. Najczęściej używane są wargi z gumy syntetycznej.

### (1) Uszczelnienia olejowe

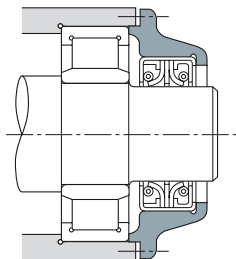
Istnieje wiele typów uszczelnień zapobiegających wyciekom smaru oraz zabezpieczających przed przedostawaniem się pyłów, wody i innych zanieczyszczeń zewnętrznych. (Rys. 11.8 i 11.9).

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:

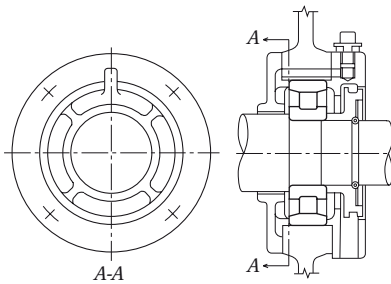
1/2 do 2/3 przestrzeni ... gdy prędkość jest mniejsza niż 50% prędkości granicznej.

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

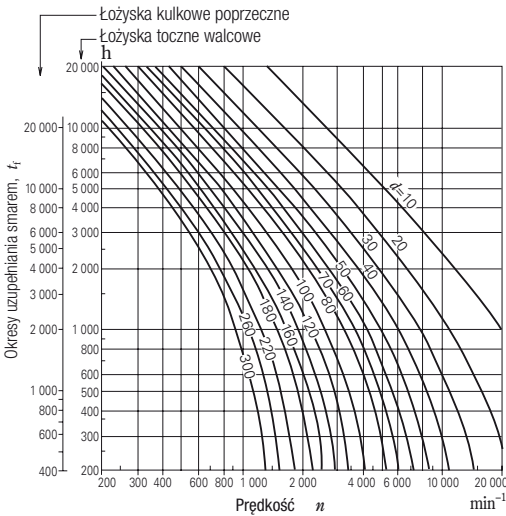
Jeżeli temperatura łożyska przekracza 70°C, to okres uzupełniania smarem musi być zmniejszony o połowę dla każdorazowego przyrostu temperatury łożyska o 15°C.

· Smar

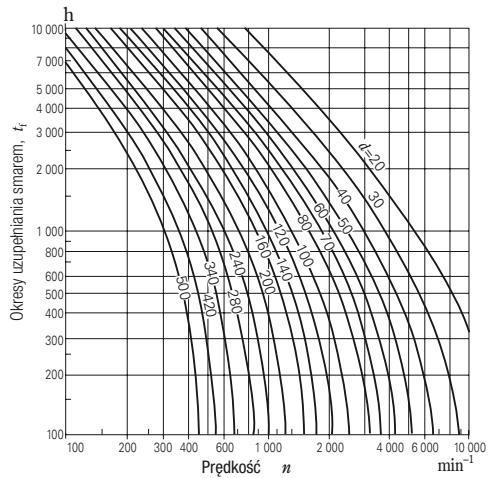
Szczególnie w przypadku łożysk kulkowych okres uzupełniania smarem może być wydłużony w zależności od typu użytego smaru. Na przykład wysokiej jakości smar z mydłem litowym i olejem syntetycznym może wydłużyć okres uzupełniania smarem (pokazany na Rys. 12.2 (1)) około 2 razy. Jeżeli temperatura łożyska 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))

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

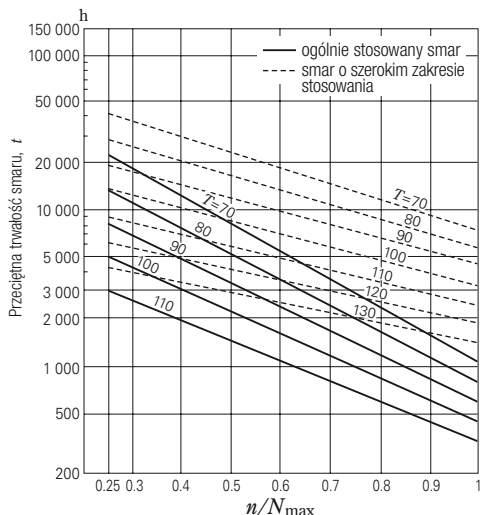
gdzie  $t$  : przeciętna trwałość smaru, (h)  
 $n$  : prędkość (min<sup>-1</sup>)  
 $N_{\max}$  : graniczna prędkość przy smarowaniu smarem (min<sup>-1</sup>) (wartości dla typów ZZ i WV podane są w tabelach łożysk)  
 $T$  : temperatura pracy °C

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.

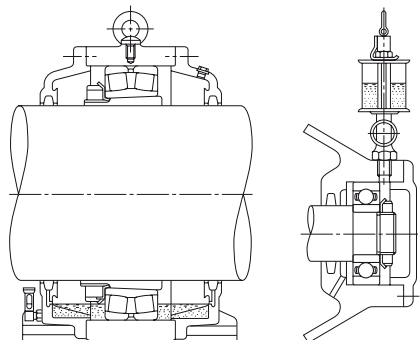
**12.2.2 Smarowanie olejowe**

**(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**

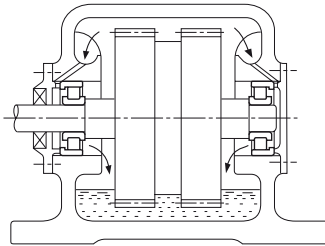
**(3) Smarowanie rozbryzgowe**

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 rozbryzgowe

**(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 tocznych 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**

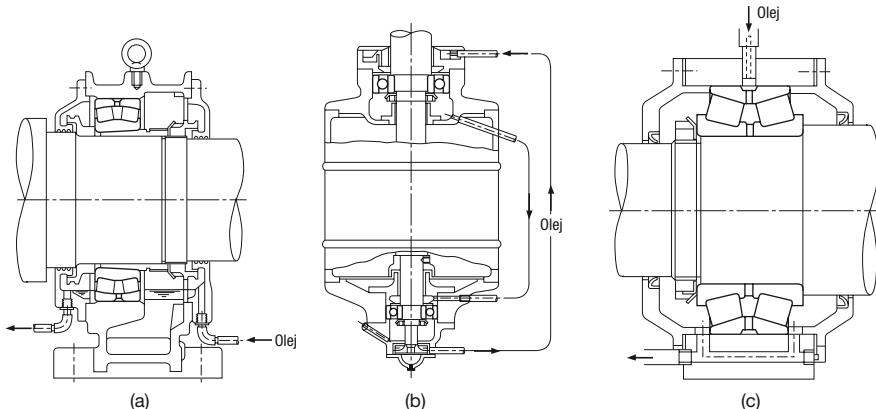
Smarowanie mgłą olejową zwane także smarowaniem mgłowym, polega na wtryskiwaniu mgły olejowej do łożyska. Metoda ta ma następujące zalety:

(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:

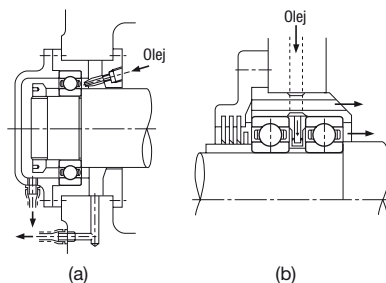
(a) Ponieważ wystarcza minimalna ilość oleju, metoda ta stosowana jest przy wysokich prędkościach obrotowych, co powoduje mniejsze wytwarzanie ciepła.

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

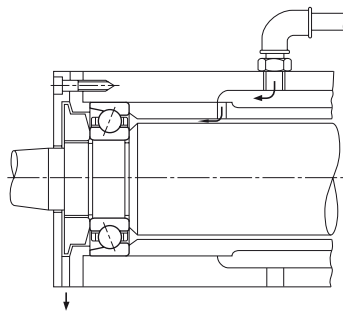
(c) Ponieważ do łożyska podawany jest tylko świeży olej nie musi się brać pod uwagę pogorszenia właściwości oleju.

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

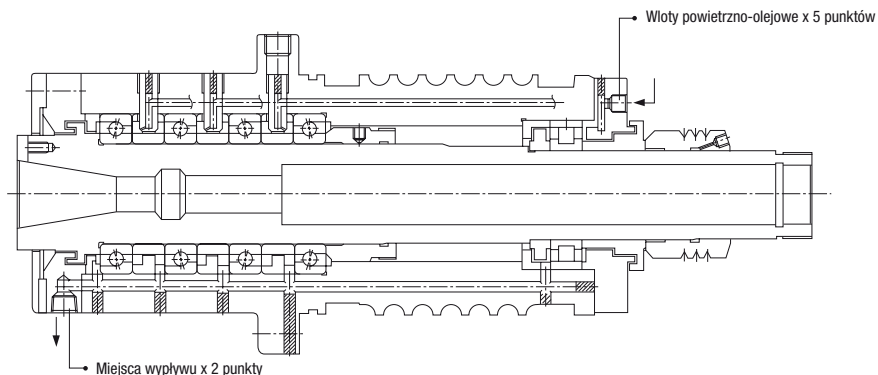
Z tych przyczyn opisana metoda stosowana jest w głównych wrzecionach obrabiarek i innych urządzeniach, gdzie występują duże prędkości obrotowe (Rys. 12.10).



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 -20 do +130 70 Dobra Właściwa Słaba Słaba do dobrej	70 do 90 -20 do +60 40 Słaba Dobra Dobra	160 do 190 -20 do +80 70 Dobra Właściwa do dobrej Słaba dla smarów na mydle sodowym Właściwa do dobrej	180 do 300 -20 do +130 70 Dobra Dobra Właściwa do dobrej	> 230 -10 do +130 70 Dobra Dobra Właściwa do Dobrej	> 230 < +220 40 do 100 Dobra Właściwa Dobra 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 waleczkowych 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 ciemno-korozyjne.	·Do centralnego smarowania. ·Gdy może wystąpić zużycie ciemno-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.

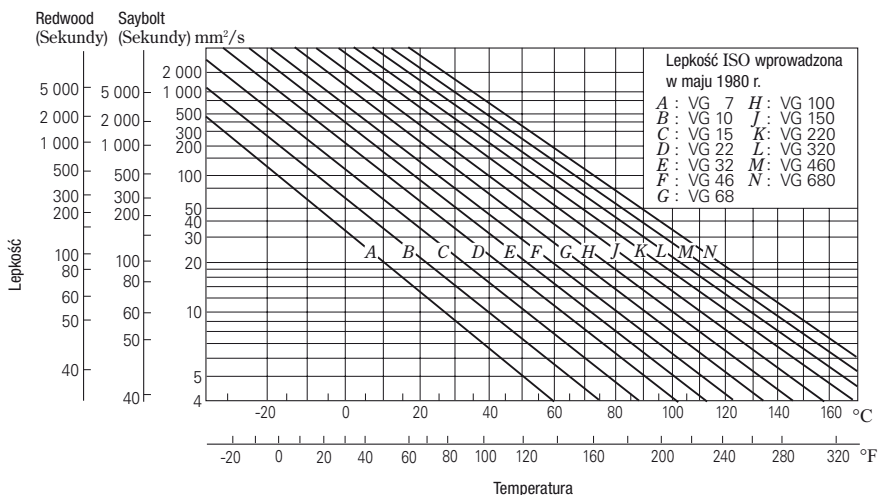
Przy doborze oleju smarującego bardzo ważny jest dobór pod względem lepkości w danych warunkach eksploatacji. Jeśli lepkość jest za niska, nie utworzy się właściwa warstwa smaru, a to powodować może nadmierne zużycie materiału, a co za tym idzie zakleszczenie. Z drugiej strony, zbyt duża lepkość może 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 <sup>2</sup> /s
Łożyska stożkowe i baryłkowe	Wyższa niż 20 mm <sup>2</sup> /s
Łożyska baryłkowe wzdłużne	Wyższa niż 32 mm <sup>2</sup> /s

**Uwaga:** 1mm<sup>2</sup>/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**

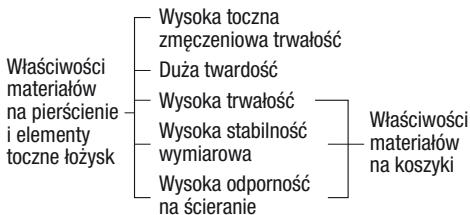
Temperatura pracy	Prędkość	Małe lub średnie obciążenie	Duże lub udarowe obciążenie
-30 do 0°C	Prędkość mniejsza od granicznej	ISO VG 15, 22, 32 (chłodzony olej maszynowy)	—
0 do 50°C	Poniżej 50% prędkości granicznej	ISO VG 32, 46, 68 (olej łożyskowy, turbinowy)	ISO VG 46, 68, 100 (olej łożyskowy lub 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, ścisnaniu i kontaktowemu poślizgowi z elementami tocznymi i z jednym lub obydwooma 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 wskroś-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 nafty 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 wciśkiem) 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 wiskanych. 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.

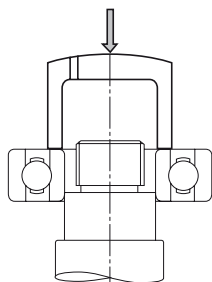
#### 14.2.1 Montaż łożysk z otworami walcowymi

##### (1) Wciskanie przy pomocy prasy

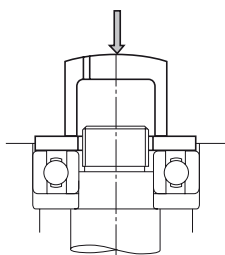
Wciskanie łożysk na wałek na zimno jest szeroko stosowane w przypadku łożysk o małych gabarytach. Tuleja montażowa umieszczona jest na czole pierścienia wewnętrznego łożyska w sposób pokazany na Rysunku 14.1, a łożysko wciskane jest powoli na wałek aż do momentu, gdy czole pierścienia wewnętrznego spocznie na odsadzeniu wałka. Tuleja montażowa przy montowaniu na wciśk 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 wciśkiem i tam, gdzie prasa jest niedostępna. W przypadku montażu z dużym lub średnim wciśkiem metody tej nie należy stosować. Każdorazowo, gdy używany jest młotek tuleja montażowa musi być umieszczana 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 umieszczana jest na łożysku w sposób pokazany na Rysunku 14.2. stosując prasę mechaniczną lub hydrauliczną. Ponieważ pierścieni 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:

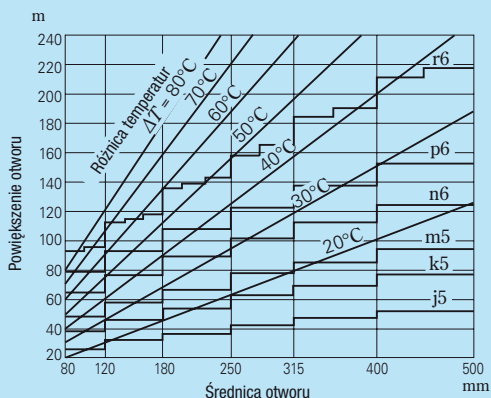
- łożyska nie powinny być podgrzewane do temperatury przekraczającej  $120^{\circ}\text{C}$ .
- Aby nie dopuścić do bezpośredniego kontaktu łożyska z dnem, należy położyć łożyska na siatce drucianej lub zawiesić je w zbiorniku z olejem.
- Podgrzać łożysko do temperatury o 20 do  $30^{\circ}\text{C}$  wyższej od najmniejszej temperatury wymaganej dla montowania bez wcisku ponieważ pierścienie wewnętrzne ulegnie wystudzeniu podczas montażu.
- 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.

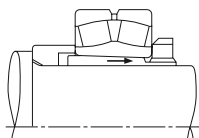
Kiedy duże łożysko jest zakładane na wał, pierścień zewnętrzny może ulec owalizacji pod własnym ciężarem. Jeśli pomiar wykonywany jest w dolnej, najniższej części zdeformowanego łożyska, to wartość zmierzona może być większa niż wartość rzeczywista. Jeśli niepoprawny wynik

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.

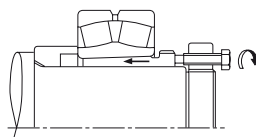
W przypadku, gdy łożysko wahlwie jest osadzane na tulei wciąganej należy się upewnić, czy luz szczątkowy nie jest zbyt mały. Należy zapewnić wystarczający luz dla łatwego nastawienia pierścienia zewnętrznego.

## 14.3 Próba ruchowa

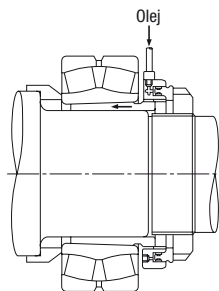
Po zakończeniu montażu łożyskowania należy sprawdzić prawidłowość pracy łożyska w ruchu, aby potwierdzić, że jest ono poprawnie założone. Urządzenia małe mogą być poruszane rękami dla sprawdzenia płynności biegu. Do punktów, jakie należy sprawdzić podczas próby należą: nie zakleszczenie łożyska przez 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.



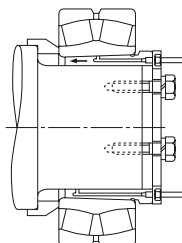
Rys. 14.4 Łożysko osadzane na tulei wciąganej



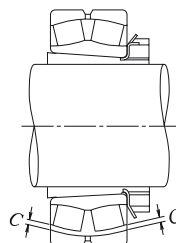
Rys. 14.5 Łożysko osadzane na tulei wciskanej



Rys. 14.6 Osadzenie łożyska za pomocą nakrętki hydraulicznej



Rys. 14.7 Osadzenie łożysk z tuleją specjalną i prasą hydrauliczną



Rys. 14.8 Pomiar luzu łożyska baryłkowego

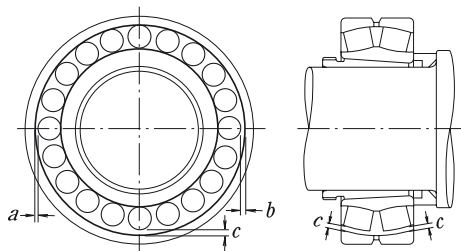


**Tabela 14.1 Zakładanie łożysk barykowych z otworem stożkowym**

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
<b>30</b>	<b>40</b>	0.025	0.030	0.40	0.45	-	-	0.010	0.025
<b>40</b>	<b>50</b>	0.030	0.035	0.45	0.55	-	-	0.015	0.030
<b>50</b>	<b>65</b>	0.030	0.035	0.45	0.55	-	-	0.025	0.035
<b>65</b>	<b>80</b>	0.040	0.045	0.60	0.70	-	-	0.030	0.040
<b>80</b>	<b>100</b>	0.045	0.055	0.70	0.85	1.75	2.15	0.035	0.050
<b>100</b>	<b>120</b>	0.050	0.060	0.75	0.90	1.9	2.25	0.045	0.065
<b>120</b>	<b>140</b>	0.060	0.070	0.90	1.1	2.25	2.75	0.055	0.080
<b>140</b>	<b>160</b>	0.065	0.080	1.0	1.3	2.5	3.25	0.060	0.100
<b>160</b>	<b>180</b>	0.070	0.090	1.1	1.4	2.75	3.5	0.070	0.110
<b>180</b>	<b>200</b>	0.080	0.100	1.3	1.6	3.25	4.0	0.070	0.110
<b>200</b>	<b>225</b>	0.090	0.110	1.4	1.7	3.5	4.25	0.080	0.130
<b>225</b>	<b>250</b>	0.100	0.120	1.6	1.9	4.0	4.75	0.090	0.140
<b>250</b>	<b>280</b>	0.110	0.140	1.7	2.2	4.25	5.5	0.100	0.150
<b>280</b>	<b>315</b>	0.120	0.150	1.9	2.4	4.75	6.0	0.110	0.160
<b>315</b>	<b>355</b>	0.140	0.170	2.2	2.7	5.5	6.75	0.120	0.180
<b>355</b>	<b>400</b>	0.150	0.190	2.4	3.0	6.0	7.5	0.130	0.200
<b>400</b>	<b>450</b>	0.170	0.210	2.7	3.3	6.75	8.25	0.140	0.220
<b>450</b>	<b>500</b>	0.190	0.240	3.0	3.7	7.5	9.25	0.160	0.240
<b>500</b>	<b>560</b>	0.210	0.270	3.4	4.3	8.5	11.0	0.170	0.270
<b>560</b>	<b>630</b>	0.230	0.300	3.7	4.8	9.25	12.0	0.200	0.310
<b>630</b>	<b>710</b>	0.260	0.330	4.2	5.3	10.5	13.0	0.220	0.330
<b>710</b>	<b>800</b>	0.280	0.370	4.5	5.9	11.5	15.0	0.240	0.390
<b>800</b>	<b>900</b>	0.310	0.410	5.0	6.6	12.5	16.5	0.280	0.430
<b>900</b>	<b>1 000</b>	0.340	0.460	5.5	7.4	14.0	18.5	0.310	0.470
<b>1 000</b>	<b>1 120</b>	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 wzdużne)	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

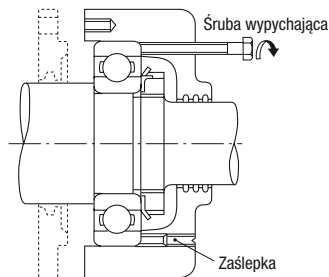
Łożysko może być zdejmowane w celu przeprowadzenia okresowej kontroli lub z innych powodów. W przypadku, gdy łożysko ma być ponownie zamontowane lub gdy jest ono zdejmowane tylko w celu sprawdzenia, demontaż należy przeprowadzić z zachowaniem tych samych środków ostrożności jak w trakcie jego zakładania. 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

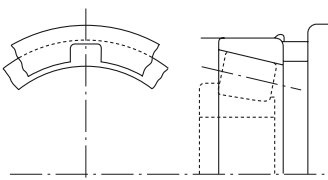
Aby zdjąć pierścień zewnętrzny, który jest ciasno osadzony należy w pierwszej kolejności umieścić śruby wypychające w otworach nagwintowanych w obudowie i rozmieszczonych w kilku miejscach w jednakowych odstępach na obwodzie jak przedstawia Rysunek 14.10, a następnie demontować łożysko poprzez równomierne 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

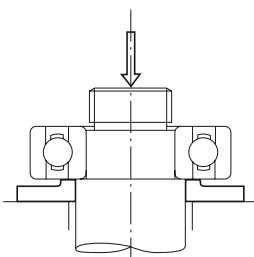
Szybki i łatwy demontaż tego typu łożysk jest możliwy pod warunkiem, że konstrukcja łożyskowania umożliwia wypychanie pierścienia wewnętrznego. W tym przypadku, siła ściągnięta powinna oddziaływać wyłącznie na pierścień wewnętrzny łożyska. Często stosuje się ściągnące pokazane na Rysunkach 14.13 i 14.14.



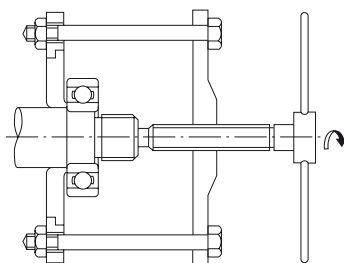
**Rys. 14.10** Zdejmowanie pierścienia zewnętrznego przy użyciu śrub wypychających



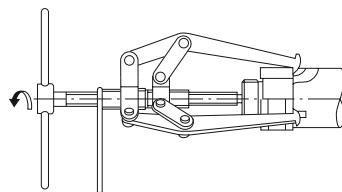
**Rys. 14.11** Kanałki w oprawie łożyska stożkowego do założenia ściągnącego



**Rys. 14.12** Zdejmowanie pierścienia wewnętrznego za pomocą prasy



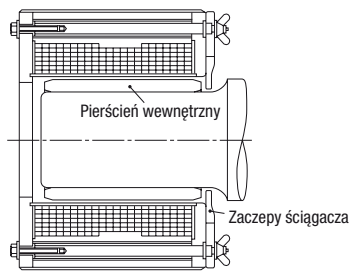
**Rys. 14.13** Zdejmowanie pierścienia wewnętrznego za pomocą ściągnacza (1)



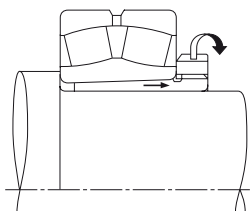
**Rys. 14.14** Zdejmowanie pierścienia wewnętrznego za pomocą ściągnacza (2)

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.

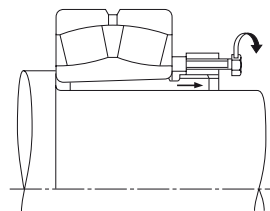
Metodę indukcyjnego ogrzewania stosuje się dla zdejmowania pierścieni wewnętrznych łożysk walcowych typu NU i NJ. Pierścienie wewnętrzne są nagrzewane stosując szybkie miejscowe podgrzewanie i następnie szybko ściągane (Rysunek 14.15). Nagrzewanie indukcyjne jest również stosowane do zakładania kilku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

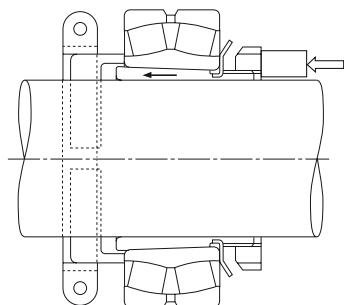


**Rys. 14.17** Usuwanie tulei wciśnianej za pomocą nakrętki (2)

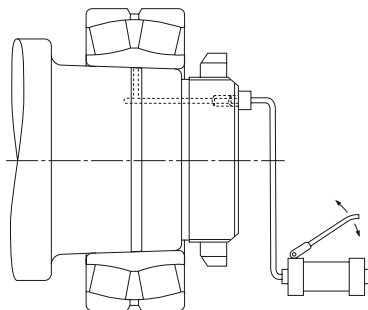
## 14.4.3 Demontaż łożysk z otworami stożkowymi

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 ściągnięcie łożyska za pomocą nakrętki hydraulicznej.



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



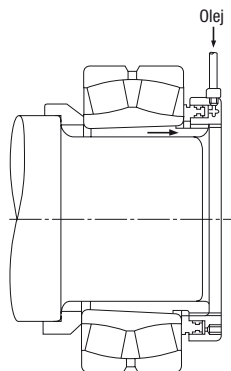
**Rys. 14.19** Zdejmowanie za pomocą pompy hydraulicznej wtryskującej olej

## 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 doskonalić 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 z pewnością 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
<b>Złuszczenie</b>		
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
<b>Zatarcie</b> 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.
<b>Pęknięcia</b> 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.
<b>Wgniecenia</b> 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.
<b>Nienormalne zużycie</b> 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 wałek 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.
<b>Zakleszczenie</b> 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.
<b>Przypalania elektryczne</b> Złobkowanie lub pofalowanie	Topienie spowodowane łukiem elektrycznym	Zainstalować przewód uziemiający aby zatrzymać przepływ prądu elektrycznego lub odizolować łożysko.
<b>Korożja i rdza</b> Korożja i rdza na powierzchniach pasowanych i wewnątrz łożyska	Skroplenie pary wodnej, lub zużycie czarno-korozyjne Obecność substancji powodujących korożję (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
<b>15.1 OSIOWE PRZEMIESZCZENIE ŁOŻYSK</b> .....	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
<b>15.2 PASOWANIA</b> .....	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
<b>15.3 LUZY WEWNĘTRZNE PROMIENIOWE I OSIOWE</b> .....	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
<b>15.4 OBCIĄŻENIE WSTĘPNE I MOMENT ROZRUCHOWY</b> .....	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
<b>15.5 WSPÓŁCZYNNIK TARCIA DYNAMICZNEGO I INNE DANE ŁOŻYSK</b> .....	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
<b>15.6 GATUNKI I WŁAŚCIWOŚCI SMARÓW</b> .....	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 <sup>2</sup> }
$C_{0a}$	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)	$\alpha$	Kąt działania (kiedy obciążenie wzdłużne działa na poprzeczne łożyska kulkowe)	(°)
$e$	Miejsce styku czoła waleczka łożyska stożkowego z obrzeżem	(mm)	$\alpha_0$	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 <sup>2</sup> }		$\alpha_R$	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:		$\beta$	1/2 Kąta stożka waleczka	(°)
	$k = \sqrt{1 - \left(\frac{b}{a}\right)^2}$		$\delta_a$	Względne przemieszczenie wzdłużne pierścieni wewnętrznego i zewnętrznego	(mm)
$f_0$	Współczynnik zależy od geometrii elementów łożyska i zastosowanego poziomu naprężenia		$\Delta a$	Luz wewnętrzny osiowy	(mm)
$f(\varepsilon)$	Funkcja $\varepsilon$		$\Delta d$	Efektywny wisk pierścienia wewnętrznego i czopa	(mm)
$F_a$	Obciążenie osiowe, obciążenie wstępne	(N){kgf}	$\Delta r$	Luz wewnętrzny promieniowy	(mm)
$F_r$	Obciążenie promieniowe	(N){kgf}	$\Delta D$	Efektywny wisk pierścienia zewnętrznego i obudowy	(mm)
$h$	$D_e / D$		$\Delta D_e$	Skurcz średnicy bieżni pierścienia zewnętrznego w wyniku pasowania	(mm)
$h_0$	$D / D_0$		$\Delta D_i$	Rozszerzenie średnicy bieżni pierścienia wewnętrznego w wyniku pasowania	(mm)
$k$	$d / D_i$		$\varepsilon$	Współczynnik obciążenia	
$K$	Stała zdeteterminowana przez wewnętrzną konstrukcję łożyska		$\mu$	Współczynnik tarcia dynamicznego łożyska tocznego	
$L$	Trwałość zmęczeniowa gdy luz efektywny jest 0		$\mu_c$	Współczynnik tarcia pomiędzy czołem waleczka a obrzeżem	
$L_{we}$	Efektywna długość waleczka	(mm)	$\mu_s$	Współczynnik tarcia ślizgowego	
$L_c$	Trwałość zmęczeniowa kiedy efektywny luz wynosi $\Delta$		$\sigma_{max}$	Maksymalne naprężenie na pasowanych powierzchniach	(MPa){kgf/mm <sup>2</sup> }
$m_0$	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  $\alpha$  i przemieszczenie osiowe  $\delta_a$  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  $\delta_a$  łożysk stożkowych.

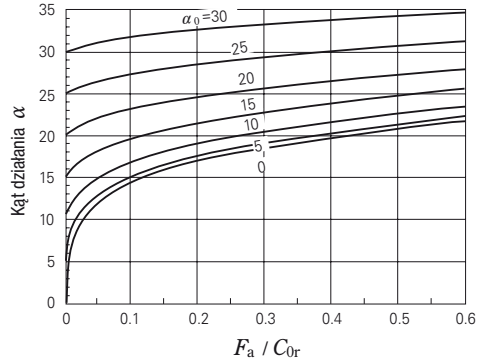
(Rys.15.4)

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

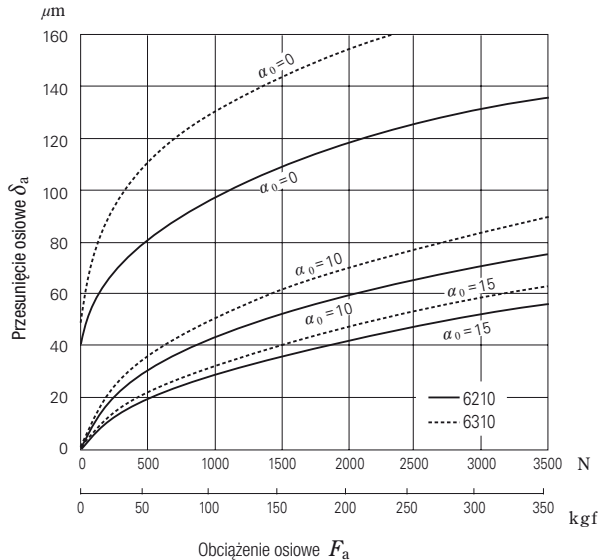
$$\delta_a = \frac{0.0006 F_a^{0.9}}{(\sin \alpha)^{1.9} Z^{0.9} L_{we}^{0.8}} \dots\dots\dots [kgf] \left. \vphantom{\frac{0.0006 F_a^{0.9}}{(\sin \alpha)^{1.9} Z^{0.9} L_{we}^{0.8}}} \right\}$$

**Uwaga:**

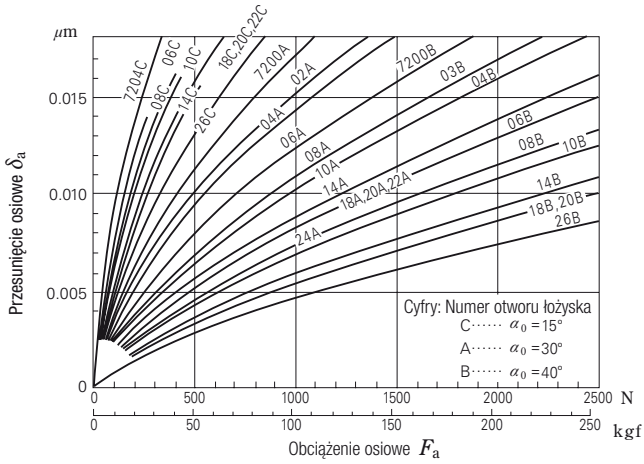
Faktyczne przemieszczenie osiowe może różnić się w zależności od grubości wałka/obudowy, materiału i sposobu pasowania z łożyskiem. Prosimy kontaktować się z NSK aby uzyskać informacje na temat takich współczynników przemieszczenia osiowego, które nie zostały wspomniane w niniejszym katalogu.



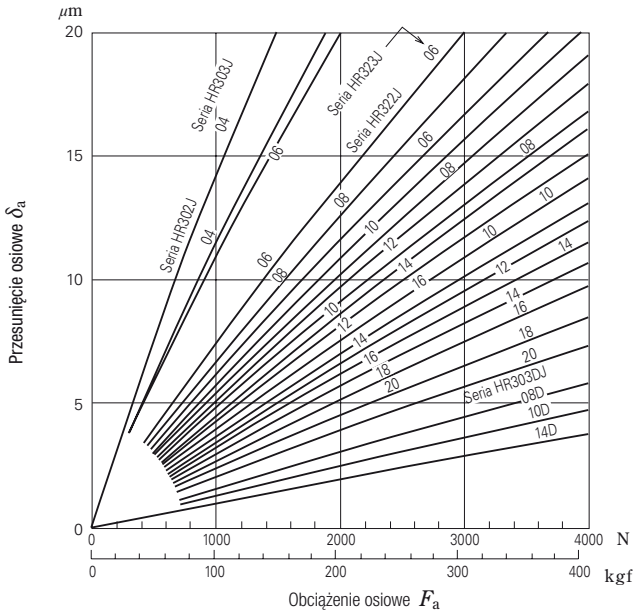
Rys. 15.1  $F_a / C_{0r}$  oraz kąt działania łożysk kulkowych poprzecznych i skośnych



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  $\sigma_{tmax}$  na pasowane powierzchnie oraz rozszerzenie średnicy bieżni pierścienia wewnętrznego  $\Delta D_i$  skurcz średnicy bieżni pierścienia zewnętrznego  $\Delta D_e$ . (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 <sup>2</sup> }	$p_m = \frac{E}{2} \frac{\Delta d}{d} (1-k^2)$	$p_m = \frac{E}{2} \frac{\Delta D}{D} (1-h^2)$
Maksymalne naprężenie $\sigma_{tmax}$ (MPa) {kgf/mm <sup>2</sup> }	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 $\Delta D_i$ (mm) Skurcz średnicy bieżni pierścienia zewnętrznego $\Delta D_e$ (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 $D_0 = \infty$ $\Delta D_e = \Delta D \cdot h$

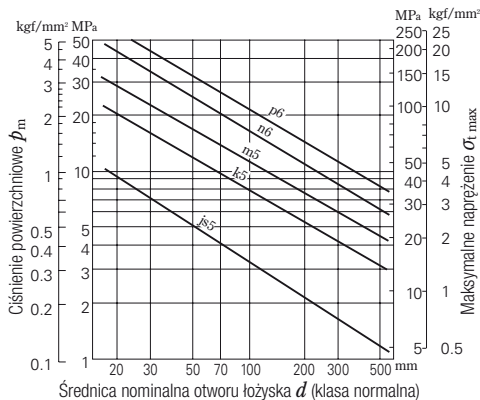
**Uwaga:** Moduły sprężystości wzdłużnej oraz współczynnik Poissona dla materiału wałka i obudowy są takie same jak dla tych odnoszących się do pierścienia zewnętrznego i wewnętrznego.

**Informacja:** 1 MPa = 1 N/mm<sup>2</sup> = 0.102 kgf/mm<sup>2</sup>

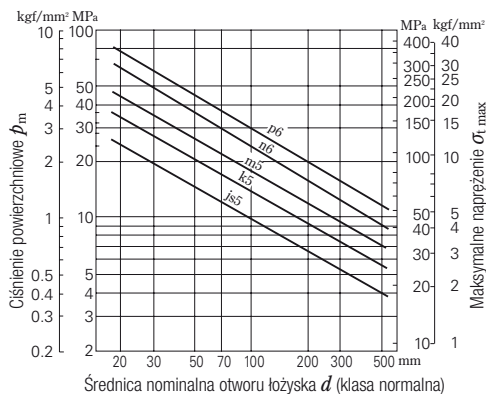
Tabela 15.2 Wciski oraz luzy wałków

Zakres średnic (mm)	Odchyłka średnicy średniej otworu w płaszczynie promieniowej (Nomalna) $\Delta d_{mp}$		Wciski 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
<b>3</b>	<b>6</b>	0 - 8	18	2	9	4	12	4	5	8	8	8	—	—	—	—
<b>6</b>	<b>10</b>	0 - 8	22	5	11	3	14	3	6	8	9	8	3	11	2	12
<b>10</b>	<b>18</b>	0 - 8	27	8	14	2	17	2	8	8	11	8	4	12	3	13
<b>18</b>	<b>30</b>	0 - 10	33	10	16	3	20	3	9	10	13	10	4.5	14.5	4	15
<b>30</b>	<b>50</b>	0 - 12	41	13	20	3	25	3	11	12	16	12	5.5	17.5	5	18
<b>50</b>	<b>65</b>	0 - 15	49	15	23	5	29	5	13	15	19	15	6.5	21.5	7	21
<b>65</b>	<b>80</b>	0 - 15	49	15	23	5	29	5	13	15	19	15	6.5	21.5	7	21
<b>80</b>	<b>100</b>	0 - 20	58	16	27	8	34	8	15	20	22	20	7.5	27.5	9	26
<b>100</b>	<b>120</b>	0 - 20	58	16	27	8	34	8	15	20	22	20	7.5	27.5	9	26
<b>120</b>	<b>140</b>	0 - 25	68	18	32	11	39	11	18	25	25	25	9	34	11	32
<b>140</b>	<b>160</b>	0 - 25	68	18	32	11	39	11	18	25	25	25	9	34	11	32
<b>160</b>	<b>180</b>	0 - 25	68	18	32	11	39	11	18	25	25	25	9	34	11	32
<b>180</b>	<b>200</b>	0 - 30	79	20	35	15	44	15	20	30	29	30	10	40	13	37
<b>200</b>	<b>225</b>	0 - 30	79	20	35	15	44	15	20	30	29	30	10	40	13	37
<b>225</b>	<b>250</b>	0 - 30	79	20	35	15	44	15	20	30	29	30	10	40	13	37
<b>250</b>	<b>280</b>	0 - 35	88	21	40	18	49	18	23	35	32	35	11.5	46.5	16	42
<b>280</b>	<b>315</b>	0 - 35	88	21	40	18	49	18	23	35	32	35	11.5	46.5	16	42
<b>315</b>	<b>355</b>	0 - 40	98	22	43	22	54	22	25	40	36	40	12.5	52.5	18	47
<b>355</b>	<b>400</b>	0 - 40	98	22	43	22	54	22	25	40	36	40	12.5	52.5	18	47
<b>400</b>	<b>450</b>	0 - 45	108	23	47	25	60	25	27	45	40	45	13.5	58.5	20	52
<b>450</b>	<b>500</b>	0 - 45	108	23	47	25	60	25	27	45	40	45	13.5	58.5	20	52

**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 :  $\mu\text{m}$

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

Tabela 15.3 Wciski i luzy otworów obudów

Zakres średnic (mm)	Odchyłka średnicy średniej zewn. w płaszczyźnie promieniowej (Normalna) $\Delta D_{mp}$		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
<b>6 10</b>	0	- 8	28	5	17	0	23	0	30	0	13	4	12.5	4.5	16	7
<b>10 18</b>	0	- 8	32	6	19	0	26	0	35	0	14	5	13.5	5.5	18	8
<b>18 30</b>	0	- 9	37	7	22	0	30	0	42	0	17	5	15.5	6.5	21	9
<b>30 50</b>	0	- 11	45	9	27	0	36	0	50	0	21	6	19	8	25	11
<b>50 80</b>	0	- 13	53	10	32	0	43	0	59	0	26	6	22.5	9.5	31	12
<b>80 120</b>	0	- 15	62	12	37	0	50	0	69	0	31	6	26	11	37	13
<b>120 150</b>	0	- 18	72	14	43	0	58	0	81	0	36	7	30.5	12.5	44	14
<b>150 180</b>	0	- 25	79	14	50	0	65	0	88	0	43	7	37.5	12.5	51	14
<b>180 250</b>	0	- 30	91	15	59	0	76	0	102	0	52	7	44.5	14.5	60	16
<b>250 315</b>	0	- 35	104	17	67	0	87	0	116	0	60	7	51	16	71	16
<b>315 400</b>	0	- 40	115	18	76	0	97	0	129	0	69	7	58	18	79	18
<b>400 500</b>	0	- 45	128	20	85	0	108	0	142	0	78	7	65	20	88	20
<b>500 630</b>	0	- 50	142	22	94	0	120	0	160	0	—	—	72	22	—	—
<b>630 800</b>	0	- 75	179	24	125	0	155	0	200	0	—	—	100	25	—	—
<b>800 1 000</b>	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  $\Delta_r$  oraz wewnętrzny osiowy  $\Delta_a$  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  $\Delta_r$  oraz luz wewnętrzny osiowy  $\Delta_a$  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

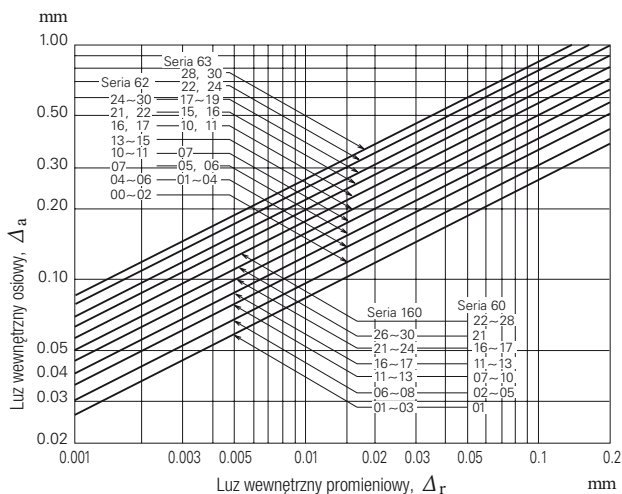
Seria otworu	Wartość K			
	160XX	60XX	62XX	63XX
<b>00</b>	—	—	0.93	1.14
<b>01</b>	0.80	0.80	0.93	1.06
<b>02</b>	0.80	0.93	0.93	1.06
<b>03</b>	0.80	0.93	0.99	1.11
<b>04</b>	0.90	0.96	1.06	1.07
<b>05</b>	0.90	0.96	1.06	1.20
<b>06</b>	0.96	1.01	1.07	1.19
<b>07</b>	0.96	1.06	1.25	1.37
<b>08</b>	0.96	1.06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

**i pierścieni zewnętrznych**

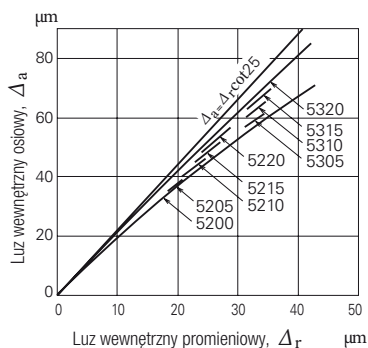
Jednostki:  $\mu\text{m}$

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



**Rys. 15.7**  $\Delta_r$  oraz  $\Delta_a$  w łożyskach kulkowych poprzecznych jednorzędowych



**Rys. 15.8**  $\Delta_r$  oraz  $\Delta_a$  w łożyskach kulkowych skośnych dwurzędowych (Seria 52, 53)

**15.4 Obciążenie wstępne i moment rozruchowy**

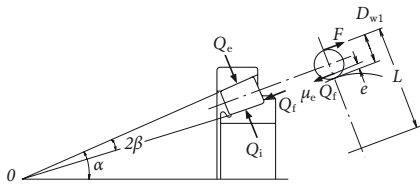
**(1) Obciążenie wzdłużne  $F_a$  i moment rozruchowy  $M$  łożysk stożkowych** (Rys. 15.9 oraz 15.10)

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

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  $\beta$

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

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

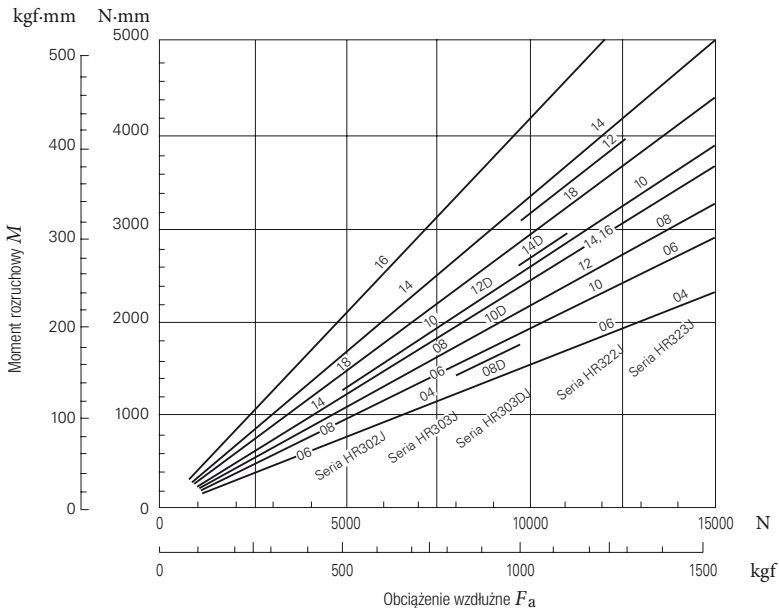
gdzie  $M_s$  tarcie obrotowe

$$M_s = \frac{3}{8} \mu_s Q a E(k) \quad (\text{N}\cdot\text{mm}), \{\text{kgf}\cdot\text{mm}\}$$

gdzie

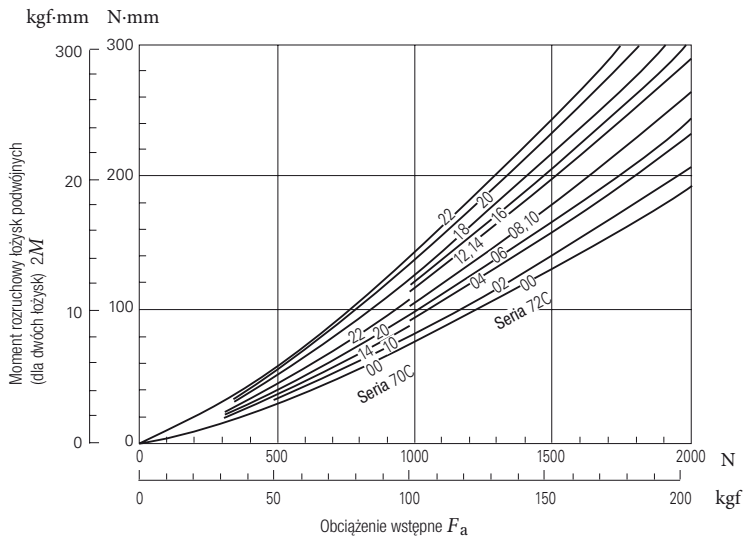
$$\mu_s = 0.15$$

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

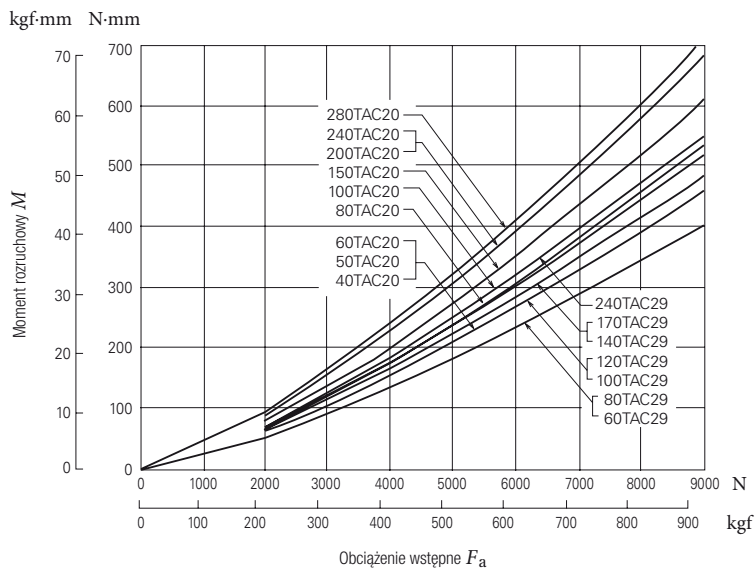


Rys. 15.10 Relacja pomiędzy obciążeniem wzdłużnym a momentem rozruchowym łożysk stożkowych





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  $\mu$**

$$\mu = \frac{M}{P \cdot \frac{d}{2}}$$

**Tabela 15.5 Współczynniki tarcia dynamicznego**

Typy łożysk	Przybliżone wartości $\mu$
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  $\Delta_r$  i trwałość zmęczenia  $L$  (Rys. 15.13)**

Dla luzu wewnętrznego promieniowego  $\Delta_r$  i funkcji  $f(\epsilon)$  współczynnika obciążenia, obowiązują następujące równania:

Dla łożysk kulkowych zwykłych

$$f(\epsilon) = \frac{\Delta_r \cdot D_w^{\frac{1}{3}}}{0.00044 \left( \frac{F_r}{Z} \right)^{\frac{2}{3}}} \dots \dots \dots \text{(N)}$$

$$f(\epsilon) = \frac{\Delta_r \cdot D_w^{\frac{1}{3}}}{0.002 \left( \frac{F_r}{Z} \right)^{\frac{2}{3}}} \dots \dots \dots \text{[kgf]}$$

Dla łożysk walcowych

$$f(\epsilon) = \frac{\Delta_r \cdot L_{we}^{0.8}}{0.000077 \left( \frac{F_r}{Z} \right)^{0.9}} \dots \dots \dots \text{(N)}$$

$$f(\epsilon) = \frac{\Delta_r \cdot L_{we}^{0.8}}{0.0006 \left( \frac{F_r}{Z} \right)^{0.9}} \dots \dots \dots \text{[kgf]}$$

Relacja pomiędzy współczynnikiem obciążenia  $\epsilon$  i  $f(\epsilon)$  oraz  $L_\epsilon/L$ , gdy wewnętrzny luz promieniowy wynosi  $\Delta_r$ , jest taka jak pokazano w Tabeli 15.7.

Z powyższych równań, można otrzymać najpierw  $f(\epsilon)$  następnie  $\epsilon$ , a następnie  $L_\epsilon/L$ .

**(2) Prędkości obwodowe elementów tocznych względem ich środków i środków łożysk**

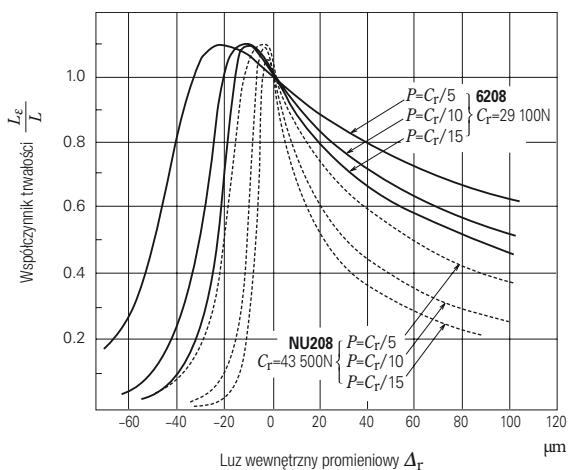
**Tabela 15.6 Prędkości obwodowe elementów tocznych względem ich środków i środków łożysk**

Punkty	Pierścien wewnętrzny obraca się, pierścien zewnętrzny nieruchomy	Pierścien wewnętrzny obraca się, pierścien wewnętrzny nieruchomy
Prędkość rotacyjna kulki $n_a$ (min <sup>-1</sup> )	$-\left( \frac{D_{pw}}{D_w} - \frac{\cos^2 \alpha}{D_{pw}/D_w} \right) \frac{n_i}{2}$	$+\left( \frac{D_{pw}}{D_w} - \frac{\cos^2 \alpha}{D_{pw}/D_w} \right) \frac{n_i}{2}$
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 <sup>-1</sup> )	$+\left( 1 - \frac{\cos \alpha}{D_{pw}/D_w} \right) \frac{n_i}{2}$	$+\left( 1 - \frac{\cos \alpha}{D_{pw}/D_w} \right) \frac{n_i}{2}$
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  $\varepsilon$  i  $f(\varepsilon), L_\varepsilon/L$

$\varepsilon$	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 poliafaolefinowy
EA3 Grease	Mocznik	Olej poliafaolefinowy
EA5 Grease	Mocznik	Olej poliafaolefinowy
EA7 Grease	Mocznik	Olej poliafaolefinowy
ENC Grease	Mocznik	Olej poliolestryowy + Olej mineralny
ENS Grease	Mocznik	Olej poliolestryowy
ECZ	Litowy + Węgiel	Olej poliafaolefinowy
ISOFLEX NBU 15	Barowy kompleksowy	Olej dwuestrowy + Olej mineralny
ISOFLEX SUPER LDS 18	Litowy	Olej dwuestrowy
ISOFLEX TOPAS NB52	Barowy kompleksowy	Olej poliafaolefinowy
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 poliafaolefinowy + Olej estrowy
NSC Grease	Litowy	Olej alkidifenyloeterowy + Olej poliolestryowy
NSK Clean Grease LG2	Litowy	Olej poliafaolefinowy + Olej mineralny
EMALUBE 8030	Mocznik	Olej mineralny
MA8 Grease	Mocznik	Olej alkidifenyloeterowy + Olej poliafaolefinowy
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 poliafaolefinowy
SHELL SUNLIGHT Grease 2	Litowy	Olej mineralny
WPH Grease	Mocznik	Olej poliafaolefinowy
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 <sup>(1)</sup> (°C)	Odporność na naciski	Zakres stosowania w odniesieniu do prędkości granicznej <sup>(2)</sup> (%)
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 <sup>(1)</sup> (°C)	Odporność na naciski	Zakres stosowania w odniesieniu do prędkości granicznej <sup>(2)</sup> (%)
≥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
<b>ŁOŻYSKA KULKOWE POPRZECZNE</b> .....	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
<b>ŁOŻYSKA KULKOWE SKOŚNE</b> .....	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
<b>ŁOŻYSKA KULKOWE WAHLIWE</b> .....	B72
Średnica otworu	
ŁOŻYSKA KULKOWE WAHLIWE	5 – 110mm ..... B74
<b>ŁOŻYSKA WALCOWE</b> .....	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
<b>ŁOŻYSKA STOŻKOWE</b> .....	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
<b>ŁOŻYSKA BARYŁKOWE</b> .....	B178
Średnica otworu	
ŁOŻYSKA BARYŁKOWE	25 – 1400mm ..... B180
<b>ŁOŻYSKA WZDŁUŻNE</b> .....	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
<b>ŁOŻYSKA IGIEŁKOWE</b> .....	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

<b>ZESPOŁY ŁOŻYSKOWE KULKOWE</b> .....		B276
MODYFIKACJE Z WKRĘTAMI DOCISKOWYMI		
Oprawy odlewane stojące		
UCP2 .....		B282
Oprawy odlewane kołnierzowe		
UCF2 .....		B288
UCFL2 .....		B294
<b>OPRAWY DZIELONE</b> .....		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
<b>ŁOŻYSKA WALCOWE DO KÓŁ LINOWYCH</b> .....		B322
	Średnica otworu	
Otwarte	50 – 560mm .....	B324
Uszczelnione	40 – 400mm .....	B328
<b>ŁOŻYSKA ROLKOWE DO CZOPÓW WALCÓW</b> .....		B330
ŁOŻYSKA STOŻKOWE CZTERORZĘDOWE	100 – 939.800mm .....	B334
ŁOŻYSKA WALCOWE CZTERORZĘDOWE	100 – 920mm .....	B336
<b>ŁOŻYSKA DO OSI TABORU KOLEJOWEGO</b> .....		B340
<b>ELEMENTY TOCZNE</b> .....		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
<b>AKCESORIA ŁOŻYSKOWE</b> .....		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.

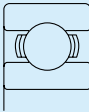
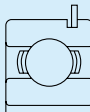
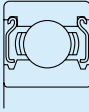
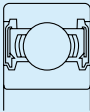
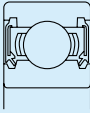
## KONSTRUKCJA, TYPY I WŁAŚCIWOŚCI

### 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)
 Typu otwartego	 Z pierścieniem osadczym sprężynującym		
 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 wydestawianiem 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

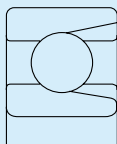
**Przypis:** <sup>(1)</sup> Powyższy zakres temperatur stosuje się do łożysk standardowych. Poprzez zastosowanie smaru odporniejszego na niższe lub wyższe temperatury lub zmieniając rodzaj gumy, zakres temperatur roboczych może ulec znacznemu rozszerzeniu. W przypadku takich zastosowań prosimy o kontakt 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



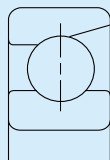
### ŁOŻYSKA KULKOWE Z KANAŁKAMI DO WKŁADANIA KULEK

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

<b>ŁOŻYSKA KULKOWE POPRZECZNE JEDNORZĘDOWE</b> .....	Tabela 8.2 (Strony A60 do A63)
<b>ŁOŻYSKA KULKOWE Z KANAŁKAMI DO WKŁADANIA KULEK</b> .....	Tabela 8.2 (Strony A60 do A63)
<b>ŁOŻYSKA DO ISKROWNIKÓW</b> .....	Tabela 8.5 (Strony A70 i A71)

## ZALECANE PASOWANIA

<b>ŁOŻYSKA KULKOWE POPRZECZNE JEDNORZĘDOWE</b> .....	Tabela 9.2 (Strona A84) Tabela 9.4 (Strona A85)
<b>ŁOŻYSKA KULKOWE Z KANAŁKAMI DO WKŁADANIA KULEK</b> .....	Tabela 9.2 (Strona A84) Tabela 9.4 (Strona A85)
<b>ŁOŻYSKA DO ISKROWNIKÓW</b> .....	Tabela 9.2 (Strona A84) Tabela 9.4 (Strona A85)

## LUZY WEWNĘTRZNE

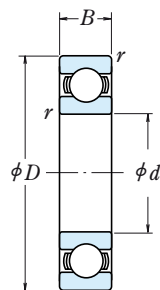
<b>ŁOŻYSKA KULKOWE POPRZECZNE JEDNORZĘDOWE</b> .....	Tabela 9.9 (Strona A89)
<b>ŁOŻYSKA KULKOWE Z KANAŁKAMI DO WKŁADANIA KULEK</b> .....	Tabela 9.9 (Strona A89)
<b>ŁOŻYSKA DO ISKROWNIKÓW</b> .....	Tabela 9.11 (Strona A89)

## 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



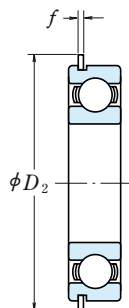
Typ z uszczelkami bezstykowymi VV



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		Olej	Otwarte	Z blaszką	Z uszczelnieniem
										Otwarte Z · ZZ V · VV	DU DDU	Otwarte Z			
<b>10</b>	19	5	0.3	1 720	840	175	86	14.8	34 000	24 000	40 000	<b>6800</b>	<b>ZZ</b>	<b>VV</b>	<b>DD</b>
	22	6	0.3	2 700	1 270	275	129	14.0	32 000	22 000	38 000	<b>6900</b>	<b>ZZ</b>	<b>VV</b>	<b>DD</b>
	26	8	0.3	4 550	1 970	465	201	12.4	30 000	22 000	36 000	<b>6000</b>	<b>ZZ</b>	<b>VV</b>	<b>DDU</b>
	30	9	0.6	5 100	2 390	520	244	13.2	24 000	18 000	30 000	<b>6200</b>	<b>ZZ</b>	<b>VV</b>	<b>DDU</b>
	35	11	0.6	8 100	3 450	825	350	11.2	22 000	17 000	26 000	<b>6300</b>	<b>ZZ</b>	<b>VV</b>	<b>DDU</b>
<b>12</b>	21	5	0.3	1 920	1 040	195	106	15.3	32 000	20 000	38 000	<b>6801</b>	<b>ZZ</b>	<b>VV</b>	<b>DD</b>
	24	6	0.3	2 890	1 460	295	149	14.5	30 000	20 000	36 000	<b>6901</b>	<b>ZZ</b>	<b>VV</b>	<b>DD</b>
	28	7	0.3	5 100	2 370	520	241	13.0	28 000	—	32 000	<b>16001</b>	—	—	—
	28	8	0.3	5 100	2 370	520	241	13.0	28 000	18 000	32 000	<b>6001</b>	<b>ZZ</b>	<b>VV</b>	<b>DDU</b>
	32	10	0.6	6 800	3 050	695	310	12.3	22 000	17 000	28 000	<b>6201</b>	<b>ZZ</b>	<b>VV</b>	<b>DDU</b>
	37	12	1	9 700	4 200	990	425	11.1	20 000	16 000	24 000	<b>6301</b>	<b>ZZ</b>	<b>VV</b>	<b>DDU</b>
<b>15</b>	24	5	0.3	2 070	1 260	212	128	15.8	28 000	17 000	34 000	<b>6802</b>	<b>ZZ</b>	<b>VV</b>	<b>DD</b>
	28	7	0.3	4 350	2 260	440	230	14.3	26 000	17 000	30 000	<b>6902</b>	<b>ZZ</b>	<b>VV</b>	<b>DD</b>
	32	8	0.3	5 600	2 830	570	289	13.9	24 000	—	28 000	<b>16002</b>	—	—	—
	32	9	0.3	5 600	2 830	570	289	13.9	24 000	15 000	28 000	<b>6002</b>	<b>ZZ</b>	<b>VV</b>	<b>DDU</b>
	35	11	0.6	7 650	3 750	780	380	13.2	20 000	14 000	24 000	<b>6202</b>	<b>ZZ</b>	<b>VV</b>	<b>DDU</b>
	42	13	1	11 400	5 450	1 170	555	12.3	17 000	13 000	20 000	<b>6302</b>	<b>ZZ</b>	<b>VV</b>	<b>DDU</b>
<b>17</b>	26	5	0.3	2 630	1 570	268	160	15.7	26 000	15 000	30 000	<b>6803</b>	<b>ZZ</b>	<b>VV</b>	<b>DD</b>
	30	7	0.3	4 600	2 550	470	260	14.7	24 000	15 000	28 000	<b>6903</b>	<b>ZZ</b>	<b>VV</b>	<b>DDU</b>
	35	8	0.3	6 000	3 250	610	330	14.4	22 000	—	26 000	<b>16003</b>	—	—	—
	35	10	0.3	6 000	3 250	610	330	14.4	22 000	13 000	26 000	<b>6003</b>	<b>ZZ</b>	<b>VV</b>	<b>DDU</b>
	40	12	0.6	9 550	4 800	975	490	13.2	17 000	12 000	20 000	<b>6203</b>	<b>ZZ</b>	<b>VV</b>	<b>DDU</b>
	47	14	1	13 600	6 650	1 390	675	12.4	15 000	11 000	18 000	<b>6303</b>	<b>ZZ</b>	<b>VV</b>	<b>DDU</b>
<b>20</b>	32	7	0.3	4 000	2 470	410	252	15.5	22 000	13 000	26 000	<b>6804</b>	<b>ZZ</b>	<b>VV</b>	<b>DD</b>
	37	9	0.3	6 400	3 700	650	375	14.7	19 000	12 000	22 000	<b>6904</b>	<b>ZZ</b>	<b>VV</b>	<b>DDU</b>
	42	8	0.3	7 900	4 450	810	455	14.5	18 000	—	20 000	<b>16004</b>	—	—	—
	42	12	0.6	9 400	5 000	955	510	13.8	18 000	11 000	20 000	<b>6004</b>	<b>ZZ</b>	<b>VV</b>	<b>DDU</b>
	47	14	1	12 800	6 600	1 300	670	13.1	15 000	11 000	18 000	<b>6204</b>	<b>ZZ</b>	<b>VV</b>	<b>DDU</b>
	52	15	1.1	15 900	7 900	1 620	805	12.4	14 000	10 000	17 000	<b>6304</b>	<b>ZZ</b>	<b>VV</b>	<b>DDU</b>
<b>22</b>	44	12	0.6	9 400	5 050	960	515	14.0	17 000	11 000	20 000	<b>60/22</b>	<b>ZZ</b>	<b>VV</b>	<b>DDU</b>
	50	14	1	12 900	6 800	1 320	695	13.5	14 000	9 500	16 000	<b>62/22</b>	<b>ZZ</b>	<b>VV</b>	<b>DDU</b>
	56	16	1.1	18 400	9 250	1 870	940	12.4	13 000	9 500	16 000	<b>63/22</b>	<b>ZZ</b>	<b>VV</b>	<b>DDU</b>

- 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

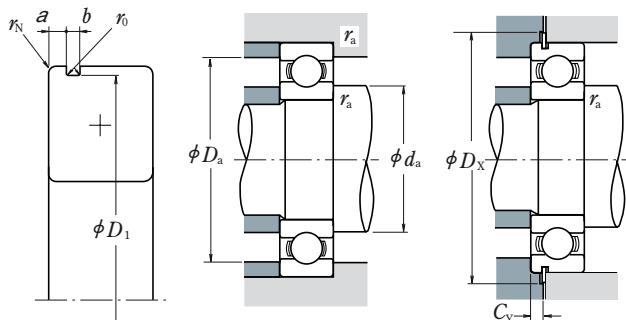
$$P = X F_r + Y F_a$$

$\frac{f_0 F_a}{C_{Or}}$	$e$	$\frac{F_a}{F_r} \leq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
		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	ra max	Dx min		CY max
—	—	—	—	—	—	—	—	—	12	12	17	0.3	—	—	0.005
<b>N</b> (3)	<b>NR</b> (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
<b>N</b> (4)	<b>NR</b> (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
<b>N</b>	<b>NR</b>	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
<b>N</b>	<b>NR</b>	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
<b>N</b>	<b>NR</b>	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
<b>N</b> (4)	<b>NR</b> (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
<b>N</b>	<b>NR</b>	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
<b>N</b>	<b>NR</b>	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
<b>N</b>	<b>NR</b>	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
<b>N</b>	<b>NR</b>	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
<b>N</b>	<b>NR</b>	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
<b>N</b>	<b>NR</b>	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
<b>N</b>	<b>NR</b>	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
<b>N</b>	<b>NR</b>	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
<b>N</b>	<b>NR</b>	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
<b>N</b>	<b>NR</b>	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
<b>N</b>	<b>NR</b>	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
<b>N</b>	<b>NR</b>	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
<b>N</b>	<b>NR</b>	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
<b>N</b>	<b>NR</b>	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
<b>N</b>	<b>NR</b>	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
<b>N</b>	<b>NR</b>	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
<b>N</b>	<b>NR</b>	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
<b>N</b>	<b>NR</b>	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.

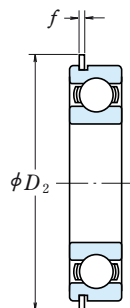
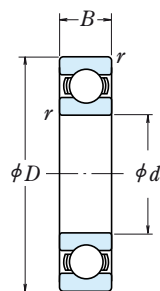
**Uwagi:** 1. Seria średnicy 7 (grupa łożysk bardzo wąskich) jest również dostępna, prosimy o kontakt z NSK.

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 <sub>min</sub>	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>		Smar			Otwarte	Z blaszką	Z uszczelnieniem			
								Z · ZZ	DU	DDU	Olej	Otwarte Z	Otwarte	Z	Z		
25	37	7	0.3	4 500	3 150	455	320	18 000	10 000	22 000	—	—	6805	ZZ	VV	DD	
	42	9	0.3	7 050	4 550	715	460	16 000	10 000	19 000	—	—	6905	ZZ	VV	DDU	
	47	8	0.3	8 850	5 600	905	570	15 000	—	18 000	—	—	16005	—	—	—	
	47	12	0.6	10 100	5 850	1 030	595	15 000	9 500	18 000	—	—	6005	ZZ	VV	DDU	
	52	15	1	14 000	7 850	1 430	800	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	—	—	—
100	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**

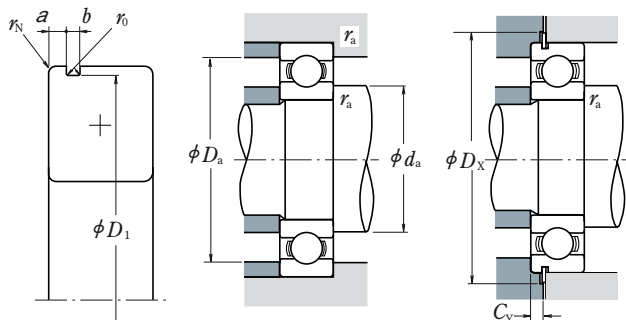
$$P = XF_r + YF_a$$

$\frac{f_0 F_a}{C_{Or}}$	$e$	$\frac{F_a}{F_r} \leq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
		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**

$$\frac{F_a}{F_r} > 0.8, P_0 = 0.6F_r + 0.5F_a$$

$$\frac{F_a}{F_r} \leq 0.8, P_0 = F_r$$



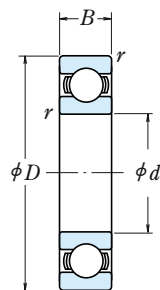
Z row-kiem osadczym	Z pierścieniem osadczym	Wymiary rowka pierścienia osadczego (1) (mm)					Wymiary pierścienia osadczego (1) (mm)		Wymiary związane z zabudową (mm)					Masa (kg) przybliżona	
		a max	b min	D1 max	r0 max	rN min	D2 max	f max	min	da(2) max	Da(2) max	ra max	Dx min		CY max
N	NR	1.3	0.95	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	37	45	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



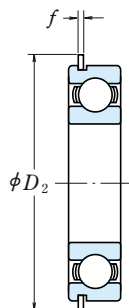
Typ z uszczelkami bezstykowymi W



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	<b>6810</b>	ZZ	VV	DDU
	72	12	0.6		14 500	11 700	1 480	1 200	16.1	9 000	5 300	11 000	<b>6910</b>	ZZ	VV	DDU
	80	10	0.6		15 400	12 400	1 570	1 260	16.1	8 500	—	10 000	<b>16010</b>	—	—	—
	80	16	1		21 800	16 600	2 220	1 700	15.6	8 500	4 800	10 000	<b>6010</b>	ZZ	VV	DDU
	90	20	1.1		35 000	23 200	3 600	2 370	14.4	7 100	4 800	8 500	<b>6210</b>	ZZ	VV	DDU
55	110	27	2		62 000	38 500	6 300	3 900	13.2	6 000	4 300	7 500	<b>6310</b>	ZZ	VV	DDU
	72	9	0.3		8 800	8 500	900	865	17.0	8 500	4 800	10 000	<b>6811</b>	ZZ	VV	DDU
	80	13	1		16 000	13 300	1 630	1 350	16.2	8 000	4 500	9 500	<b>6911</b>	ZZ	VV	DDU
	90	11	0.6		19 400	16 300	1 980	1 660	16.2	7 500	—	9 000	<b>16011</b>	—	—	—
	90	18	1.1		28 300	21 200	2 880	2 170	15.3	7 500	4 500	9 000	<b>6011</b>	ZZ	VV	DDU
60	100	21	1.5		43 500	29 300	4 450	2 980	14.3	6 300	4 300	7 500	<b>6211</b>	ZZ	VV	DDU
	120	29	2		71 500	44 500	7 300	4 550	13.1	5 600	4 000	6 700	<b>6311</b>	ZZ	VV	DDU
	78	10	0.3		11 500	10 900	1 170	1 120	16.9	8 000	4 500	9 500	<b>6812</b>	ZZ	VV	DD
	85	13	1		19 400	16 300	1 980	1 660	16.2	7 500	4 300	9 000	<b>6912</b>	ZZ	VV	DDU
	95	11	0.6		20 000	17 500	2 040	1 780	16.3	7 100	—	8 500	<b>16012</b>	—	—	—
65	95	18	1.1		29 500	23 200	3 000	2 370	15.6	7 100	4 000	8 500	<b>6012</b>	ZZ	VV	DDU
	110	22	1.5		52 500	36 000	5 350	3 700	14.3	5 600	3 800	7 100	<b>6212</b>	ZZ	VV	DDU
	130	31	2.1		82 000	52 000	8 350	5 300	13.1	5 300	3 600	6 300	<b>6312</b>	ZZ	VV	DDU
	85	10	0.6		11 900	12 100	1 220	1 230	17.0	7 500	4 000	8 500	<b>6813</b>	ZZ	VV	DD
	90	13	1		17 400	16 100	1 770	1 640	16.6	7 100	4 000	8 500	<b>6913</b>	ZZ	VV	DDU
70	100	11	0.6		20 500	18 700	2 090	1 910	16.5	6 700	—	8 000	<b>16013</b>	—	—	—
	100	18	1.1		30 500	25 200	3 100	2 570	15.8	6 700	4 000	8 000	<b>6013</b>	ZZ	VV	DDU
	120	23	1.5		57 500	40 000	5 850	4 100	14.4	5 300	3 600	6 300	<b>6213</b>	ZZ	VV	DDU
	140	33	2.1		92 500	60 000	9 450	6 100	13.2	4 800	3 400	6 000	<b>6313</b>	ZZ	VV	DDU
	90	10	0.6		12 100	12 700	1 230	1 300	17.2	6 700	3 800	8 000	<b>6814</b>	ZZ	VV	DD
75	100	16	1		23 700	21 200	2 420	2 160	16.3	6 300	3 600	7 500	<b>6914</b>	ZZ	VV	DDU
	110	13	0.6		26 800	23 600	2 730	2 410	16.3	6 000	—	7 100	<b>16014</b>	—	—	—
	110	20	1.1		38 000	31 000	3 900	3 150	15.6	6 000	3 600	7 100	<b>6014</b>	ZZ	VV	DDU
	125	24	1.5		62 000	44 000	6 350	4 500	14.5	5 000	3 400	6 300	<b>6214</b>	ZZ	VV	DDU
	150	35	2.1		104 000	68 000	10 600	6 950	13.2	4 500	3 200	5 300	<b>6314</b>	ZZ	VV	DDU
75	95	10	0.6		12 500	13 900	1 280	1 410	17.3	6 300	3 600	7 500	<b>6815</b>	ZZ	VV	DDU
	105	16	1		24 400	22 600	2 480	2 300	16.5	6 000	3 400	7 100	<b>6915</b>	ZZ	VV	DDU
	115	13	0.6		27 600	25 300	2 820	2 580	16.4	5 600	—	6 700	<b>16015</b>	—	—	—
	115	20	1.1		39 500	33 500	4 050	3 400	15.8	5 600	3 400	6 700	<b>6015</b>	ZZ	VV	DDU
	130	25	1.5		66 000	49 500	6 750	5 050	14.7	4 800	3 200	5 600	<b>6215</b>	ZZ	VV	DDU
160	37	2.1		113 000	77 000	11 600	7 850	13.2	4 300	2 800	5 000	<b>6315</b>	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

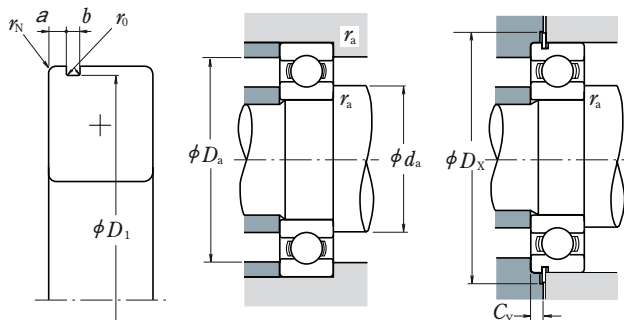
$$P = XF_r + YF_a$$

$f_0 F_a$	$e$	$\frac{F_a}{F_r} \leq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
		$X$	$Y$	$X$	$Y$
$C_{Or}$					
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

$$\frac{F_a}{F_r} > 0.8, P_0 = 0.6F_r + 0.5F_a$$

$$\frac{F_a}{F_r} \leq 0.8, P_0 = F_r$$

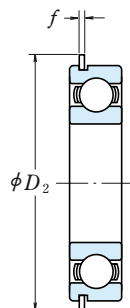
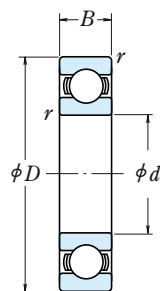


Z row-kiem osadczym	Z pierścieniem osadczym	Wymiary rowka pierścienia osadczego (1)					Wymiary pierścienia osadczego (1)		Wymiary związane z zabudową					Masa (kg)	
		a	b	D1	r0	rN	D2	f	d <sub>a</sub> (2)	D <sub>a</sub> (2)	r <sub>a</sub>	D <sub>x</sub>	C <sub>Y</sub>		przybliżona
		max	min	max	max	min	max	max	min	max	max	min	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 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 <sub>min</sub>	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>		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	<b>6816</b>	ZZ	VV	DDU
	110	16	1	25 000	24 000	2 540	2 450	16.6	5 600	3 200	6 700	<b>6916</b>	ZZ	VV	DDU
	125	14	0.6	32 000	29 600	3 250	3 000	16.4	5 300	—	6 300	<b>16016</b>	—	—	—
	125	22	1.1	47 500	40 000	4 850	4 050	15.6	5 300	3 200	6 300	<b>6016</b>	ZZ	VV	DDU
	140	26	2	72 500	53 000	7 400	5 400	14.6	4 500	3 000	5 300	<b>6216</b>	ZZ	VV	DDU
	170	39	2.1	123 000	86 500	12 500	8 850	13.3	4 000	2 800	4 800	<b>6316</b>	ZZ	VV	DDU
85	110	13	1	18 700	20 000	1 910	2 040	17.1	5 600	3 200	6 700	<b>6817</b>	ZZ	VV	DDU
	120	18	1.1	32 000	29 600	3 250	3 000	16.4	5 300	3 000	6 300	<b>6917</b>	ZZ	VV	DDU
	130	14	0.6	33 000	31 500	3 350	3 200	16.5	5 000	—	6 000	<b>16017</b>	—	—	—
	130	22	1.1	49 500	43 000	5 050	4 400	15.8	5 000	3 000	6 000	<b>6017</b>	ZZ	VV	DDU
	150	28	2	84 000	62 000	8 550	6 300	14.5	4 300	2 800	5 000	<b>6217</b>	ZZ	VV	DDU
	180	41	3	133 000	97 000	13 500	9 850	13.3	3 800	2 600	4 500	<b>6317</b>	ZZ	VV	DDU
90	115	13	1	19 000	21 000	1 940	2 140	17.2	5 300	3 000	6 300	<b>6818</b>	ZZ	VV	DDU
	125	18	1.1	33 000	31 500	3 350	3 200	16.5	5 000	2 800	6 000	<b>6918</b>	ZZ	VV	DDU
	140	16	1	41 500	39 500	4 250	4 000	16.3	4 800	—	5 600	<b>16018</b>	—	—	—
	140	24	1.5	58 000	50 000	5 950	5 050	15.6	4 800	2 800	5 600	<b>6018</b>	ZZ	VV	DDU
	160	30	2	96 000	71 500	9 800	7 300	14.5	4 000	2 600	4 800	<b>6218</b>	ZZ	VV	DDU
	190	43	3	143 000	107 000	14 500	11 000	13.3	3 600	2 400	4 300	<b>6318</b>	ZZ	VV	DDU
95	120	13	1	19 300	22 000	1 970	2 240	17.2	5 000	2 800	6 000	<b>6819</b>	ZZ	VV	DD
	130	18	1.1	33 500	33 500	3 450	3 400	16.6	4 800	2 800	5 600	<b>6919</b>	ZZ	VV	DDU
	145	16	1	43 000	42 000	4 350	4 250	16.4	4 500	—	5 300	<b>16019</b>	—	—	—
	145	24	1.5	60 500	54 000	6 150	5 500	15.8	4 500	2 600	5 300	<b>6019</b>	ZZ	VV	DDU
	170	32	2.1	109 000	82 000	11 100	8 350	14.4	3 800	2 600	4 500	<b>6219</b>	ZZ	VV	DDU
	200	45	3	153 000	119 000	15 600	12 100	13.3	3 000	2 400	3 600	<b>6319</b>	ZZ	VV	DDU
100	125	13	1	19 600	23 000	2 000	2 340	17.3	4 800	2 800	5 600	<b>6820</b>	ZZ	VV	DD
	140	20	1.1	43 000	42 000	4 350	4 250	16.4	4 500	2 600	5 300	<b>6920</b>	ZZ	VV	DDU
	150	16	1	42 500	42 000	4 300	4 300	16.5	4 300	—	5 300	<b>16020</b>	—	—	—
	150	24	1.5	60 000	54 000	6 150	5 550	15.9	4 300	2 600	5 300	<b>6020</b>	ZZ	VV	DDU
	180	34	2.1	122 000	93 000	12 500	9 500	14.4	3 600	2 400	4 300	<b>6220</b>	ZZ	VV	DDU
	215	47	3	173 000	141 000	17 700	14 400	13.2	2 800	2 200	3 400	<b>6320</b>	ZZ	VV	DDU
105	130	13	1	19 800	23 900	2 020	2 440	17.4	4 800	2 600	5 600	<b>6821</b>	ZZ	VV	DDU
	145	20	1.1	42 500	42 000	4 300	4 300	16.5	4 300	—	5 300	<b>6921</b>	ZZ	VV	—
	160	18	1	52 000	50 500	5 300	5 150	16.3	4 000	—	4 800	<b>16021</b>	—	—	—
	160	26	2	72 500	66 000	7 400	6 700	15.8	4 000	2 400	4 800	<b>6021</b>	ZZ	VV	DDU
	190	36	2.1	133 000	105 000	13 600	10 700	14.4	3 400	2 200	4 000	<b>6221</b>	ZZ	VV	DDU
	225	49	3	184 000	154 000	18 700	15 700	13.2	2 600	2 000	3 200	<b>6321</b>	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

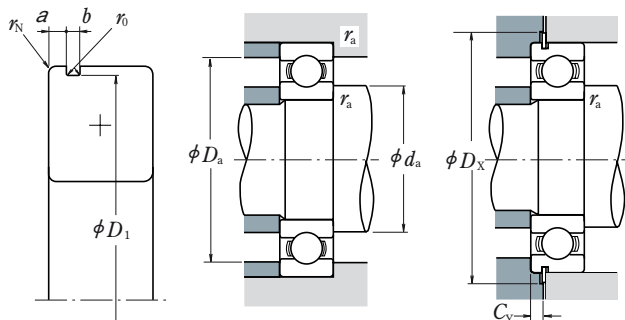
$$P = XF_r + YF_a$$

$f_0 F_a$	$e$	$\frac{F_a}{F_r} \leq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
		$X$	$Y$	$X$	$Y$
$C_{Or}$					
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

$$\frac{F_a}{F_r} > 0.8, P_0 = 0.6F_r + 0.5F_a$$

$$\frac{F_a}{F_r} \leq 0.8, P_0 = F_r$$

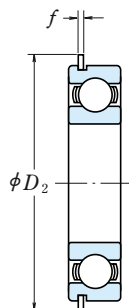
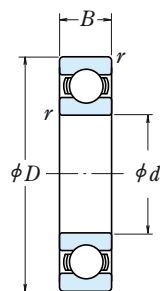


Z row-kiem osadczym	Z pierścieniem osadczym	Wymiary rowka pierścienia osadczego (1) (mm)					Wymiary pierścienia osadczego (1) (mm)		Wymiary związane z zabudową (mm)					Masa (kg) przybliżona	
		a max	b min	D1	r0 max	rN min	D2 max	f max	min	da(2) max	Da(2) max	ra max	Dx min		CY max
N	NR	1.7	1.3	97.9	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 · ZJS

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 <sub>min</sub>	C <sub>r</sub>		C <sub>0r</sub>			Smar			Otwarte	Z blaszką	Z uszczelnieniem	
				C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>		Otwarte Z · ZZ V · VV	DU DDU	Olej Otwarte Z				
110	140	16	1	28 100	32 500	2 860	3 350	17.1	4 300	2 400	5 300	<b>6822</b>	<b>ZZ</b>	<b>VV</b>	<b>DDU</b>
	150	20	1.1	43 500	44 500	4 450	4 550	16.6	4 300	2 400	5 000	<b>6922</b>	<b>ZZ</b>	<b>VV</b>	<b>DDU</b>
	170	19	1	57 500	56 500	5 850	5 800	16.3	3 800	—	4 500	<b>16022</b>	—	—	—
	170	28	2	85 000	73 000	8 650	7 450	15.5	3 800	2 200	4 500	<b>6022</b>	<b>ZZ</b>	<b>VV</b>	<b>DDU</b>
	200	38	2.1	144 000	117 000	14 700	11 900	14.3	2 800	2 200	3 400	<b>6222</b>	<b>ZZ</b>	<b>VV</b>	<b>DDU</b>
120	240	50	3	205 000	179 000	20 900	18 300	13.2	2 400	—	3 000	<b>6322</b>	<b>ZZ</b>	—	—
	150	16	1	28 900	35 500	2 950	3 650	17.3	4 000	2 200	4 800	<b>6824</b>	<b>ZZ</b>	<b>VV</b>	<b>DD</b>
	165	22	1.1	53 000	54 000	5 400	5 500	16.5	3 800	—	4 500	<b>6924</b>	<b>ZZ</b>	—	—
	180	19	1	56 500	57 500	5 800	5 850	16.5	3 600	—	4 300	<b>16024</b>	—	—	—
	180	28	2	88 000	80 000	9 000	8 150	15.7	3 600	2 200	4 300	<b>6024</b>	<b>ZZ</b>	<b>VV</b>	<b>DDU</b>
130	215	40	2.1	155 000	131 000	15 800	13 400	14.4	2 600	2 000	3 200	<b>6224</b>	<b>ZZ</b>	<b>VV</b>	<b>DDU</b>
	260	55	3	207 000	185 000	21 100	18 800	13.5	2 200	1 800	2 800	<b>6324</b>	<b>ZZS</b>	—	<b>DDU</b>
	165	18	1.1	37 000	44 000	3 750	4 450	17.1	3 600	2 000	4 300	<b>6826</b>	<b>ZZS</b>	<b>VV</b>	<b>DD</b>
	180	24	1.5	65 000	67 500	6 650	6 850	16.5	3 400	—	4 000	<b>6926</b>	<b>ZZ</b>	—	—
	200	22	1.1	75 500	77 500	7 700	7 900	16.4	3 000	—	3 600	<b>16026</b>	—	—	—
140	200	33	2	106 000	101 000	10 800	10 300	15.8	3 000	1 900	3 600	<b>6026</b>	<b>ZZ</b>	—	<b>DDU</b>
	230	40	3	167 000	146 000	17 000	14 900	14.5	2 400	—	3 000	<b>6226</b>	<b>ZZ</b>	—	—
	280	58	4	229 000	214 000	23 400	21 800	13.6	2 200	—	2 600	<b>6326</b>	<b>ZZS</b>	—	—
	175	18	1.1	38 500	48 000	3 900	4 850	17.3	3 400	1 900	4 000	<b>6828</b>	<b>ZZ</b>	<b>VV</b>	<b>DDU</b>
	190	24	1.5	66 500	72 000	6 800	7 300	16.6	3 200	—	3 800	<b>6928</b>	<b>ZZS</b>	<b>VV</b>	—
150	210	22	1.1	77 500	82 500	7 900	8 400	16.5	2 800	—	3 400	<b>16028</b>	—	—	—
	210	33	2	110 000	109 000	11 200	11 100	16.0	2 800	1 800	3 400	<b>6028</b>	<b>ZZ</b>	—	<b>DDU</b>
	250	42	3	166 000	150 000	17 000	15 300	14.9	2 200	1 700	2 800	<b>6228</b>	<b>ZZS</b>	—	<b>DDU</b>
	300	62	4	253 000	246 000	25 800	25 100	13.6	2 000	—	2 400	<b>6328</b>	<b>ZZS</b>	—	—
	190	20	1.1	47 500	58 500	4 850	5 950	17.1	3 200	1 800	3 800	<b>6830</b>	<b>ZZ</b>	<b>VV</b>	<b>DDU</b>
160	210	28	2	85 000	90 500	8 650	9 200	16.5	2 600	1 700	3 200	<b>6930</b>	<b>ZZS</b>	—	<b>DDU</b>
	225	24	1.1	84 000	91 000	8 550	9 250	16.6	2 600	—	3 000	<b>16030</b>	—	—	—
	225	35	2.1	126 000	126 000	12 800	12 800	15.9	2 600	1 700	3 000	<b>6030</b>	<b>ZZ</b>	<b>VV</b>	<b>DDU</b>
	270	45	3	176 000	168 000	18 000	17 100	15.1	2 000	—	2 600	<b>6230</b>	<b>ZZS</b>	—	—
	320	65	4	274 000	284 000	28 000	28 900	13.9	1 800	—	2 200	<b>6330</b>	<b>ZZS</b>	—	—
160	200	20	1.1	48 500	61 000	4 950	6 250	17.2	2 600	1 700	3 200	<b>6832</b>	<b>ZZS</b>	<b>VV</b>	<b>DDU</b>
	220	28	2	87 000	96 000	8 850	9 800	16.6	2 600	1 600	3 000	<b>6932</b>	<b>ZZS</b>	—	<b>DDU</b>
	240	25	1.5	99 000	108 000	10 100	11 000	16.5	2 400	—	2 800	<b>16032</b>	—	—	—
	240	38	2.1	137 000	135 000	13 900	13 800	15.9	2 400	1 600	2 800	<b>6032</b>	<b>ZZ</b>	—	<b>DDU</b>
	290	48	3	185 000	186 000	18 900	19 000	15.4	1 900	—	2 400	<b>6232</b>	<b>ZZS</b>	—	—
340	68	4	278 000	287 000	28 300	29 200	13.9	1 700	—	2 000	<b>6332</b>	<b>ZZS</b>	—	—	

**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

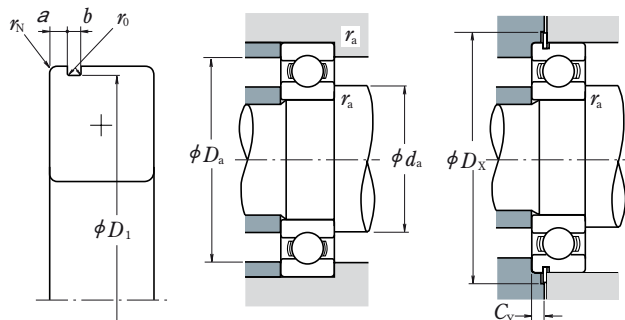
$$P = XF_r + YF_a$$

$\frac{f_0 F_a}{C_{Or}}$	$e$	$\frac{F_a}{F_r} \leq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
		$X$	$Y$	$X$	$Y$
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

$$\frac{F_a}{F_r} > 0.8, P_0 = 0.6F_r + 0.5F_a$$

$$\frac{F_a}{F_r} \leq 0.8, P_0 = F_r$$



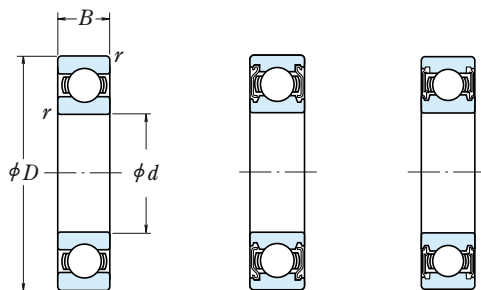
Z row- kiem osad- czym	Z pier- ście- niem osad- czym	Wymiary rowka pierścienia osadczego (1) (mm)					Wymiary pierścienia osadczego (1) (mm)		Wymiary związane z zabudową (mm)					Masa (kg)  przybliżona	
		a max	b min	D1 max	r0 max	rN min	D2 max	f max	min	da(2) max	Da(2) max	ra max	Dx min		CY max
N	NR	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  
WV

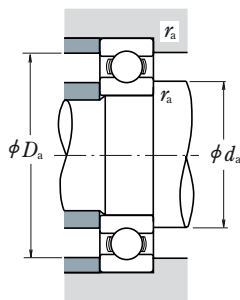
Wymiary główne (mm)				Nośność bazowa (N)				Współczynnik $f_0$	Graniczne prędkości obrotowe (obr./min)			Oznaczenie łożyska			
$d$	$D$	$B$	$r_{min}$	$C_r$	$C_{0r}$	$C_r$	$C_{0r}$		Smar		Olej	Otwarte	Z blaszką	Z uszczelnieniem	
								Otwarte Z · ZZ V · VV		DU DDU	Otwarte Z				
170	215	22	1.1	60 000	75 000	6 100	7 650	17.1	2 600	1 600	3 000	<b>6834</b>	<b>ZZS</b>	<b>VV</b>	<b>DDU</b>
	230	28	2	86 000	97 000	8 750	9 850	16.7	2 400	—	2 800	<b>6934</b>	<b>ZZS</b>	—	—
	260	28	1.5	114 000	126 000	11 700	12 900	16.5	2 200	—	2 600	<b>16034</b>	—	—	—
	260	42	2.1	161 000	161 000	16 400	16 400	15.8	2 200	—	2 600	<b>6034</b>	<b>ZZS</b>	<b>VV</b>	—
	310	52	4	212 000	224 000	21 700	22 800	15.3	1 800	—	2 200	<b>6234</b>	<b>ZZS</b>	—	—
180	360	72	4	325 000	355 000	33 500	36 000	13.6	1 600	—	2 000	<b>6334</b>	—	—	—
	225	22	1.1	60 500	78 500	6 200	8 000	17.2	2 400	—	2 800	<b>6836</b>	—	<b>VV</b>	—
	250	33	2	119 000	128 000	12 100	13 100	16.4	2 200	—	2 600	<b>6936</b>	<b>ZZS</b>	—	—
	280	31	2	145 000	157 000	14 700	16 000	16.3	2 000	—	2 400	<b>16036</b>	—	—	—
	280	46	2.1	180 000	185 000	18 400	18 800	15.6	2 000	—	2 400	<b>6036</b>	<b>ZZS</b>	<b>VV</b>	—
	320	52	4	227 000	241 000	23 200	24 600	15.1	1 700	—	2 000	<b>6236</b>	<b>ZZS</b>	—	—
	380	75	4	355 000	405 000	36 000	41 500	13.9	1 500	—	1 800	<b>6336</b>	—	—	—
190	240	24	1.5	73 000	93 500	7 450	9 550	17.1	2 200	—	2 600	<b>6838</b>	—	<b>VV</b>	—
	260	33	2	113 000	127 000	11 500	13 000	16.6	2 200	—	2 600	<b>6938</b>	—	—	—
	290	31	2	149 000	168 000	15 200	17 100	16.4	2 000	—	2 400	<b>16038</b>	—	—	—
	290	46	2.1	188 000	201 000	19 200	20 500	15.8	2 000	—	2 400	<b>6038</b>	<b>ZZS</b>	—	—
	340	55	4	255 000	282 000	26 000	28 700	15.0	1 600	—	2 000	<b>6238</b>	<b>ZZS</b>	—	—
200	400	78	5	355 000	415 000	36 000	42 500	14.1	1 400	—	1 700	<b>6338</b>	—	—	—
	250	24	1.5	74 000	98 000	7 550	10 000	17.2	2 200	—	2 600	<b>6840</b>	—	—	—
	280	38	2.1	143 000	158 000	14 600	16 100	16.4	2 000	—	2 400	<b>6940</b>	<b>ZZS</b>	—	—
	310	34	2	161 000	180 000	16 400	18 300	16.4	1 900	—	2 200	<b>16040</b>	—	—	—
	310	51	2.1	207 000	226 000	21 100	23 000	15.6	1 900	—	2 200	<b>6040</b>	<b>ZZS</b>	—	—
220	360	58	4	269 000	310 000	27 400	31 500	15.2	1 500	—	1 800	<b>6240</b>	<b>ZZS</b>	—	—
	420	80	5	380 000	445 000	38 500	45 500	13.8	1 300	—	1 600	<b>6340</b>	—	—	—
	270	24	1.5	76 500	107 000	7 800	10 900	17.4	1 900	—	2 400	<b>6844</b>	<b>ZZS</b>	—	—
	300	38	2.1	146 000	169 000	14 900	17 300	16.6	1 800	—	2 200	<b>6944</b>	<b>ZZS</b>	—	—
	340	37	2.1	180 000	217 000	18 400	22 100	16.5	1 600	—	2 000	<b>16044</b>	—	—	—
	340	56	3	235 000	271 000	24 000	27 600	15.6	1 700	—	2 000	<b>6044</b>	<b>ZZS</b>	—	—
240	400	65	4	310 000	375 000	31 500	38 500	15.1	1 300	—	1 600	<b>6244</b>	—	—	—
	460	88	5	410 000	520 000	42 000	53 000	14.3	1 200	—	1 500	<b>6344</b>	—	—	—
	300	28	2	98 500	137 000	10 000	14 000	17.3	1 700	—	2 000	<b>6848</b>	—	—	—
	320	38	2.1	154 000	190 000	15 700	19 400	16.8	1 700	—	2 000	<b>6948</b>	<b>ZZS</b>	—	—
	360	37	2.1	196 000	243 000	19 900	24 700	16.5	1 500	—	1 900	<b>16048</b>	—	—	—
	360	56	3	244 000	296 000	24 900	30 000	15.9	1 500	—	1 900	<b>6048</b>	—	—	—
	440	72	4	340 000	430 000	34 500	44 000	15.2	1 200	—	1 500	<b>6248</b>	—	—	—
500	95	5	470 000	625 000	48 000	63 500	14.2	1 100	—	1 300	<b>6348</b>	—	—	—	

**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**

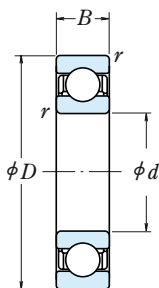
$$\frac{F_a}{F_r} > 0.8, P_0 = 0.6F_r + 0.5F_a$$

$$\frac{F_a}{F_r} \leq 0.8, P_0 = F_r$$

Wymiary związane z zabudową (mm)				Masa (kg)
	$d_a^{(1)}$	$D_a^{(1)}$	$r_a$	przybliżona
min	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



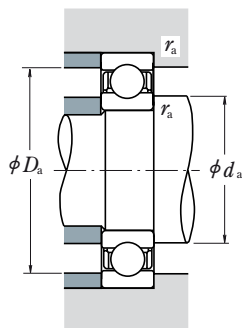
Otwarte

Wymiary główne (mm)				Nośność bazowa (N)				Współ- czynnik $f_0$	Graniczne prędkości obrotowe (obr./min)		Oznaczenie łożyska  Otwarte	
$d$	$D$	$B$	$r_{min}$	$C_r$	$C_{0r}$	{kgf}			Smar	Olej		
<b>260</b>	320	28	2	101 000	148 000	10 300	15 100	17.4	1 600	1 900	<b>6852</b>	
	360	46	2.1	204 000	255 000	20 800	26 000	16.5	1 500	1 800	<b>6952</b>	
	400	44	3	237 000	310 000	24 100	31 500	16.4	1 400	1 700	<b>16052</b>	
	400	65	4	291 000	375 000	29 700	38 500	15.8	1 400	1 700	<b>6052</b>	
	480	80	5	400 000	540 000	41 000	55 000	15.1	1 100	1 300	<b>6252</b>	
	540	102	6	505 000	710 000	51 500	72 500	14.6	1 000	1 200	<b>6352</b>	
<b>280</b>	350	33	2	133 000	191 000	13 600	19 500	17.3	1 500	1 700	<b>6856</b>	
	380	46	2.1	209 000	272 000	21 300	27 700	16.6	1 400	1 700	<b>6956</b>	
	420	44	3	243 000	330 000	24 700	33 500	16.5	1 300	1 600	<b>16056</b>	
	420	65	4	300 000	410 000	31 000	41 500	16.0	1 300	1 600	<b>6056</b>	
	500	80	5	400 000	550 000	41 000	56 000	15.2	1 000	1 300	<b>6256</b>	
	580	108	6	570 000	840 000	58 000	86 000	14.5	900	1 100	<b>6356</b>	
<b>300</b>	380	38	2.1	166 000	233 000	17 000	23 800	17.1	1 300	1 600	<b>6860</b>	
	420	56	3	269 000	370 000	27 400	38 000	16.4	1 300	1 500	<b>6960</b>	
	460	50	4	285 000	405 000	29 000	41 000	16.4	1 200	1 400	<b>16060</b>	
	460	74	4	355 000	500 000	36 500	51 000	15.8	1 200	1 400	<b>6060</b>	
	540	85	5	465 000	670 000	47 500	68 500	15.1	950	1 200	<b>6260</b>	
	<b>320</b>	400	38	2.1	168 000	244 000	17 200	24 900	17.2	1 300	1 500	<b>6864</b>
440		56	3	266 000	375 000	27 100	38 000	16.5	1 200	1 400	<b>6964</b>	
480		50	4	293 000	430 000	29 800	44 000	16.5	1 100	1 300	<b>16064</b>	
480		74	4	390 000	570 000	40 000	58 000	15.7	1 100	1 300	<b>6064</b>	
580		92	5	530 000	805 000	54 500	82 500	15.0	850	1 100	<b>6264</b>	
<b>340</b>		420	38	2.1	175 000	265 000	17 800	27 100	17.3	1 200	1 400	<b>6868</b>
	460	56	3	273 000	400 000	27 800	40 500	16.6	1 100	1 300	<b>6968</b>	
	520	82	5	440 000	660 000	45 000	67 500	15.6	1 000	1 200	<b>6068</b>	
	620	92	6	530 000	820 000	54 000	83 500	15.3	800	1 000	<b>6268</b>	
	<b>360</b>	440	38	2.1	192 000	290 000	19 600	29 600	17.3	1 100	1 300	<b>6872</b>
		480	56	3	280 000	425 000	28 500	43 000	16.7	1 100	1 300	<b>6972</b>
540		82	5	460 000	720 000	47 000	73 500	15.7	950	1 200	<b>6072</b>	
650		95	6	555 000	905 000	57 000	92 000	15.4	750	950	<b>6272</b>	

**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

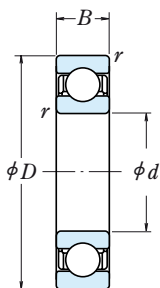
$$\frac{F_a}{F_r} > 0.8, P_0 = 0.6F_r + 0.5F_a$$

$$\frac{F_a}{F_r} \leq 0.8, P_0 = F_r$$

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



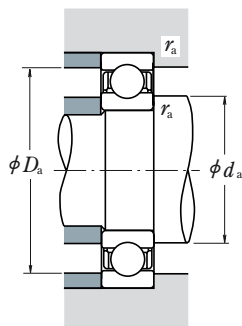
Typ otwarty

Wymiary główne (mm)				Nośność bazowa				Współ- czynnik	Graniczne prędkości obrotowe		Oznaczenie łożyska  Otwarte
<i>d</i>	<i>D</i>	<i>B</i>	<i>r</i> min	(N)		(kgf)			(obr./min)		
				<i>C<sub>r</sub></i>	<i>C<sub>0r</sub></i>	<i>C<sub>r</sub></i>	<i>C<sub>0r</sub></i>	<i>f<sub>0</sub></i>	Smar	Olej	
<b>380</b>	480	46	2.1	238 000	375 000	24 200	38 000	17.1	1 000	1 200	<b>6876</b>
	520	65	4	325 000	510 000	33 000	52 000	16.6	950	1 200	<b>6976</b>
	560	82	5	455 000	725 000	46 500	74 000	15.9	900	1 100	<b>6076</b>
<b>400</b>	500	46	2.1	241 000	390 000	24 600	40 000	17.2	950	1 200	<b>6880</b>
	540	65	4	335 000	540 000	34 000	55 000	16.7	900	1 100	<b>6980</b>
	600	90	5	510 000	825 000	52 000	84 000	15.7	850	1 000	<b>6080</b>
<b>420</b>	520	46	2.1	245 000	410 000	25 000	41 500	17.3	900	1 100	<b>6884</b>
	560	65	4	340 000	570 000	35 000	58 500	16.8	900	1 100	<b>6984</b>
	620	90	5	530 000	895 000	54 000	91 000	15.8	800	1 000	<b>6084</b>
<b>440</b>	540	46	2.1	248 000	425 000	25 300	43 500	17.4	900	1 100	<b>6888</b>
	600	74	4	395 000	680 000	40 500	69 000	16.6	800	1 000	<b>6988</b>
	650	94	6	550 000	965 000	56 000	98 500	16.0	750	900	<b>6088</b>
<b>460</b>	580	56	3	310 000	550 000	31 500	56 000	17.1	800	1 000	<b>6892</b>
	620	74	4	405 000	720 000	41 500	73 500	16.7	800	950	<b>6992</b>
	680	100	6	605 000	1 080 000	62 000	110 000	15.8	710	850	<b>6092</b>
<b>480</b>	600	56	3	315 000	575 000	32 000	58 500	17.2	800	950	<b>6896</b>
	650	78	5	450 000	815 000	45 500	83 000	16.6	750	900	<b>6996</b>
	700	100	6	605 000	1 090 000	61 500	111 000	15.9	710	850	<b>6096</b>
<b>500</b>	620	56	3	320 000	600 000	33 000	61 000	17.3	750	900	<b>68/500</b>
	670	78	5	460 000	865 000	47 000	88 000	16.7	710	850	<b>69/500</b>
	720	100	6	630 000	1 170 000	64 000	120 000	16.0	670	800	<b>60/500</b>
<b>530</b>	650	56	3	325 000	625 000	33 000	63 500	17.4	710	850	<b>68/530</b>
	710	82	5	455 000	870 000	46 500	88 500	16.8	670	800	<b>69/530</b>
	780	112	6	680 000	1 300 000	69 500	133 000	16.0	600	750	<b>60/530</b>
<b>560</b>	680	56	3	330 000	650 000	33 500	66 500	17.4	670	800	<b>68/560</b>
	750	85	5	525 000	1 040 000	53 500	106 000	16.7	600	750	<b>69/560</b>
	820	115	6	735 000	1 500 000	75 000	153 000	16.2	560	670	<b>60/560</b>
<b>600</b>	730	60	3	355 000	735 000	36 000	75 000	17.5	600	710	<b>68/600</b>
	800	90	5	550 000	1 160 000	56 500	118 000	16.9	560	670	<b>69/600</b>
	870	118	6	790 000	1 640 000	80 500	168 000	16.1	530	630	<b>60/600</b>

**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

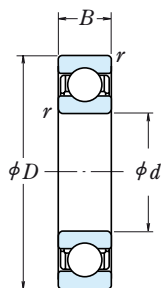
$$\frac{F_a}{F_r} > 0.8, P_0 = 0.6F_r + 0.5F_a$$

$$\frac{F_a}{F_r} \leq 0.8, P_0 = F_r$$

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



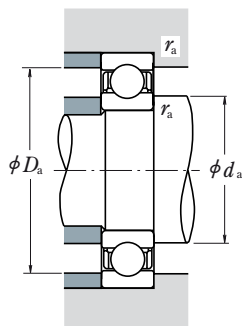
Typ otwarty

Wymiary główne (mm)				Nośność bazowa				Współczynnik	Graniczne prędkości obrotowe (obr./min)		Oznaczenie łożyska Otwarte
$d$	$D$	$B$	$r_{min}$	(N)		{kgf}			Smar	Olej	
				$C_r$	$C_{0r}$	$C_r$	$C_{0r}$	$f_0$			
<b>630</b>	780	69	4	420 000	890 000	43 000	90 500	17.3	560	670	<b>68/630</b>
	850	100	6	625 000	1 350 000	64 000	138 000	16.7	530	630	<b>69/630</b>
	920	128	7.5	750 000	1 620 000	76 500	165 000	16.4	480	600	<b>60/630</b>
<b>670</b>	820	69	4	435 000	965 000	44 500	98 000	17.4	500	630	<b>68/670</b>
	900	103	6	675 000	1 460 000	68 500	149 000	16.7	480	560	<b>69/670</b>
	980	136	7.5	765 000	1 730 000	78 000	177 000	16.6	450	530	<b>60/670</b>
<b>710</b>	870	74	4	480 000	1 100 000	49 000	113 000	17.4	480	560	<b>68/710</b>
	950	106	6	715 000	1 640 000	72 500	167 000	16.8	450	530	<b>69/710</b>
<b>750</b>	920	78	5	525 000	1 260 000	53 500	128 000	17.4	430	530	<b>68/750</b>
	1 000	112	6	785 000	1 840 000	80 000	188 000	16.7	400	500	<b>69/750</b>
<b>800</b>	980	82	5	530 000	1 310 000	54 000	133 000	17.5	400	480	<b>68/800</b>
	1 060	115	6	825 000	2 050 000	84 500	209 000	16.8	380	450	<b>69/800</b>

**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**

$$\frac{F_a}{F_r} > 0.8, P_0 = 0.6F_r + 0.5F_a$$

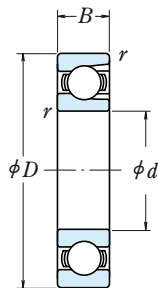
$$\frac{F_a}{F_r} \leq 0.8, P_0 = F_r$$

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



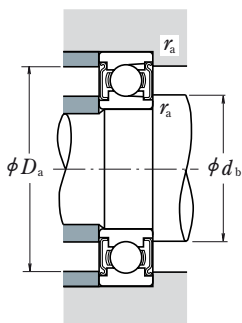
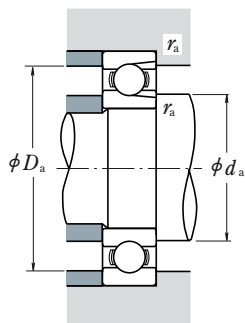
Typ z blaszkami  
(jedna blaszka) Z



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	
				$C_r$	$C_{0r}$	$C_r$	$C_{0r}$			
<b>25</b>	52	15	1	14 400	10 500	1 470	1 070	12 000	15 000	<b>BL 205</b>
	62	17	1.1	21 500	15 500	2 200	1 580	11 000	13 000	<b>BL 305</b>
<b>30</b>	62	16	1	21 000	16 300	2 150	1 660	10 000	12 000	<b>BL 206</b>
	72	19	1.1	27 900	20 700	2 840	2 110	9 000	11 000	<b>BL 306</b>
<b>35</b>	72	17	1.1	27 800	22 100	2 830	2 250	9 000	11 000	<b>BL 207</b>
	80	21	1.5	37 000	29 100	3 800	2 970	8 000	9 500	<b>BL 307</b>
<b>40</b>	80	18	1.1	35 500	28 800	3 600	2 940	8 000	9 500	<b>BL 208</b>
	90	23	1.5	46 500	36 000	4 750	3 650	7 500	9 000	<b>BL 308</b>
<b>45</b>	85	19	1.1	37 000	32 000	3 800	3 250	7 500	9 000	<b>BL 209</b>
	100	25	1.5	55 500	44 000	5 650	4 500	6 300	8 000	<b>BL 309</b>
<b>50</b>	90	20	1.1	39 000	35 000	3 950	3 550	6 700	8 500	<b>BL 210</b>
	110	27	2	65 000	52 500	6 600	5 350	6 000	7 100	<b>BL 310</b>
<b>55</b>	100	21	1.5	48 000	44 000	4 900	4 500	6 300	7 500	<b>BL 211</b>
	120	29	2	75 000	61 500	7 650	6 250	5 600	6 700	<b>BL 311</b>
<b>60</b>	110	22	1.5	58 000	54 000	5 950	5 550	5 600	6 700	<b>BL 212</b>
	130	31	2.1	85 500	71 500	8 700	7 300	5 000	6 000	<b>BL 312</b>
<b>65</b>	120	23	1.5	63 500	60 000	6 450	6 150	5 300	6 300	<b>BL 213</b>
	140	33	2.1	103 000	89 500	10 500	9 150	4 800	5 600	<b>BL 313</b>
<b>70</b>	125	24	1.5	69 000	66 000	7 050	6 750	5 000	6 000	<b>BL 214</b>
	150	35	2.1	115 000	102 000	11 800	10 400	4 300	5 300	<b>BL 314</b>
<b>75</b>	130	25	1.5	72 000	72 000	7 350	7 300	4 500	5 600	<b>BL 215</b>
	160	37	2.1	126 000	116 000	12 800	11 800	4 000	5 000	<b>BL 315</b>
<b>80</b>	140	26	2	84 000	85 000	8 600	8 650	4 300	5 300	<b>BL 216</b>
	170	39	2.1	136 000	130 000	13 900	13 300	3 800	4 500	<b>BL 316</b>
<b>85</b>	150	28	2	93 000	93 000	9 500	9 450	4 000	5 000	<b>BL 217</b>
	180	41	3	147 000	145 000	15 000	14 800	3 600	4 300	<b>BL 317</b>
<b>90</b>	160	30	2	107 000	107 000	10 900	10 900	3 800	4 500	<b>BL 218</b>
	190	43	3	158 000	161 000	16 100	16 400	3 400	4 000	<b>BL 318</b>
<b>95</b>	170	32	2.1	121 000	123 000	12 300	12 500	3 600	4 300	<b>BL 219</b>
	200	45	3	169 000	178 000	17 300	18 100	2 800	3 600	<b>BL 319</b>
<b>100</b>	180	34	2.1	136 000	140 000	13 800	14 200	3 400	4 000	<b>BL 220</b>
<b>105</b>	190	36	2.1	148 000	157 000	15 000	16 000	3 200	3 800	<b>BL 221</b>
<b>110</b>	200	38	2.1	160 000	176 000	16 300	17 900	2 800	3 400	<b>BL 222</b>

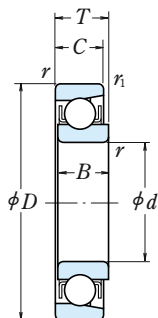
**Uwaga:** W przypadku stosowania łożysk z kanałkiem do wkładania kulek, prosimy o kontakt z NSK.



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



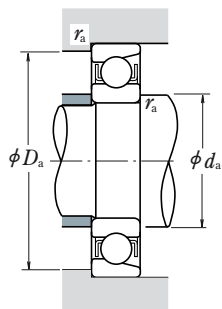
## Tolerancja średnicy zewnętrznej (Klasa N)

Jednostki :  $\mu\text{m}$

Minimalna średnica zewnętrzna $D$ (mm)	Średnia średnica zewnętrzna pojedyncza przekroju $\Delta D_{mp}$			
	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	olej	Seria E	Seria EN
<b>4</b>	16	5	0.15	0.1	1 650	288	168	29	34 000	40 000	<b>E 4</b>	<b>EN 4</b>
<b>5</b>	16	5	0.15	0.1	1 650	288	168	29	34 000	40 000	<b>E 5</b>	<b>EN 5</b>
<b>6</b>	21	7	0.3	0.15	2 490	445	254	46	30 000	36 000	<b>E 6</b>	<b>EN 6</b>
<b>7</b>	22	7	0.3	0.15	2 490	445	254	46	30 000	36 000	<b>E 7</b>	<b>EN 7</b>
<b>8</b>	24	7	0.3	0.15	3 450	650	350	66	28 000	34 000	<b>E 8</b>	<b>EN 8</b>
<b>9</b>	28	8	0.3	0.15	4 550	880	465	90	24 000	30 000	<b>E 9</b>	<b>EN 9</b>
<b>10</b>	28	8	0.3	0.15	4 550	880	465	90	24 000	30 000	<b>E 10</b>	<b>EN 10</b>
<b>11</b>	32	7	0.3	0.15	4 400	845	450	86	22 000	26 000	<b>E 11</b>	<b>EN 11</b>
<b>12</b>	32	7	0.3	0.15	4 400	845	450	86	22 000	26 000	<b>E 12</b>	<b>EN 12</b>
<b>13</b>	30	7	0.3	0.15	4 400	845	450	86	22 000	26 000	<b>E 13</b>	<b>EN 13</b>
<b>14</b>	35	8	0.3	0.15	5 800	1 150	590	117	19 000	22 000	—	<b>EN 14</b>
<b>15</b>	35	8	0.3	0.15	5 800	1 150	590	117	19 000	22 000	<b>E 15</b>	<b>EN 15</b>
	40	10	0.6	0.3	7 400	1 500	750	153	17 000	20 000	<b>BO 15</b>	—
<b>16</b>	38	10	0.6	0.2	6 900	1 380	705	141	17 000	22 000	—	<b>EN 16</b>
<b>17</b>	40	10	0.6	0.3	7 400	1 500	750	153	17 000	20 000	<b>L 17</b>	—
	44	11	0.6	0.3	7 350	1 500	750	153	16 000	19 000	—	<b>EN 17</b>
	44	11	0.6	0.3	7 350	1 500	750	153	16 000	19 000	<b>BO 17</b>	—
<b>18</b>	40	9	0.6	0.2	5 050	1 030	515	105	17 000	20 000	—	<b>EN 18</b>
<b>19</b>	40	9	0.6	0.2	5 050	1 030	515	105	17 000	20 000	<b>E 19</b>	<b>EN 19</b>
<b>20</b>	47	12	1	0.6	11 000	2 380	1 120	243	14 000	17 000	<b>E 20</b>	<b>EN 20</b>
	47	14	1	0.6	11 000	2 380	1 120	243	14 000	17 000	<b>L 20</b>	—

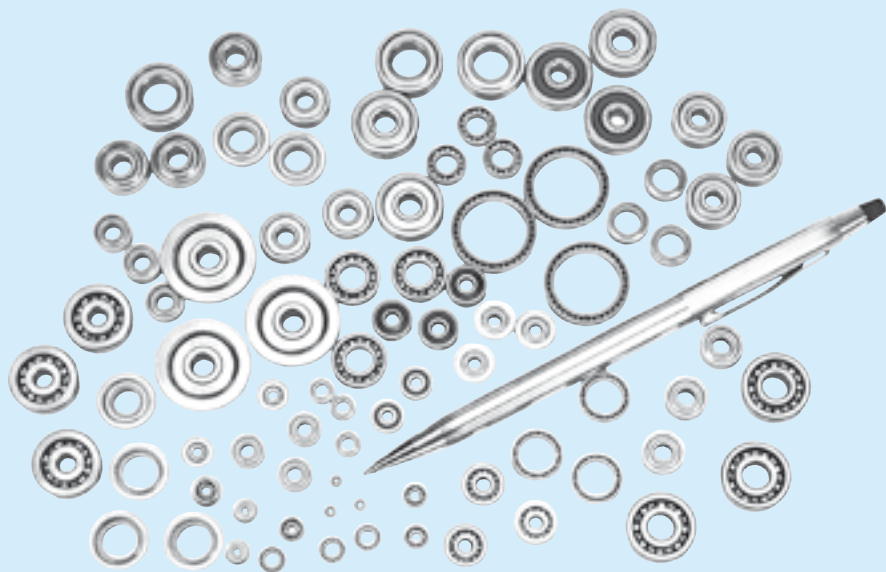
- Uwagi:**
- Średnice zewnętrzne łożysk jednorzędowych rozłącznych serii E zawsze posiadają dodatnią tolerancję.
  - Kiedy używane są łożyska jednorzędowe rozłączne inne niż serii E, prosimy o kontakt z NSK.


**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

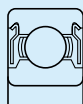
Zakresy wymiarowe łożysk kulkowych bardzo małych i miniaturowych pokazane są w Tabeli 1. Konstrukcja oraz symbole typów przedstawia Tabela 2. Typy te zostały wyróżnione w Tabeli 2 poprzez ich zacieniowanie ■■■■.

Tabela 1 Zakresy wymiarowe łożysk

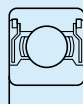
Jednostki: mm

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 $D < 9.525$

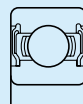
Celem uzyskania większej ilości szczegółów polecamy wydawnictwo NSK łożyska kulkowe miniaturowe (Cat. No E126).



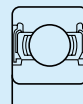
ZZ



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 ○ ○	R	MR	—	Dostępne są łożyska zamknięte blaszkami ochronnymi a także uszczelkami gumowymi
	Przekrój cienki	—	—	SMT	—	
		F6 ○ ○	FR	MF	—	Dostępne są łożyska zamknięte blaszkami ochronnymi, a także uszczelkami gumowymi
	Z kolkierzem					
		—	—	—	RW	Dostępne są łożyska zamknięte blaszkami ochronnymi
	Z szerszym pierścieniem wewnętrznym					
		—	—	—	FRW	Dostępne są łożyska zamknięte blaszkami ochronnymi
Z kolkierzem 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:  $\mu\text{m}$

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:  $\mu\text{m}$

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 <sup>(1)</sup>	6	Stosować tolerancję $\Delta_{B_S}$ 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

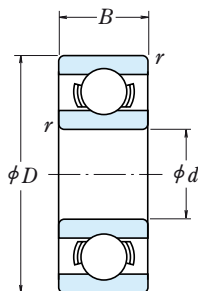
Prędkości graniczne podane w tabelach łożyskowych należy ustalać w zależności od warunków obciążenia łożyska. Istnieje również możliwość osiągnięcia wyższych prędkości obrotowych poprzez dokonanie zmian w metodzie smarowania, konstrukcji kosza, etc. W celu uzyskania dokładniejszych informacji na ten temat, prosimy odnieść się do strony A 37.



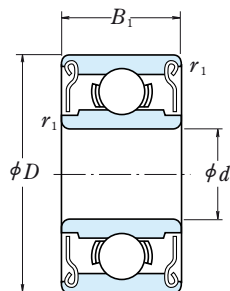
# ŁOŻYSKA KULKOWE BARDZO MAŁE • ŁOŻYSKA KULKOWE MINIATUROWE

## Wymiary metryczne

Średnica otworu 1 – 4 mm



Typ otwarty

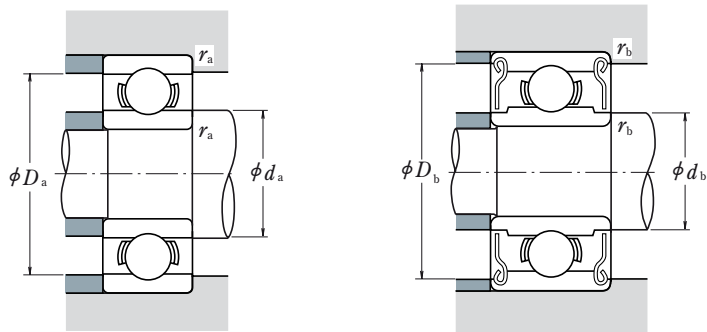


Typ z blaszką  
ZZ · ZZ1

d	D	Wymiary główne (mm)				Nośność bazowa (N)				Graniczne prędkości obrotowe (obr./min)		Otwarte
		B	B <sub>1</sub>	r <sup>(1)</sup> min	r <sub>1</sub> <sup>(1)</sup> min	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	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.

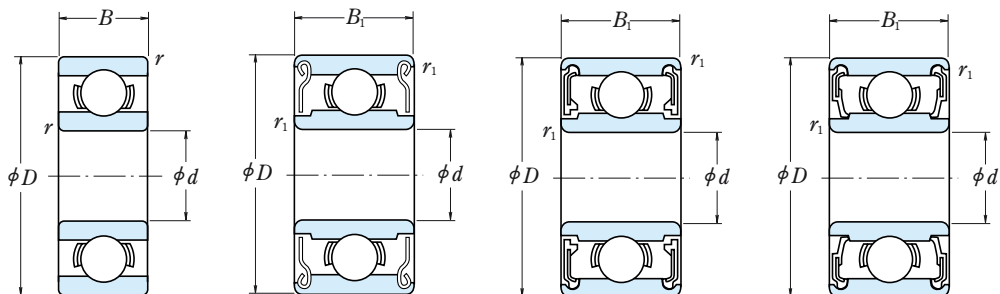


Oznaczenie łożyska		Wymiary związane z zabudową (mm)						Masa (g)	
Z blaszkami	Z uszczelkami	$d_a$ min	$d_b$ max	$D_a$ max	$D_b$ min	$r_a$ max	$r_b$ max	przybliżona Otwarte	Z blaszkami
—	—	1.4	—	2.6	—	0.05	—	0.03	—
—	—	1.4	—	2.6	—	0.05	—	0.04	—
—	—	1.8	—	3.2	—	0.1	—	0.09	—
<b>MR 41 XZZ</b>	—	2.0	1.9	3.2	3.5	0.1	0.1	0.10	0.14
<b>681 XZZ</b>	—	1.9	2.1	3.6	3.6	0.05	0.05	0.07	0.11
<b>691 XZZ</b>	—	2.7	2.5	3.8	4.3	0.15	0.15	0.17	0.20
<b>601 XZZ</b>	—	2.7	3.0	4.8	5.4	0.15	0.15	0.33	0.38
<b>682 ZZ</b>	—	2.6	2.7	4.4	4.2	0.08	0.08	0.12	0.17
<b>MR 52 BZZ</b>	—	2.8	2.7	4.2	4.4	0.1	0.1	0.16	0.23
<b>692 ZZ</b>	—	3.2	3.0	4.8	5.4	0.15	0.15	0.28	0.38
<b>MR 62 ZZ</b>	—	3.2	3.0	4.8	5.2	0.15	0.15	0.30	0.29
<b>MR 72 ZZ</b>	—	3.2	3.8	5.8	6.2	0.15	0.15	0.45	0.49
<b>602 ZZ</b>	—	3.2	3.8	5.8	6.2	0.15	0.15	0.51	0.58
<b>682 XZZ</b>	—	3.1	3.7	5.4	5.4	0.08	0.08	0.23	0.29
<b>692 XZZ</b>	—	3.7	3.8	5.8	6.2	0.15	0.15	0.41	0.55
—	—	4.1	—	6.4	—	0.2	—	0.56	—
<b>602 XZZ</b>	—	3.7	4.1	6.8	7.0	0.15	0.15	0.63	0.83
<b>MR 63 ZZ</b>	—	3.8	3.7	5.2	5.4	0.1	0.1	0.20	0.27
<b>683 AZZ</b>	—	3.8	4.0	6.2	6.4	0.1	0.1	0.32	0.45
—	—	4.2	—	6.8	—	0.15	—	0.54	—
<b>693 ZZ</b>	—	4.2	4.3	6.8	7.3	0.15	0.15	0.61	0.83
<b>MR 93 ZZ</b>	—	4.6	4.3	7.4	7.9	0.2	0.15	0.73	1.18
<b>603 ZZ</b>	—	4.2	4.3	7.8	7.9	0.15	0.15	0.87	1.45
<b>623 ZZ</b>	—	4.2	4.3	8.8	8.0	0.15	0.15	1.65	1.66
<b>633 ZZ</b>	—	4.6	6.0	11.4	11.3	0.2	0.2	3.38	3.33
—	—	4.8	—	6.2	—	0.1	—	0.22	—
<b>MR 74 ZZ</b>	—	—	4.8	—	6.3	—	0.1	—	0.29
<b>MR 84 ZZ</b>	—	5.2	5.0	6.8	7.4	0.15	0.1	0.36	0.56
<b>684 AZZ</b>	—	4.8	5.2	8.2	8.1	0.1	0.1	0.63	1.01
<b>MR 104 BZZ</b>	—	5.6	5.9	8.4	8.8	0.2	0.15	1.04	1.42
<b>694 ZZ</b>	—	5.2	5.6	9.8	9.9	0.15	0.15	1.7	1.75
<b>604 ZZ</b>	—	5.6	5.6	10.4	9.9	0.2	0.2	2.25	2.29
<b>624 ZZ</b>	—	5.6	6.0	11.4	11.3	0.2	0.2	3.03	3.04
<b>634 ZZ1</b>	—	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

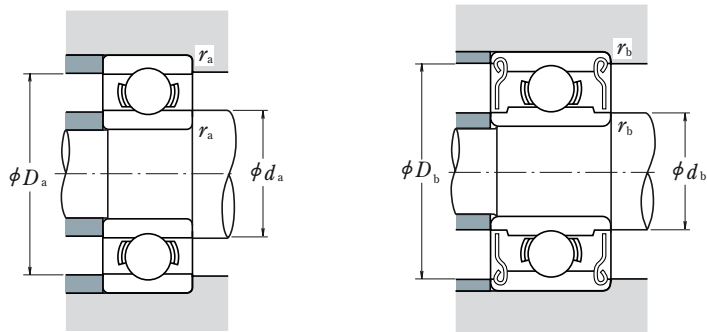
Typ z uszczelkami  
bezystykowymi  
WV

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	53 000	—	63 000	—	
	9	2.5	3	0.15	0.15	430	168	44	17	50 000	—	60 000	MR 95	
	10	3	4	0.15	0.15	430	168	44	17	50 000	—	60 000	MR 105	
	11	—	4	—	0.15	715	276	73	28	48 000	—	56 000	—	
	11	3	5	0.15	0.15	715	281	73	29	45 000	—	53 000	685	
	13	4	4	0.2	0.2	1 080	430	110	44	43 000	40 000	50 000	695	
	14	5	5	0.2	0.2	1 330	505	135	52	40 000	38 000	50 000	605	
	16	5	5	0.3	0.3	1 730	670	177	68	36 000	32 000	43 000	625	
	19	6	6	0.3	0.3	2 340	885	238	90	32 000	30 000	40 000	635	
6	10	2.5	3	0.15	0.1	495	218	51	22	45 000	—	53 000	MR 106	
	12	3	4	0.2	0.15	715	292	73	30	43 000	40 000	50 000	MR 126	
	13	3.5	5	0.15	0.15	1 080	440	110	45	40 000	38 000	50 000	686 A	
	15	5	5	0.2	0.2	1 730	670	177	68	40 000	36 000	45 000	696	
	17	6	6	0.3	0.3	2 260	835	231	85	38 000	34 000	45 000	606	
	19	6	6	0.3	0.3	2 340	885	238	90	32 000	30 000	40 000	626	
	22	7	7	0.3	0.3	3 300	1 370	335	140	30 000	28 000	36 000	636	
	7	11	2.5	3	0.15	0.1	455	201	47	21	43 000	—	50 000	MR 117
13	3	4	0.2	0.15	540	276	55	28	40 000	—	48 000	MR 137		
14	3.5	5	0.15	0.15	1 170	510	120	52	40 000	34 000	45 000	687		
17	5	5	0.3	0.3	1 610	710	164	73	36 000	28 000	43 000	697		
19	6	6	0.3	0.3	2 340	885	238	90	36 000	32 000	43 000	607		
22	7	7	0.3	0.3	3 300	1 370	335	140	30 000	28 000	36 000	627		
26	9	9	0.3	0.3	4 550	1 970	465	201	28 000	22 000	34 000	637		
8	12	2.5	3.5	0.15	0.1	545	274	56	28	40 000	—	48 000	MR 128	
	14	3.5	4	0.2	0.15	820	385	83	39	38 000	32 000	45 000	MR 148	
	16	4	5	0.2	0.2	1 610	710	164	73	36 000	28 000	43 000	688 A	
	19	6	6	0.3	0.3	2 240	910	228	93	36 000	28 000	43 000	698	
	22	7	7	0.3	0.3	3 300	1 370	335	140	34 000	28 000	40 000	608	
	24	8	8	0.3	0.3	3 350	1 430	340	146	28 000	24 000	34 000	628	
	28	9	9	0.3	0.3	4 550	1 970	465	201	28 000	22 000	34 000	638	
	9	17	4	5	0.2	0.2	1 330	665	136	68	36 000	24 000	43 000	689
20	6	6	0.3	0.3	1 720	840	175	86	34 000	24 000	40 000	699		
24	7	7	0.3	0.3	3 350	1 430	340	146	32 000	24 000	38 000	609		
26	8	8	(0.6)	(0.6)	4 550	1 970	465	201	28 000	22 000	34 000	629		
30	10	10	0.6	0.6	5 100	2 390	520	244	24 000	—	30 000	639		

Przypis: (1) Wartości w nawiasach nie są zgodne z ISO 15.

- 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. Dostępne są również łożyska z pierścieniami osadczymi. W tym celu prosimy o kontakt z NSK.

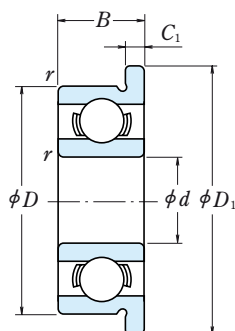


Oznaczenie łożyska			Wymiary związane z zabudową (mm)					Masa (g)		
Z blaszkami	Z uszczelkami		$d_a$ min	$d_b$ max	$D_a$ max	$D_b$ min	$r_a$ max	$r_b$ max	przybliżona Otwarte	Z blaszkami
—	—	—	5.8	—	7.2	—	0.1	—	0.26	—
<b>MR 85 ZZ</b>	—	—	—	5.8	—	7.4	—	0.1	—	0.34
<b>MR 95 ZZ1</b>	—	—	6.2	6.0	7.8	8.2	0.15	0.15	0.50	0.58
<b>MR 105 ZZ</b>	—	—	6.2	6.0	8.8	8.4	0.15	0.15	0.95	1.29
<b>MR 115 ZZ</b>	<b>VV</b>	—	—	6.3	—	9.8	—	0.15	—	1.49
<b>685 ZZ</b>	—	—	6.2	6.2	9.8	9.9	0.15	0.15	1.2	1.96
<b>695 ZZ</b>	<b>VV</b>	<b>DD</b>	6.6	6.6	11.4	11.2	0.2	0.2	2.45	2.5
<b>605 ZZ</b>	—	<b>DD</b>	6.6	6.9	12.4	12.2	0.2	0.2	3.54	3.48
<b>625 ZZ1</b>	<b>VV</b>	<b>DD</b>	7.0	7.5	14.0	13.8	0.3	0.3	4.95	4.86
<b>635 ZZ1</b>	<b>VV</b>	<b>DD</b>	7.0	8.5	17.0	16.5	0.3	0.3	8.56	8.34
<b>MR 106 ZZ1</b>	—	—	7.2	7.0	8.8	9.3	0.15	0.1	0.56	0.68
<b>MR 126 ZZ</b>	—	<b>DD</b>	7.6	7.2	10.4	10.9	0.2	0.15	1.27	1.74
<b>686 AZZ</b>	<b>VV</b>	<b>DD</b>	7.2	7.4	11.8	11.7	0.15	0.15	1.91	2.69
<b>696 ZZ1</b>	<b>VV</b>	<b>DD</b>	7.6	7.9	13.4	13.3	0.2	0.2	3.88	3.72
<b>606 ZZ</b>	<b>VV</b>	<b>DD</b>	8.0	8.2	15.0	14.8	0.3	0.3	5.97	6.08
<b>626 ZZ1</b>	<b>VV</b>	<b>DD</b>	8.0	8.5	17.0	16.5	0.3	0.3	8.15	7.94
<b>636 ZZ</b>	<b>VV</b>	<b>DD</b>	8.0	10.5	20.0	19.0	0.3	0.3	14	14
<b>MR 117 ZZ</b>	—	—	8.2	8.0	9.8	10.5	0.15	0.1	0.62	0.72
<b>MR 137 ZZ</b>	—	—	8.6	9.0	11.4	11.6	0.2	0.15	1.58	2.02
<b>687 ZZ1</b>	<b>VV</b>	<b>DD</b>	8.2	8.5	12.8	12.7	0.15	0.15	2.13	2.97
<b>697 ZZ1</b>	<b>VV</b>	<b>DD</b>	9.0	10.2	15.0	14.8	0.3	0.3	5.26	5.12
<b>607 ZZ1</b>	<b>VV</b>	<b>DD</b>	9.0	9.1	17.0	16.5	0.3	0.3	7.67	7.51
<b>627 ZZ</b>	<b>VV</b>	<b>DD</b>	9.0	10.5	20.0	19.0	0.3	0.3	12.7	12.9
<b>637 ZZ1</b>	<b>VV</b>	<b>DD</b>	9.0	12.8	24.0	22.8	0.3	0.3	24	25
<b>MR 128 ZZ1</b>	—	—	9.2	9.0	10.8	11.3	0.15	0.1	0.71	0.97
<b>MR 148 ZZ</b>	<b>VV</b>	<b>DD</b>	9.6	9.2	12.4	12.8	0.2	0.15	1.86	2.16
<b>688 AZZ1</b>	<b>VV</b>	<b>DD</b>	9.6	10.2	14.4	14.2	0.2	0.2	3.12	4.02
<b>698 ZZ</b>	<b>VV</b>	<b>DD</b>	10.0	10.0	17.0	16.5	0.3	0.3	7.23	7.18
<b>608 ZZ</b>	<b>VV</b>	<b>DD</b>	10.0	10.5	20.0	19.0	0.3	0.3	12.1	12.2
<b>628 ZZ</b>	<b>VV</b>	<b>DD</b>	10.0	12.0	22.0	20.5	0.3	0.3	17.2	17.4
<b>638 ZZ1</b>	<b>VV</b>	<b>DD</b>	10.0	12.8	26.0	22.8	0.3	0.3	28.3	28.6
<b>689 ZZ1</b>	<b>VV</b>	<b>DD</b>	10.6	11.5	15.4	15.2	0.2	0.2	3.53	4.43
<b>699 ZZ1</b>	<b>VV</b>	<b>DD</b>	11.0	12.0	18.0	17.2	0.3	0.3	8.45	8.33
<b>609 ZZ</b>	<b>VV</b>	<b>DD</b>	11.0	12.0	22.8	20.5	0.3	0.3	14.5	14.7
<b>629 ZZ</b>	<b>VV</b>	<b>DD</b>	11.0	12.8	24.0	22.8	0.3	0.3	19.5	19.3
<b>639 ZZ</b>	<b>VV</b>	—	13.0	16.1	26.0	25.6	0.6	0.6	36.5	36

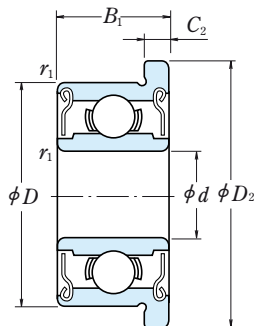
# ŁOŻYSKA KULKOWE BARDZO MAŁE • ŁOŻYSKA KULKOWE MINIATUROWE

Wymiary metryczne z kołnierzem

Średnica otworu 1 – 4 mm



Typ otwarty

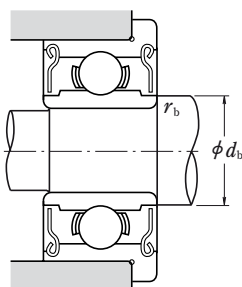
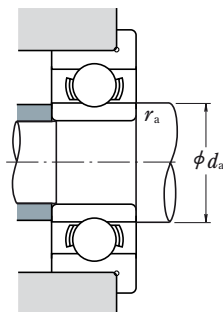


Typ z blaszką  
ZZ · ZZ1

<i>d</i>	Wymiary główne (mm)								Nośność bazywa (N) {kgf}				Graniczne prędkości obrotowe (obr./min)		
	<i>D</i>	<i>D</i> <sub>1</sub>	<i>D</i> <sub>2</sub>	<i>B</i>	<i>B</i> <sub>1</sub>	<i>C</i> <sub>1</sub>	<i>C</i> <sub>2</sub>	<i>r</i> <sup>(1)</sup> min	<i>r</i> <sub>1</sub> <sup>(1)</sup> min	<i>C</i> <sub>r</sub>	<i>C</i> <sub>0r</sub>	<i>C</i> <sub>r</sub>	<i>C</i> <sub>0r</sub>	Smar Otwarte Z · ZZ	Olej Otwarte Z
<b>1</b>	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
<b>1.2</b>	4	4.8	—	1.8	—	0.4	—	0.1	—	138	35	14	3.5	110 000	130 000
<b>1.5</b>	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
<b>2</b>	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
	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
	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
<b>2.5</b>	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
	8	9.5	9.5	2.8	4	0.7	0.9	0.15	0.15	550	175	56	18	60 000	71 000
<b>3</b>	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
	13	15	15	5	5	1	1	0.2	0.2	1 300	485	133	49	36 000	43 000
<b>4</b>	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.

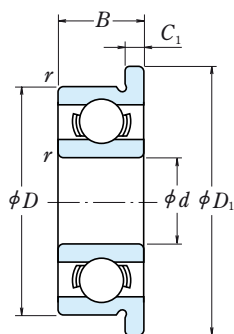


Oznaczenie łożyska				Wymiary związane z zabudową (mm)				Masa (g)	
Otwarte	Z blaszkami	Z uszczelkami	$d_a$ min	$d_b$ max	$r_a$ max	$r_b$ max	przybliżona Otwarte Z blaszkami		
<b>F 681</b>	—	—	1.4	—	0.05	—	0.04	—	
<b>F 691</b>	—	—	1.8	—	0.1	—	0.14	—	
<b>MF 41 X</b>	—	—	2.0	—	0.1	—	0.12	—	
<b>F 681 X</b>	<b>F 681 XZZ</b>	—	1.9	2.1	0.05	0.05	0.09	0.14	
<b>F 691 X</b>	<b>F 691 XZZ</b>	—	2.7	2.5	0.15	0.15	0.23	0.28	
<b>F 601 X</b>	<b>F 601 XZZ</b>	—	2.7	3.0	0.15	0.15	0.42	0.52	
<b>F 682</b>	<b>F 682 ZZ</b>	—	2.6	2.7	0.08	0.08	0.16	0.22	
<b>MF 52 B</b>	<b>MF 52 BZZ</b>	—	2.8	2.7	0.1	0.1	0.21	0.27	
<b>F 692</b>	<b>F 692 ZZ</b>	—	3.2	3.0	0.15	0.15	0.35	0.48	
<b>MF 62</b>	—	—	3.2	—	0.15	—	0.36	—	
<b>MF 72</b>	<b>MF 72 ZZ</b>	—	3.2	3.8	0.15	0.15	0.52	0.56	
<b>F 602</b>	<b>F 602 ZZ</b>	—	3.2	3.1	0.15	0.15	0.60	0.71	
<b>F 682 X</b>	<b>F 682 XZZ</b>	—	3.1	3.7	0.08	0.08	0.25	0.36	
<b>F 692 X</b>	<b>F 692 XZZ</b>	—	3.7	3.8	0.15	0.15	0.51	0.68	
<b>MF 82 X</b>	—	—	4.1	—	0.2	—	0.62	—	
<b>F 602 X</b>	<b>F 602 XZZ</b>	—	3.7	3.5	0.15	0.15	0.74	0.98	
<b>MF 63</b>	<b>MF 63 ZZ</b>	—	3.8	3.7	0.1	0.1	0.27	0.33	
<b>F 683 A</b>	<b>F 683 AZZ</b>	—	3.8	4.0	0.1	0.1	0.37	0.53	
<b>MF 83</b>	—	—	4.2	—	0.15	—	0.56	—	
<b>F 693</b>	<b>F 693 ZZ</b>	—	4.2	4.3	0.15	0.15	0.70	0.97	
<b>MF 93</b>	<b>MF 93 ZZ</b>	—	4.6	4.3	0.2	0.15	0.81	1.34	
<b>F 603</b>	<b>F 603 ZZ</b>	—	4.2	4.3	0.15	0.15	1.0	1.63	
<b>F 623</b>	<b>F 623 ZZ</b>	—	4.2	4.3	0.15	0.15	1.85	1.86	
<b>F 633</b>	<b>F 633 ZZ</b>	—	4.6	6.0	0.2	0.2	3.73	3.59	
<b>MF 74</b>	—	—	4.8	—	0.1	—	0.29	—	
—	<b>MF 74 ZZ</b>	—	—	4.8	—	0.1	—	0.35	
<b>MF 84</b>	<b>MF 84 ZZ</b>	—	5.2	5.0	0.15	0.1	0.44	0.63	
<b>F 684</b>	<b>F 684 ZZ</b>	—	4.8	5.2	0.1	0.1	0.70	1.14	
<b>MF 104 B</b>	<b>MF 104 BZZ</b>	—	5.6	5.9	0.2	0.15	1.13	1.59	
<b>F 694</b>	<b>F 694 ZZ</b>	—	5.2	5.6	0.15	0.15	1.91	1.96	
<b>F 604</b>	<b>F 604 ZZ</b>	—	5.6	5.6	0.2	0.2	2.53	2.53	
<b>F 624</b>	<b>F 624 ZZ</b>	—	5.6	6.0	0.2	0.2	3.38	3.53	
<b>F 634</b>	<b>F 634 ZZ1</b>	—	6.0	7.5	0.3	0.3	5.73	5.62	

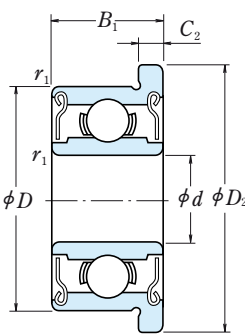
# ŁOŻYSKA KULKOWE BARDZO MAŁE • ŁOŻYSKA KULKOWE MINIATUROWE

## Wymiary metryczne z kołnierzem

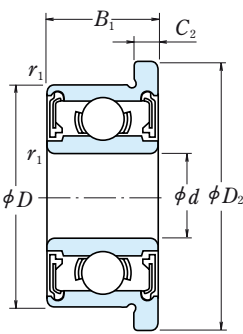
Srednica otworu 5 – 9 mm



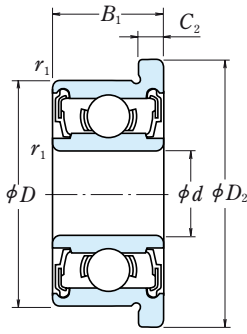
Typ otwarty



Typ z blaszką  
ZZ · ZZ1



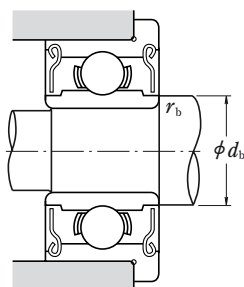
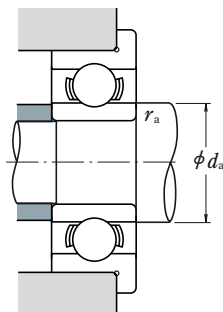
Typ z uszczelkami  
bezstykowymi  
VV



Typ z uszczelkami  
stykowymi  
DD

Wymiary główne (mm)									Nośność bazowa (N) (kgf)				Graniczne prędkości obrotowe (obr./min)			
d	D	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	B	B <sub>1</sub>	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	r min	r <sub>1</sub> min	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	Smar		Olej		
												C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	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
	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
	6	10	11.2	11.2	2.5	3	0.6	0.6	0.15	0.1	495	218	51	22	45 000	—
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
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
7		11	12.2	12.2	2.5	3	0.6	0.6	0.15	0.1	455	201	47	21	43 000	—
	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
	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
8	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
	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
	9	17	19	19	4	5	1	1.1	0.2	0.2	1 330	665	136	68	36 000	24 000
20		23	23	6	6	1.5	1.5	0.3	0.3	1 720	840	175	86	34 000	24 000	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.



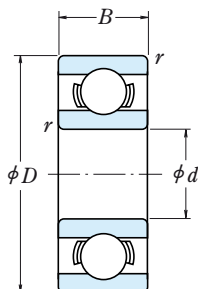
Oznaczenie łożyska				Wymiary związane z zabudową (mm)				Masa (g)	
Otwarte	Z blaszkami	Z uszczelkami		$d_a$ min	$d_b$ max	$r_a$ max	$r_b$ max	przybliżona Otwarte	Z blaszkami
<b>MF 85</b>	—	—	—	5.8	—	0.1	—	0.33	—
—	<b>MF 85 ZZ</b>	—	—	—	5.8	—	0.1	—	0.41
<b>MF 95</b>	<b>MF 95 ZZ1</b>	—	—	6.2	6.0	0.15	0.15	0.59	0.66
<b>MF 105</b>	<b>MF 105 ZZ</b>	—	—	6.2	6.0	0.15	0.15	1.05	1.46
<b>F 685</b>	<b>F 685 ZZ</b>	—	—	6.2	6.2	0.15	0.15	1.37	2.18
<b>F 695</b>	<b>F 695 ZZ</b>	<b>VV</b>	<b>DD</b>	6.6	6.6	0.2	0.2	2.79	2.84
<b>F 605</b>	<b>F 605 ZZ</b>	—	<b>DD</b>	6.6	6.9	0.2	0.2	3.9	3.85
<b>F 625</b>	<b>F 625 ZZ1</b>	<b>VV</b>	<b>DD</b>	7.0	7.5	0.3	0.3	5.37	5.27
<b>F 635</b>	<b>F 635 ZZ1</b>	<b>VV</b>	<b>DD</b>	7.0	8.5	0.3	0.3	9.49	9.49
<b>MF 106</b>	<b>MF 106 ZZ1</b>	—	—	7.2	7.0	0.15	0.1	0.65	0.77
<b>MF 126</b>	<b>MF 126 ZZ</b>	—	<b>DD</b>	7.6	7.2	0.2	0.15	1.38	1.94
<b>F 686 A</b>	<b>F 686 AZZ</b>	<b>VV</b>	<b>DD</b>	7.2	7.4	0.15	0.15	2.25	3.04
<b>F 696</b>	<b>F 696 ZZ1</b>	<b>VV</b>	<b>DD</b>	7.6	7.9	0.2	0.2	4.34	4.26
<b>F 606</b>	<b>F 606 ZZ</b>	<b>VV</b>	<b>DD</b>	8.0	8.2	0.3	0.3	6.58	6.61
<b>F 626</b>	<b>F 626 ZZ1</b>	<b>VV</b>	<b>DD</b>	8.0	8.5	0.3	0.3	9.09	9.09
<b>F 636</b>	<b>F 636 ZZ</b>	<b>VV</b>	<b>DD</b>	8.0	10.5	0.3	0.3	14.6	14.7
<b>MF 117</b>	<b>MF 117 ZZ</b>	—	—	8.2	8.0	0.15	0.1	0.72	0.82
<b>MF 137</b>	<b>MF 137 ZZ</b>	—	—	8.6	9.0	0.2	0.15	1.7	2.23
<b>F 687</b>	<b>F 687 ZZ1</b>	<b>VV</b>	<b>DD</b>	8.2	8.5	0.15	0.15	2.48	3.37
<b>F 697</b>	<b>F 697 ZZ1</b>	<b>VV</b>	<b>DD</b>	9.0	10.2	0.3	0.3	5.65	5.65
<b>F 607</b>	<b>F 607 ZZ1</b>	<b>VV</b>	<b>DD</b>	9.0	9.1	0.3	0.3	8.66	8.66
<b>F 627</b>	<b>F 627 ZZ</b>	<b>VV</b>	<b>DD</b>	9.0	10.5	0.3	0.3	14.2	14.2
<b>MF 128</b>	<b>MF 128 ZZ1</b>	—	—	9.2	9.0	0.15	0.1	0.82	1.15
<b>MF 148</b>	<b>MF 148 ZZ</b>	<b>VV</b>	<b>DD</b>	9.6	9.2	0.2	0.15	2.09	2.39
<b>F 688 A</b>	<b>F 688 AZZ</b>	<b>VV</b>	<b>DD</b>	9.6	10.2	0.2	0.2	3.54	4.47
<b>F 698</b>	<b>F 698 ZZ</b>	<b>VV</b>	<b>DD</b>	10.0	10.0	0.3	0.3	8.35	8.3
<b>F 608</b>	<b>F 608 ZZ</b>	<b>VV</b>	<b>DD</b>	10.0	10.5	0.3	0.3	13.4	13.5
<b>F 689</b>	<b>F 689 ZZ1</b>	<b>VV</b>	<b>DD</b>	10.6	11.5	0.2	0.2	3.97	4.91
<b>F 699</b>	<b>F 699 ZZ1</b>	<b>VV</b>	<b>DD</b>	11.0	12.0	0.3	0.3	9.51	9.51



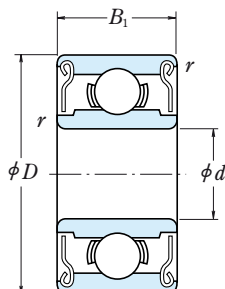
# ŁOŻYSKA KULKOWE BARDZO MAŁE • ŁOŻYSKA KULKOWE MINIATUROWE

Wymiary calowe

Średnica otworu 1.016 – 9.525 mm



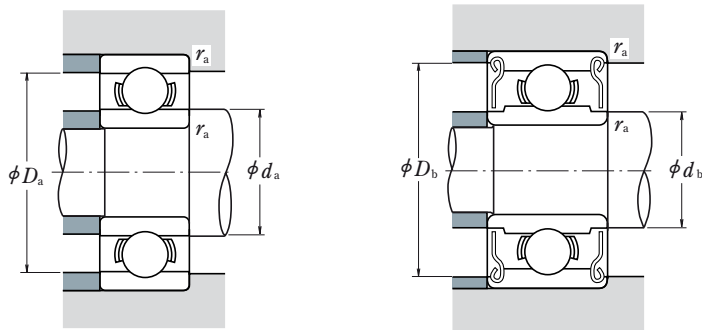
Typ otwarty



Typ z blaszką  
ZZ · ZS

Wymiary główne (mm)					Nośność bazowa (N)				Graniczne prędkości obrotowe (obr./min)		Oznaczenie
d	D	B	B <sub>1</sub>	r min	(N)		(kgf)		Smar Otwarte Z · Z	Olej Otwarte Z	Otwarte
					C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>			
<b>1.016</b>	3.175	1.191	—	0.1	80	23	8	2.5	130 000	150 000	<b>R 09</b>
<b>1.191</b>	3.967	1.588	2.380	0.1	138	35	14	3.5	110 000	130 000	<b>R 0</b>
<b>1.397</b>	4.762	1.984	2.779	0.1	231	66	24	6.5	90 000	110 000	<b>R 1</b>
<b>1.984</b>	6.350	2.380	3.571	0.1	310	108	32	11	67 000	80 000	<b>R 1-4</b>
<b>2.380</b>	4.762	1.588	—	0.1	188	60	19	6	80 000	95 000	<b>R 133</b>
	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	<b>R 1-5</b>
<b>3.175</b>	6.350	2.380	2.779	0.1	283	95	29	9.5	67 000	80 000	<b>R 144</b>
	7.938	2.779	3.571	0.1	560	179	57	18	60 000	67 000	<b>R 2-5</b>
	9.525	2.779	3.571	0.15	640	225	65	23	53 000	63 000	<b>R 2-6</b>
	9.525	3.967	3.967	0.3	630	218	64	22	56 000	67 000	<b>R 2</b>
<b>3.967</b>	12.700	4.366	4.366	0.3	640	225	65	23	53 000	63 000	<b>R 2A</b>
	7.938	2.779	3.175	0.1	360	149	37	15	53 000	63 000	<b>R 155</b>
<b>4.762</b>	7.938	2.779	3.175	0.1	360	149	37	15	53 000	63 000	<b>R 156</b>
	9.525	3.175	3.175	0.1	710	270	73	28	50 000	60 000	<b>R 166</b>
	12.700	3.967	4.978	0.3	1 300	485	133	49	43 000	53 000	<b>R 3</b>
<b>6.350</b>	9.525	3.175	3.175	0.1	420	204	43	21	48 000	56 000	<b>R 168B</b>
	12.700	3.175	4.762	0.15	1 080	440	110	45	40 000	50 000	<b>R 188</b>
	15.875	4.978	4.978	0.3	1 610	660	164	68	38 000	45 000	<b>R 4B</b>
<b>7.938</b>	19.050	5.558	7.142	0.4	2 620	1 060	267	108	36 000	43 000	<b>R 4AA</b>
	12.700	3.967	3.967	0.15	540	276	55	28	40 000	48 000	<b>R 1810</b>
<b>9.525</b>	22.225	5.558	7.142	0.4	3 350	1 410	340	144	32 000	38 000	<b>R 6</b>

- 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, ZZS) są również dostępne z blaszkami z jednej strony (Z, ZS).

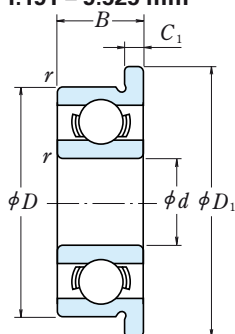


łożyska  Z blaszkami	Wymiary związane z zabudową (mm)					Masa (g)	
	$d_a$ min	$d_b$ max	$D_a$ max	$D_b$ min	$r_a$ max	przybliżona Otwarte	Z blaszkami
—	1.9	—	2.3	—	0.1	0.04	—
<b>R 0 ZZ</b>	2.0	1.9	3.1	3.5	0.1	0.09	0.11
<b>R 1 ZZ</b>	2.2	2.3	3.9	4.1	0.1	0.15	0.19
<b>R 1-4 ZZ</b>	2.8	3.9	5.5	5.9	0.1	0.35	0.50
—	3.2	—	3.9	—	0.1	0.10	—
<b>R 133 ZZS</b>	—	3.0	—	4.2	0.1	—	0.13
<b>R 1-5 ZZ</b>	3.6	4.1	6.7	7.0	0.15	0.60	0.72
<b>R 144 ZZ</b>	4.0	3.9	5.5	5.9	0.1	0.25	0.27
<b>R 2-5 ZZ</b>	4.0	4.3	7.1	7.3	0.1	0.55	0.72
<b>R 2-6 ZZS</b>	4.4	4.6	8.3	8.2	0.15	0.96	1.13
<b>R 2 ZZ</b>	5.2	4.8	7.5	8.0	0.3	1.36	1.39
<b>R 2A ZZ</b>	5.2	4.6	10.7	8.2	0.3	3.3	3.23
<b>R 155 ZZS</b>	4.8	5.5	7.1	7.3	0.1	0.51	0.56
<b>R 156 ZZS</b>	5.6	5.5	7.1	7.3	0.1	0.39	0.42
<b>R 166 ZZ</b>	5.6	5.9	8.7	8.8	0.1	0.81	0.85
<b>R 3 ZZ</b>	6.8	6.5	10.7	11.2	0.3	2.21	2.79
<b>R 168 BZZ</b>	7.2	7.0	8.7	8.9	0.1	0.58	0.62
<b>R 188 ZZ</b>	7.6	7.4	11.5	11.6	0.15	1.53	2.21
<b>R 4B ZZ</b>	8.4	8.4	13.8	13.8	0.3	4.5	4.43
<b>R 4AA ZZ</b>	9.4	9.0	16.0	16.6	0.4	7.48	9.17
<b>R 1810 ZZ</b>	9.2	9.0	11.5	11.6	0.15	1.56	1.48
<b>R 6 ZZ</b>	12.6	11.9	19.2	20.0	0.4	9.02	11

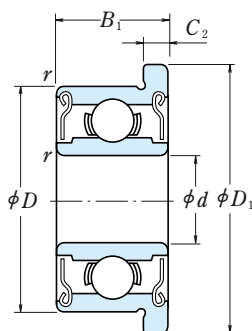
# ŁOŻYSKA KULKOWE BARDZO MAŁE • ŁOŻYSKA KULKOWE MINIATUROWE

Wymiary calowe z kołnierzem

Średnica otworu 1.191 – 9.525 mm



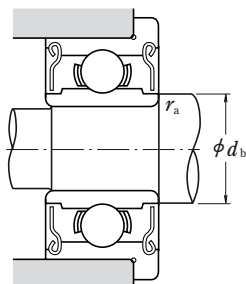
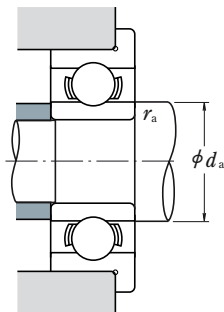
Typ otwarty



Typ z blaszką  
ZZ · ZS

d	D	Wymiary główne (mm)						Nośność bazowa (N) {kgf}			
		D <sub>1</sub>	B	B <sub>1</sub>	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	r <sub>min</sub>	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>
<b>1.191</b>	3.967	5.156	1.588	2.380	0.330	0.790	0.1	138	35	14	3.5
<b>1.397</b>	4.762	5.944	1.984	2.779	0.580	0.790	0.1	231	66	24	6.5
<b>1.984</b>	6.350	7.518	2.380	3.571	0.580	0.790	0.1	310	108	32	11
<b>2.380</b>	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
<b>3.175</b>	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
<b>3.967</b>	7.938	9.119	2.779	3.175	0.580	0.910	0.1	360	149	37	15
<b>4.762</b>	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
<b>6.350</b>	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
<b>7.938</b>	12.700	13.894	3.967	3.967	0.790	0.790	0.15	540	276	55	28
<b>9.525</b>	22.225	24.613	7.142	7.142	1.570	1.570	0.4	3 350	1 410	340	144

- 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).



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	<b>FR 0</b>	<b>FR 0 ZZ</b>	2.0	1.9	0.1	0.11	0.16
90 000	110 000	<b>FR 1</b>	<b>FR 1 ZZ</b>	2.2	2.3	0.1	0.20	0.25
67 000	80 000	<b>FR 1-4</b>	<b>FR 1-4 ZZ</b>	2.8	3.9	0.1	0.41	0.58
80 000	95 000	<b>FR 133</b>	—	3.2	—	0.1	0.13	—
80 000	95 000	—	<b>FR 133 ZZS</b>	—	3.0	0.1	—	0.19
60 000	71 000	<b>FR 1-5</b>	<b>FR 1-5 ZZ</b>	3.6	4.1	0.15	0.68	0.82
67 000	80 000	<b>FR 144</b>	<b>FR 144 ZZ</b>	4.0	3.9	0.1	0.31	0.35
60 000	67 000	<b>FR 2-5</b>	<b>FR 2-5 ZZ</b>	4.0	4.3	0.1	0.62	0.81
53 000	63 000	<b>FR 2-6</b>	<b>FR 2-6 ZZS</b>	4.4	4.6	0.15	1.04	1.25
56 000	67 000	<b>FR 2</b>	<b>FR 2 ZZ</b>	5.2	4.8	0.3	1.51	1.55
53 000	63 000	<b>FR 155</b>	<b>FR 155 ZZS</b>	4.8	5.5	0.1	0.59	0.67
53 000	63 000	<b>FR 156</b>	<b>FR 156 ZZS</b>	5.6	5.5	0.1	0.47	0.53
50 000	60 000	<b>FR 166</b>	<b>FR 166 ZZ</b>	5.6	5.9	0.1	0.90	0.98
43 000	53 000	<b>FR 3</b>	<b>FR 3 ZZ</b>	6.8	6.5	0.3	2.97	3.09
48 000	56 000	<b>FR 168B</b>	<b>FR 168 BZZ</b>	7.2	7.0	0.1	0.66	0.75
40 000	50 000	<b>FR 188</b>	<b>FR 188 ZZ</b>	7.6	7.4	0.15	1.64	2.49
38 000	45 000	<b>FR 4B</b>	<b>FR 4B ZZ</b>	8.4	8.4	0.3	4.78	4.78
40 000	48 000	<b>FR 1810</b>	<b>FR 1810 ZZ</b>	9.2	9.0	0.15	1.71	1.63
32 000	38 000	<b>FR 6</b>	<b>FR 6 ZZ</b>	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

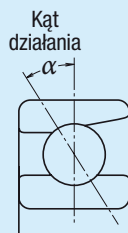
## ŁOŻYSKA KULKOWE SKOŚNE DWURZĘDOWE

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  $30^\circ$  (Symbol **A**) lub  $40^\circ$  (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.

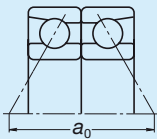
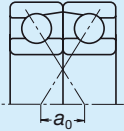
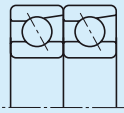
Łożyska kulkowe skośne o kącie działania  $15^\circ$  (Symbol **C**) oraz  $25^\circ$  (Symbol **A5**) są podstawowe w przypadku wysoko dokładnych i wysokoobrotowych zastosowań. W takich sytuacjach stosowane są tekstolitowe lub mosiężne kosze masywne lub kosze wykonane metodą wtryskową z poliamidu.

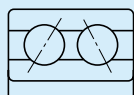
Maksymalna temperatura robocza dla koszy wykonanych z poliamidu wynosi  $120^\circ\text{C}$ .

## 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**

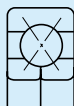
Rysunek	Układ	Właściwości
	Układ „0” (DB) (Przykład) 7208 A DB	Mogą być przenieszone obciążenia promieniowe i osiowe w obu kierunkach. Ponieważ odległość pomiędzy czynnymi środkami działania nacisków $a_0$ jest duża, układ ten jest odpowiedni do przenieszenia momentów działających w płaszczyźnie przechodzącej przez oś łożyska.
	Układ „X” (DF) (Przykład) 7208 B DF	Mogą być przenieszone 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 przenieszenia momentów jest gorsza niż w układzie „0”.
	Układ Tandem (DT) (Przykład) 7208 A DT	Mogą być przenieszone obciążenia promieniowe i osiowe w jednym kierunku. Ponieważ obciążenie osiowe jest rozkładane równomiernie na obydwa łożyska, układ ten jest używany tam, gdzie obciążenie 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 przenieszenia 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

<b>ŁOŻYSKA KULKOWE SKOŚNE</b>	
<b>JEDNORZĘDOWE</b> . . . . .	Tabela 8.2 (Strony A60 do A63)
<b>ŁOŻYSKA KULKOWE SKOŚNE</b>	
<b>W UKŁADACH PARAMI</b> . . . . .	Tabela 8.2 (Strony A60 do A63)
<b>ŁOŻYSKA KULKOWE SKOŚNE</b>	
<b>DWURZĘDOWE</b> . . . . .	Tabela 8.2 (Strony A60 do A63)
<b>ŁOŻYSKA KULKOWE</b>	
<b>CZTEROPUNKTOWE</b> . . . . .	Tabela 8.2 (Strony A60 do A63)

## ZALECANE PASOWANIA

<b>ŁOŻYSKA KULKOWE SKOŚNE</b>	
<b>JEDNORZĘDOWE</b> . . . . .	Tabela 9.2 (Strona A84) Tabela 9.4 (Strona A85)
<b>ŁOŻYSKA KULKOWE SKOŚNE</b>	
<b>W UKŁADACH PARAMI</b> . . . . .	Tabela 9.2 (Strona A84) Tabela 9.4 (Strona A85)
<b>ŁOŻYSKA KULKOWE SKOŚNE</b>	
<b>DWURZĘDOWE</b> . . . . .	Tabela 9.2 (Strona A84) Tabela 9.4 (Strona A85)
<b>ŁOŻYSKA KULKOWE CZTEROPUNKTOWE</b> . . . . .	Tabela 9.2 (Strona A84) Tabela 9.4 (Strona A85)

## LUZY WEWNĘTRZNE

<b>ŁOŻYSKA KULKOWE SKOŚNE W UKŁADACH</b> . . . . .	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 czola 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.

<b>ŁOŻYSKA CZTEROPUNKTOWE</b> . . . . .	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).

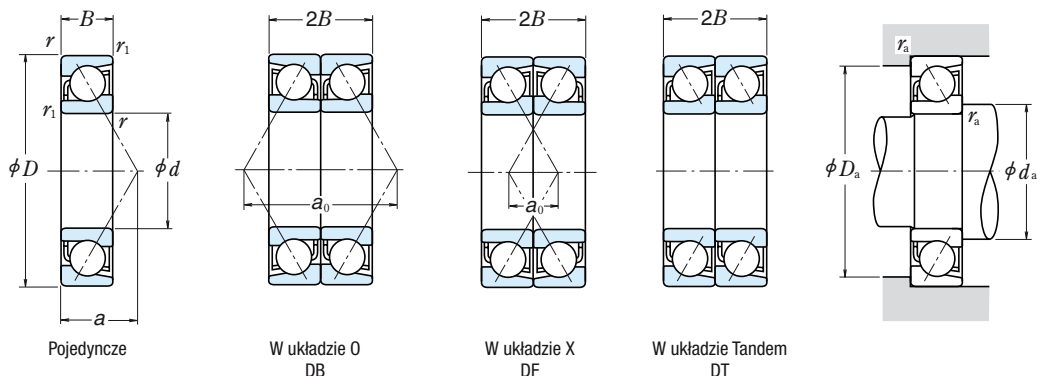
Prędkości graniczne podane w tabelach łożyskowych powinny być ustalone w zależności od warunków obciążenia łożyska. Istnieje również możliwość osiągnięcia wyższych prędkości obrotowych poprzez dokonanie zmian w metodzie smarowania, konstrukcji kosza, etc. W celu otrzymania dokładniejszych informacji na ten temat, prosimy odnieść się do strony A 37.



# ŁOŻYSKA KULKOWE SKOŚNE

## MONTOWANE POJEDYNCZO / W UKŁADZIE PARAMI

Srednica otworu 10 – 17 mm

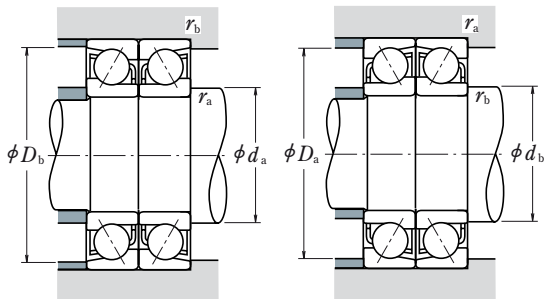


	Wymiary główne (mm)				Nośność bazowa (pojedyncza) (N)				Współczynnik $f_0$	Graniczna prędkość obrotowa <sup>(1)</sup> (obr./min)		Efektywny punkt obciążenia (mm) $a$	Wymiary związane z zabudową (mm)			Masa (kg) przybliżona
	$d$	$D$	$B$	$r_{\min}$ / $r_{\min}$	$C_r$	$C_{0r}$	$C_r$	$C_{0r}$		Smar	Olej		$d_{a\min}$	$D_{a\max}$	$r_{a\max}$	
<b>10</b>	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
	<b>12</b>	24	6	0.3	0.15	3 200	1 770	325	181	—	38 000	53 000	7.2	14.5	21.5	0.3
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
<b>15</b>		28	7	0.3	0.15	4 550	2 530	465	258	—	32 000	43 000	8.5	17.5	25.5	0.3
	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
	<b>17</b>	30	7	0.3	0.15	4 750	2 800	485	286	—	30 000	40 000	9.0	19.5	27.5	0.3
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: <sup>(1)</sup> Dla zastosowań blisko prędkości granicznej, patrz strona B49.

<sup>(2)</sup> 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	

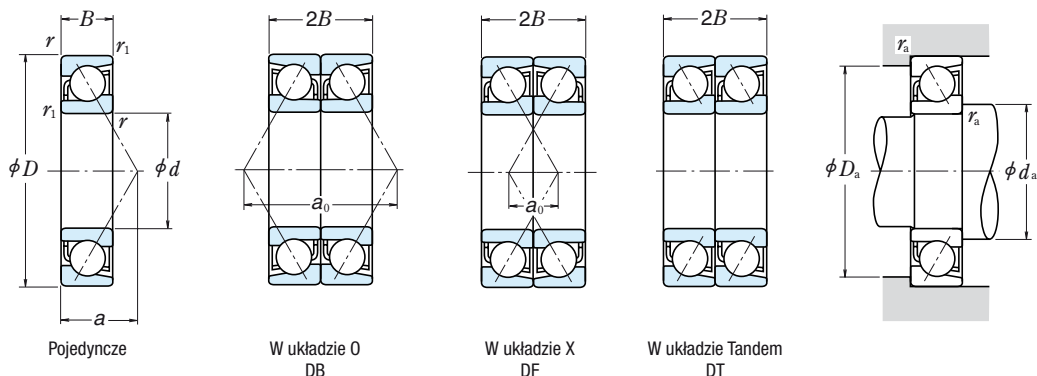
Oznaczenie łożyska (°)		Nośność bazowa (para)				Graniczna prędkość obrotowa (l)		Odległość efektywnych punktów obciążenia		Wymiary związane z zabudową (mm)		
Pojedyncze	Para	$C_r$	$C_{0r}$	$C_r$	$C_{0r}$	(para)		(mm)		$d_b$ (°)	$D_b$	$r_b$ (°)
		{kgf}				(obr./min)		a <sub>0</sub>		min	max	max
						Smar	Olej	DB	DF			
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 SKOŚNE

## MONTEWANE POJEDYNCZO / W UKŁADZIE PARAMI

Srednica otworu 20 – 35 mm

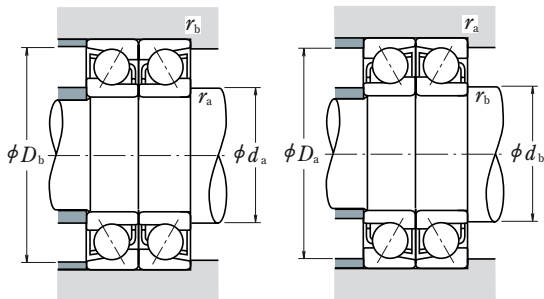


	Wymiary główne (mm)			Nośność bazowa (pojedyncza) (N)				Współczynnik $f_0$	Graniczna prędkość obrotowa <sup>(1)</sup> (obr./min)		Efektywny punkt obciążenia (mm) $a$	Wymiary związane z zabudową (mm)			Masa (kg) przybliżona	
	$d$	$D$	$B$	$r_{\min}$	$r_{\max}$	$C_r$	$C_{0r}$		$C_r$	$C_{0r}$		Smar	Olej	$d_a$		$D_a$
<b>20</b>	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
	<b>25</b>	42	9	0.3	0.15	7 450	5 150	760	525	—	20 000	28 000	12.3	27.5	39.5	0.3
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
<b>30</b>		47	9	0.3	0.15	7 850	5 950	800	605	—	18 000	24 000	13.5	32.5	44.5	0.3
	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
	<b>35</b>	55	10	0.6	0.3	11 400	8 700	1 170	885	—	15 000	20 000	15.5	40	50	0.6
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: <sup>(1)</sup> Dla zastosowań blisko prędkości granicznej, patrz strona B49.

<sup>(2)</sup> 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	

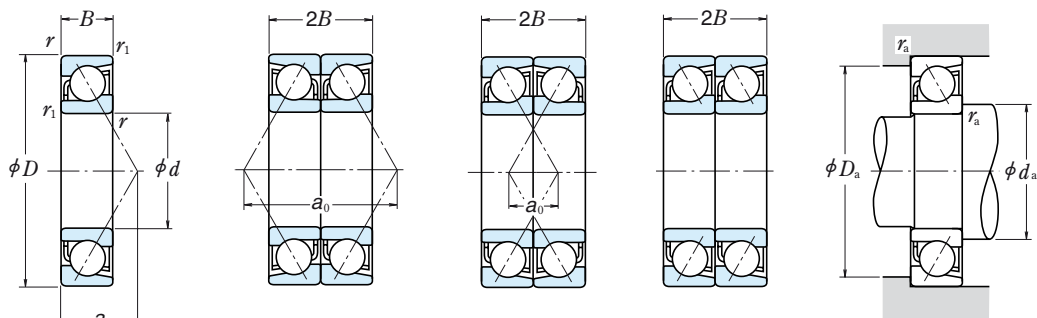
Oznaczenie łożyska (°)		Nośność bazowa (para)				Graniczna prędkość obrotowa (l)		Odległość efektywnych punktów obciążenia		Wymiary związane z zabudową (mm)		
Pojedyncze	Para	(N)		{kgf}		(para)		(mm)		$d_b$ (°)	$D_b$	$r_b$ (°)
		$C_r$	$C_{0r}$	$C_r$	$C_{0r}$	Smar	Olej	DB	DF			
7904 A5	DB DF DT	10 700	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 KOŚNE

## MONTOWANE POJEDYNCZO / W UKŁADZIE PARAMI

Srednica otworu 40 – 55 mm



Pojedyncze

W układzie 0  
DB

W układzie X  
DF

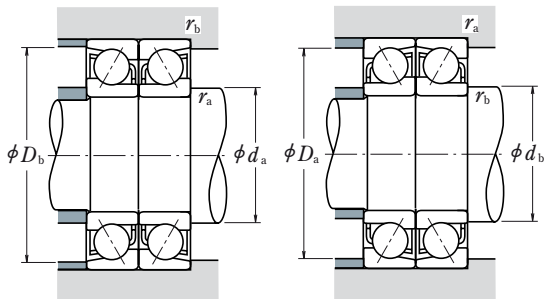
W układzie Tandem  
DT

	Wymiary główne (mm)				Nośność bazowa (pojedyncza) (N)				Współczynnik $f_0$	Graniczna prędkość obrotowa <sup>(1)</sup> (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
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
	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
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: <sup>(1)</sup> Dla zastosowań blisko prędkości granicznej, patrz strona B49.

<sup>(2)</sup> 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	

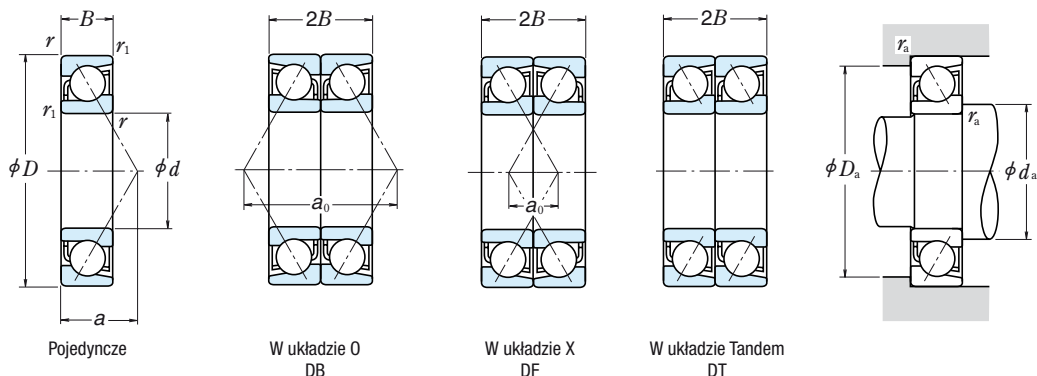
Oznaczenie łożyska (°)		Nośność bazowa (para)				Graniczna prędkość obrotowa (l)		Odległość efektywnych punktów obciążenia		Wymiary związane z zabudową (mm)		
Pojedyncze	Para	(N)				(para)		(mm)		$d_b$ (°)	$D_b$ max	$r_b$ (°) max
		$C_r$	$C_{Or}$	$C_r$	$C_{Or}$	(kgf)	(obr./min)	Smar	Olej			
7908 A5	DB 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 KOŚNE

## MONTEWANE POJEDYNCZO / W UKŁADZIE PARAMI

Srednica otworu 60 – 75 mm

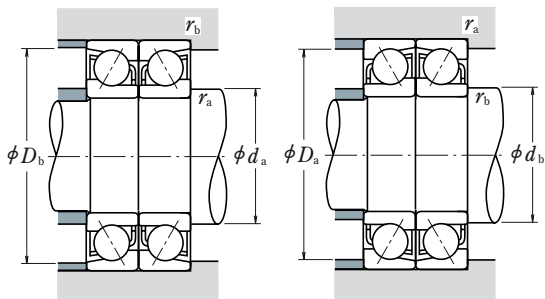


	Wymiary główne (mm)				Nośność bazowa (pojedyncza) (N)				Współczynnik $f_0$	Graniczna prędkość obrotowa <sup>(1)</sup> (obr./min)		Efektywny punkt obciążenia (mm) $a$	Wymiary związane z zabudową (mm)			Masa (kg) przybliżona
	$d$	$D$	$B$	$r_{1 \min}$	$C_r$	$C_{0r}$	$C_r$	$C_{0r}$		Smar	Olej		$d_a \min$	$D_a \max$	$r_a \max$	
<b>60</b>	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
	<b>65</b>	90	13	1	0.6	19 100	19 400	1 940	1 980	—	9 000	12 000	24.6	71	84	1
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
<b>70</b>		100	16	1	0.6	26 500	26 300	2 710	2 680	—	8 000	11 000	27.8	76	94	1
	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
	<b>75</b>	105	16	1	0.6	26 900	27 700	2 750	2 820	—	7 500	10 000	29.0	81	99	1
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: <sup>(1)</sup> Dla zastosowań blisko prędkości granicznej, patrz strona B49.

<sup>(2)</sup> 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)		$d_b$ (°)	$D_b$	$r_b$ (°)
		$C_r$	$C_{Or}$	$C_r$	$C_{Or}$	Smar	Olej	DB	DF			
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

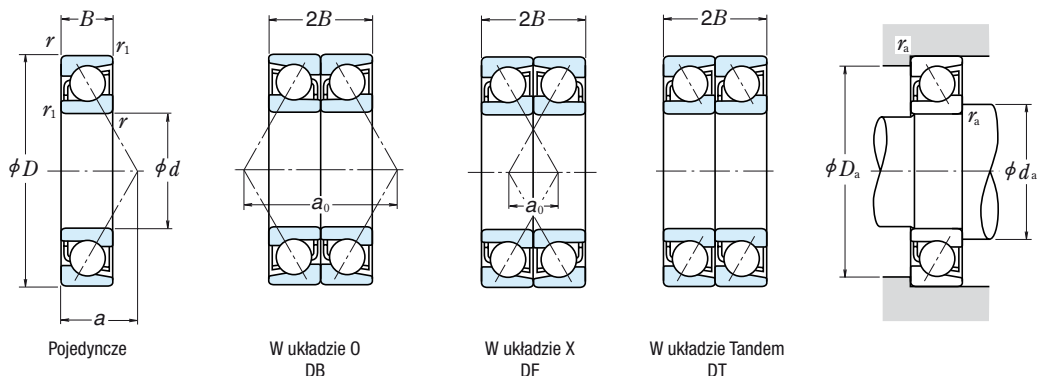
Przypis: (°) Dla łożysk oznaczonych — w kolumnie dla  $d_b$ , wartościami  $d_b$  oraz  $r_b$  dla czołów odpowiadają odpowiednio wartości  $d_a$  (min) oraz  $r_a$  (max).



# ŁOŻYSKA KULKOWE KOŚNE

## MONTOWANE POJEDYNCZO / W UKŁADZIE PARAMI

Srednica otworu 80 – 95 mm

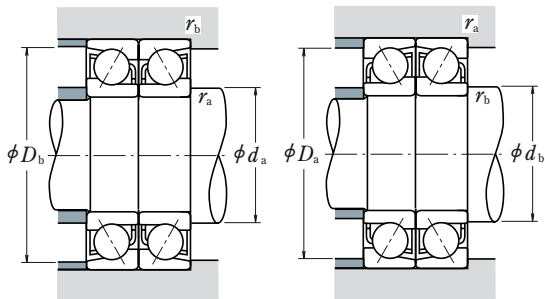


	Wymiary główne (mm)				Nośność bazowa (pojedyncza) (N)				Współczynnik $f_0$	Graniczna prędkość obrotowa <sup>(1)</sup> (obr./min)		Efektywny punkt obciążenia (mm) $a$	Wymiary związane z zabudową (mm)			Masa (kg) przybliżona
	$d$	$D$	$B$	$r_{1 \min}$ / $r_{1 \max}$	$C_r$	$C_{0r}$	$C_r$	$C_{0r}$		Smar	Olej		$d_a \min$	$D_a \max$	$r_a \max$	
<b>80</b>	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
	<b>85</b>	120	18	1.1	0.6	36 500	38 500	3 750	3 900	—	6 700	9 000	32.9	92	113	1
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
<b>90</b>		125	18	1.1	0.6	39 500	43 500	4 000	4 450	—	6 300	8 500	34.1	97	118	1
	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
	<b>95</b>	130	18	1.1	0.6	40 000	45 500	4 050	4 650	—	6 000	8 500	35.2	102	123	1
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: <sup>(1)</sup> Dla zastosowań blisko prędkości granicznej, patrz strona B49.

<sup>(2)</sup> 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	

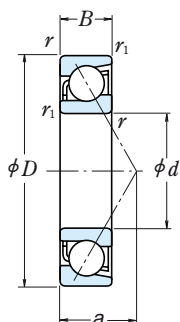
Oznaczenie łożyska (°)		Nośność bazowa (para)				Graniczna prędkość obrotowa (°)		Odległość efektywnych punktów obciążenia		Wymiary związane z zabudową (mm)		
Pojedyncze	Para	(N)		(kgf)		(obr./min)		(mm)		$d_b$ (°)	$D_b$ max	$r_b$ (°) max
		$C_r$	$C_{Or}$	$C_r$	$C_{Or}$	Smar	Olj	DB	DF			
7916 A5	DB DF 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).

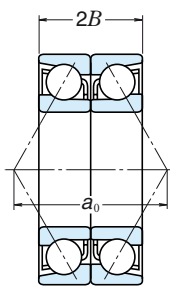
# ŁOŻYSKA KULKOWE KOŚNE

## MONTEWANE POJEDYNCZO / W UKŁADZIE PARAMI

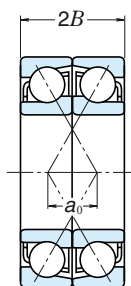
Srednica otworu 100 – 120 mm



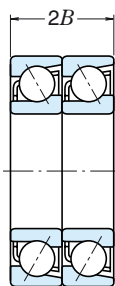
Pojedynczo



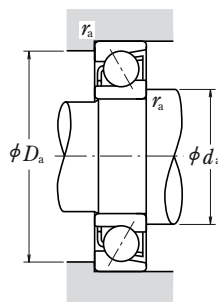
W układzie O  
DB



W układzie X  
DF



W układzie Tandem  
DT

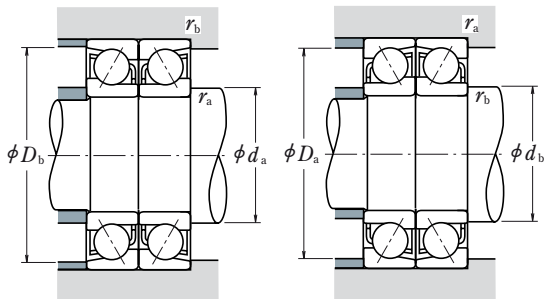


	Wymiary główne (mm)				Nośność bazowa (pojedynczo) (N)				Współczynnik $f_0$	Graniczna prędkość obrotowa <sup>(1)</sup> (obr./min)		Efektywny punkt obciążenia (mm) $a$	Wymiary związane z zabudową (mm)			Masa (kg) przybliżona
	$d$	$D$	$B$	$r_{1 \min}$	$C_r$	$C_{0r}$	$C_r$	$C_{0r}$		Smar	Olej		$d_{a \min}$	$D_{a \max}$	$r_{a \max}$	
<b>100</b>	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
	<b>105</b>	145	20	1.1	0.6	48 000	54 000	4 900	5 500	—	5 600	7 500	39.2	112	138	1
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
<b>110</b>		150	20	1.1	0.6	49 000	56 000	5 000	5 750	—	5 300	7 100	40.3	117	143	1
	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
	<b>120</b>	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: <sup>(1)</sup> Dla zastosowań blisko prędkości granicznej, patrz strona B49.

<sup>(2)</sup> 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	

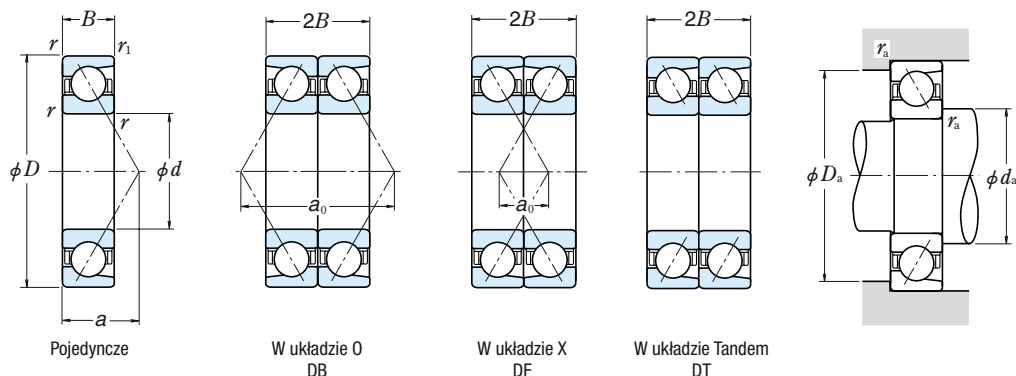
Oznaczenie łożyska (°)		Nośność bazowa (para)				Graniczna prędkość obrotowa (l)		Odległość efektywnych punktów obciążenia		Wymiary związane z zabudową (mm)		
Pojedyncze	Para	$C_r$	$C_{0r}$	$C_r$	$C_{0r}$	(para)		(mm)		$d_b$ (°)	$D_b$	$r_b$ (°)
		(N)				(kgf)		(obr./min)		min	max	max
						Smar Olej		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

## MONTOWANE POJEDYNCZO / W UKŁADZIE PARAMI

Srednica otworu 130 – 170 mm

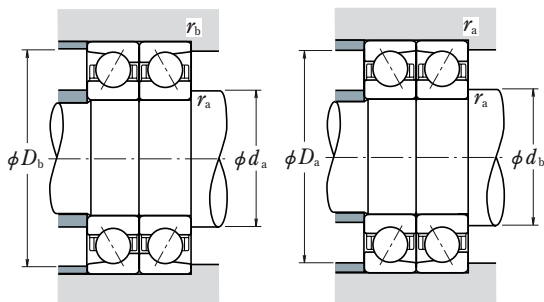


	Wymiary główne (mm)				Nośność bazowa (pojedyncza) (N)				Współczynnik $f_0$	Graniczna prędkość obrotowa <sup>(1)</sup> (obr./min)		Efektywny punkt obciążenia (mm) $a$	Wymiary związane z zabudową (mm)			Masa (kg) przybliżona
	$d$	$D$	$B$	$r_{\min}$ / $r_{\max}$	$C_r$	$C_{0r}$	$C_r$	$C_{0r}$		Smar	olej		$d_{\min}$	$D_{\max}$	$r_{\max}$	
<b>130</b>	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
<b>140</b>	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
<b>150</b>	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
<b>160</b>	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
<b>170</b>	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
<b>170</b>	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: <sup>(1)</sup> Dla zastosowań blisko prędkości granicznej, patrz strona B49.

<sup>(2)</sup> 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
25°	—	0.68	1	0	0.41	0.87	1	0.92	0.67	1.41
	—	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	

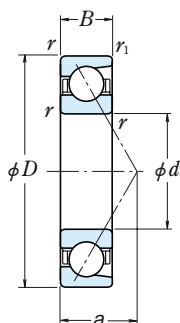
Oznaczenie łożyska (°)		Nośność bazowa (para)				Graniczna prędkość obrotowa (l)		Odległość efektywnych punktów obciążenia		Wymiary związane z zabudową (mm)		
Pojedyncze	Para	(N)		(kgf)		(para)		(mm)		$d_b$ (°)	$D_b$	$r_b$ (°)
		$C_r$	$C_{0r}$	$C_r$	$C_{0r}$	Smar	olej	DB	DF			
7926 A5	DB DF DT	120 000	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	82.1	—	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).

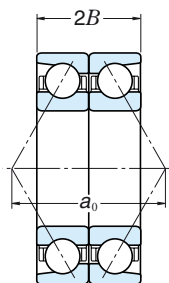
# ŁOŻYSKA KULKOWE KOŚNE

## MONTOWANE POJEDYNCZO / W UKŁADZIE PARAMI

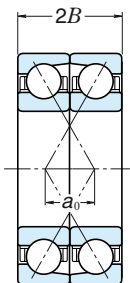
Srednica otworu 180 – 200 mm



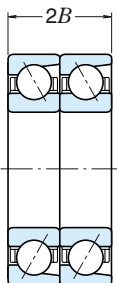
Pojedynczo



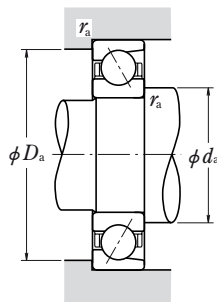
W układzie 0  
DB



W układzie X  
DF



W układzie Tandem  
DT

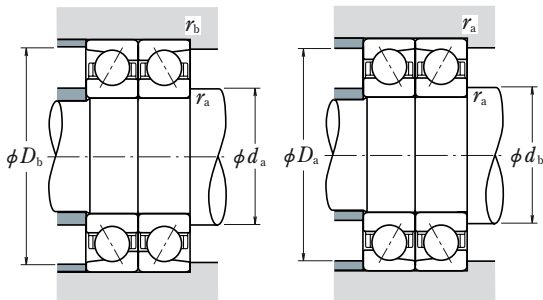


	Wymiary główne (mm)				Nośność bazowa (pojedynczo) (kgf)				Współczynnik $f_0$	Graniczna prędkość obrotowa <sup>(1)</sup> (obr./min)		Efektywny punkt obciążenia (mm) $a$	Wymiary związane z zabudową (mm)			Masa (kg) przybliżona
	$d$	$D$	$B$	$r_{\min}$ / $r_{1\min}$	$C_r$	$C_{0r}$	$C_r$	$C_{0r}$		Smar	Olej		$d_a$ min	$D_a$ max	$r_a$ max	
<b>180</b>	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
<b>190</b>	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
<b>200</b>	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: <sup>(1)</sup> Dla zastosowań blisko prędkości granicznej, patrz strona B49.

<sup>(2)</sup> 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
25°	—	0.68	1	0	0.41	0.87	1	0.92	0.67	1.41
	—	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	

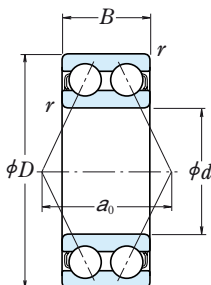
Oznaczenie łożyska (°)		Nośność bazowa (para)				Graniczna prędkość obrotowa (para)		Odległość efektywnych punktów obciążenia		Wymiary związane z zabudową (mm)		
Pojedyncze	Para	(N)		(kgf)		(obr./min)		(mm)		$d_b$ (°)	$D_b$	$r_b$ (°)
		$C_r$	$C_{0r}$	$C_r$	$C_{0r}$	Smar	Olej	DB	DF	min	max	max
<b>7936 C</b>	<b>DB DF DT</b>	236 000	370 000	24 000	37 500	2 600	3 600	90.6	24.6	—	244	1
<b>7036 A</b>	<b>DB DF DT</b>	335 000	505 000	34 500	51 500	1 500	2 000	178.8	86.8	—	273	1
<b>7236 A</b>	<b>DB DF DT</b>	495 000	770 000	50 500	78 500	1 400	1 800	196.3	92.3	—	311	1.5
<b>7236 B</b>	<b>DB DF DT</b>	450 000	700 000	45 500	71 000	1 200	1 700	261.8	157.8	—	311	1.5
<b>7336 A</b>	<b>DB DF DT</b>	665 000	1 070 000	68 000	109 000	1 200	1 600	236.6	86.6	—	371	1.5
<b>7336 B</b>	<b>DB DF DT</b>	605 000	975 000	62 000	99 500	1 100	1 500	309.9	159.9	—	371	1.5
<b>7938 C</b>	<b>DB DF DT</b>	239 000	385 000	24 400	39 000	2 400	3 400	93.3	27.3	—	254	1
<b>7038 A</b>	<b>DB DF DT</b>	365 000	560 000	37 000	57 000	1 400	1 900	184.6	92.6	—	283	1
<b>7238 A</b>	<b>DB DF DT</b>	510 000	825 000	52 000	84 000	1 300	1 700	208.0	98.0	—	331	1.5
<b>7238 B</b>	<b>DB DF DT</b>	460 000	750 000	47 000	76 000	1 100	1 600	277.3	167.3	—	331	1.5
<b>7338 A</b>	<b>DB DF DT</b>	730 000	1 200 000	74 500	122 000	1 100	1 500	248.3	92.3	—	390	2
<b>7338 B</b>	<b>DB DF DT</b>	670 000	1 100 000	68 000	112 000	1 000	1 400	325.5	169.5	—	390	2
<b>7940 C</b>	<b>DB DF DT</b>	305 000	490 000	31 500	50 000	2 200	3 200	102.3	26.3	—	273	1
<b>7040 A</b>	<b>DB DF DT</b>	390 000	620 000	40 000	63 500	1 300	1 800	198.2	96.2	—	303	1
<b>7240 A</b>	<b>DB DF DT</b>	550 000	900 000	56 000	92 000	1 200	1 600	219.6	103.6	—	351	1.5
<b>7240 B</b>	<b>DB DF DT</b>	495 000	815 000	50 500	83 000	1 100	1 500	292.9	176.9	—	351	1.5
<b>7340 A</b>	<b>DB DF DT</b>	770 000	1 320 000	78 500	134 000	1 100	1 400	259.0	99.0	—	410	2
<b>7340 B</b>	<b>DB DF DT</b>	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).

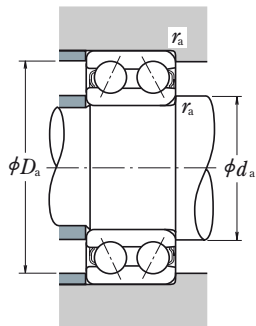


# ŁOŻYSKA KULKOWE SKOŚNE DWURZĘDOWE

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<sub>r</sub></i>	<i>C<sub>0r</sub></i>	<i>C<sub>r</sub></i>	<i>C<sub>0r</sub></i>			
<b>10</b>	30	14.3	0.6	7 150	3 900	730	400	17 000	22 000	<b>5200</b>
<b>12</b>	32	15.9	0.6	10 500	5 800	1 070	590	15 000	20 000	<b>5201</b>
<b>15</b>	35	15.9	0.6	11 700	7 050	1 190	715	13 000	17 000	<b>5202</b>
	42	19	1	17 600	10 200	1 800	1 040	11 000	15 000	<b>5302</b>
<b>17</b>	40	17.5	0.6	14 600	9 050	1 490	920	11 000	15 000	<b>5203</b>
	47	22.2	1	21 000	12 600	2 140	1 280	10 000	13 000	<b>5303</b>
<b>20</b>	47	20.6	1	19 600	12 400	2 000	1 270	10 000	13 000	<b>5204</b>
	52	22.2	1.1	24 600	15 000	2 510	1 530	9 000	12 000	<b>5304</b>
<b>25</b>	52	20.6	1	21 300	14 700	2 170	1 500	8 500	11 000	<b>5205</b>
	62	25.4	1.1	32 500	20 700	3 350	2 110	7 500	10 000	<b>5305</b>
<b>30</b>	62	23.8	1	29 600	21 100	3 000	2 150	7 100	9 500	<b>5206</b>
	72	30.2	1.1	40 500	28 100	4 150	2 870	6 300	8 500	<b>5306</b>
<b>35</b>	72	27	1.1	39 000	28 700	4 000	2 920	6 300	8 000	<b>5207</b>
	80	34.9	1.5	51 000	36 000	5 200	3 700	5 600	7 500	<b>5307</b>
<b>40</b>	80	30.2	1.1	44 000	33 500	4 500	3 400	5 600	7 100	<b>5208</b>
	90	36.5	1.5	56 500	41 000	5 800	4 200	5 300	6 700	<b>5308</b>
<b>45</b>	85	30.2	1.1	49 500	38 000	5 050	3 900	5 000	6 700	<b>5209</b>
	100	39.7	1.5	68 500	51 000	7 000	5 200	4 500	6 000	<b>5309</b>
<b>50</b>	90	30.2	1.1	53 000	43 500	5 400	4 400	4 800	6 000	<b>5210</b>
	110	44.4	2	81 500	61 500	8 300	6 250	4 300	5 600	<b>5310</b>
<b>55</b>	100	33.3	1.5	56 000	49 000	5 700	5 000	4 300	5 600	<b>5211</b>
	120	49.2	2	95 000	73 000	9 700	7 450	3 800	5 000	<b>5311</b>
<b>60</b>	110	36.5	1.5	69 000	62 000	7 050	6 300	3 800	5 000	<b>5212</b>
	130	54	2.1	125 000	98 500	12 800	10 000	3 400	4 500	<b>5312</b>
<b>65</b>	120	38.1	1.5	76 500	69 000	7 800	7 050	3 600	4 500	<b>5213</b>
	140	58.7	2.1	142 000	113 000	14 500	11 500	3 200	4 300	<b>5313</b>
<b>70</b>	125	39.7	1.5	94 000	82 000	9 600	8 400	3 400	4 500	<b>5214</b>
	150	63.5	2.1	159 000	128 000	16 200	13 100	3 000	3 800	<b>5314</b>
<b>75</b>	130	41.3	1.5	93 500	83 000	9 550	8 500	3 200	4 300	<b>5215</b>
<b>80</b>	140	44.4	2	99 000	93 000	10 100	9 500	3 000	3 800	<b>5216</b>
<b>85</b>	150	49.2	2	116 000	110 000	11 800	11 200	2 800	3 600	<b>5217</b>



**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

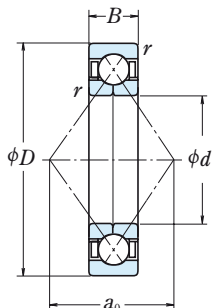
**Statyczne obciążenie równoważne**

$$P_0 = F_r + 0.76 F_a$$

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

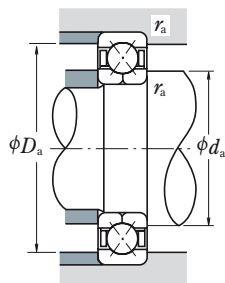
# ŁOŻYSKA KULKOWE CZTEROPUNKTOWE

Średnica otworu 30 – 95 mm



Wymiary główne (mm)				Nośność bazowa (N)				Graniczna prędkość obrotowa (obr./min)	
d	D	B	r min	C <sub>a</sub>	C <sub>0a</sub>	({kgf})		Smar	Olej
						C <sub>a</sub>	C <sub>0a</sub>		
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**

$$P_a = F_a$$

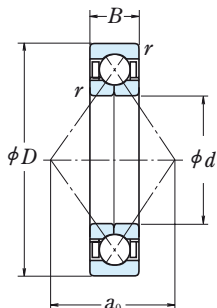
**Statyczne obciążenie równoważne**

$$P_{0a} = F_a$$

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	
<b>QJ 206</b>	32.2	36	56	1	0.24
<b>QJ 306</b>	35.7	37	65	1	0.42
<b>QJ 207</b>	37.5	42	65	1	0.35
<b>QJ 307</b>	40.3	44	71	1.5	0.57
<b>QJ 208</b>	42.0	47	73	1	0.45
<b>QJ 308</b>	45.5	49	81	1.5	0.78
<b>QJ 209</b>	45.5	52	78	1	0.52
<b>QJ 309</b>	50.8	54	91	1.5	1.05
<b>QJ 210</b>	49.0	57	83	1	0.59
<b>QJ 310</b>	56.0	60	100	2	1.35
<b>QJ 211</b>	54.3	64	91	1.5	0.77
<b>QJ 311</b>	61.3	65	110	2	1.75
<b>QJ 212</b>	59.5	69	101	1.5	0.98
<b>QJ 312</b>	66.5	72	118	2	2.15
<b>QJ 213</b>	64.8	74	111	1.5	1.2
<b>QJ 313</b>	71.8	77	128	2	2.7
<b>QJ 214</b>	68.3	79	116	1.5	1.3
<b>QJ 314</b>	77.0	82	138	2	3.18
<b>QJ 215</b>	71.8	84	121	1.5	1.5
<b>QJ 315</b>	82.3	87	148	2	3.9
<b>QJ 1016</b>	71.8	87	118	1	1.05
<b>QJ 216</b>	77.0	90	130	2	1.85
<b>QJ 316</b>	87.5	92	158	2	4.6
<b>QJ 1017</b>	75.3	92	123	1	1.1
<b>QJ 217</b>	82.3	95	140	2	2.2
<b>QJ 317</b>	92.8	99	166	2.5	5.34
<b>QJ 1018</b>	80.5	99	131	1.5	1.45
<b>QJ 218</b>	87.5	100	150	2	2.75
<b>QJ 318</b>	98.0	104	176	2.5	6.4
<b>QJ 1019</b>	84.0	104	136	1.5	1.5
<b>QJ 219</b>	92.8	107	158	2	3.35
<b>QJ 319</b>	103.3	109	186	2.5	7.4

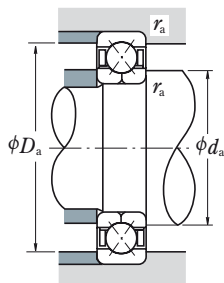
# ŁOŻYSKA KULKOWE CZTEROPUNKTOWE

Średnica otworu 100 – 200 mm



Wymiary główne (mm)				Nośność bazowa				Graniczna prędkość obrotowa (obrot./min)	
<i>d</i>	<i>D</i>	<i>B</i>	<i>r</i> <sub>min</sub>	(N)		(kgf)		Smar	Olej
				<i>C</i> <sub>a</sub>	<i>C</i> <sub>0a</sub>	<i>C</i> <sub>a</sub>	<i>C</i> <sub>0a</sub>		
<b>100</b>	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
<b>105</b>	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
<b>110</b>	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
<b>120</b>	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
<b>130</b>	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
<b>140</b>	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
<b>150</b>	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
<b>160</b>	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
<b>170</b>	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
<b>180</b>	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
<b>190</b>	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
<b>200</b>	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) $a_0$	Wymiary związane z zabudową (mm)			Masa (kg) przybliżona
		$d_a$ min	$D_a$ max	$r_a$ max	
<b>QJ 1020</b>	87.5	109	141	1.5	1.6
<b>QJ 220</b>	98.0	112	168	2	4.0
<b>QJ 320</b>	110.3	114	201	2.5	9.3
<b>QJ 1021</b>	92.8	115	150	2	2.0
<b>QJ 221</b>	103.3	117	178	2	4.7
<b>QJ 321</b>	115.5	119	211	2.5	10.5
<b>QJ 1022</b>	98.0	120	160	2	2.5
<b>QJ 222</b>	108.5	122	188	2	5.6
<b>QJ 322</b>	122.5	124	226	2.5	12.5
<b>QJ 1024</b>	105.0	130	170	2	2.65
<b>QJ 224</b>	117.3	132	203	2	6.9
<b>QJ 324</b>	133.0	134	246	2.5	15.4
<b>QJ 1026</b>	115.5	140	190	2	4.0
<b>QJ 226</b>	126.0	144	216	2.5	7.7
<b>QJ 326</b>	143.5	148	262	3	19
<b>QJ 1028</b>	122.5	150	200	2	4.3
<b>QJ 228</b>	136.5	154	236	2.5	9.8
<b>QJ 328</b>	154.0	158	282	3	24
<b>QJ 1030</b>	131.3	162	213	2	5.2
<b>QJ 230</b>	147.0	164	256	2.5	12
<b>QJ 330</b>	164.5	168	302	3	29
<b>QJ 1032</b>	140.0	172	228	2	6.4
<b>QJ 232</b>	157.5	174	276	2.5	15
<b>QJ 332</b>	175.1	178	322	3	31
<b>QJ 1034</b>	150.5	182	248	2	8.6
<b>QJ 234</b>	168.0	188	292	3	19.5
<b>QJ 334</b>	185.6	188	342	3	41
<b>QJ 1036</b>	161.0	192	268	2	11
<b>QJ 236</b>	175.1	198	302	3	20.5
<b>QJ 336</b>	196.1	198	362	3	48
<b>QJ 1038</b>	168.0	202	278	2	11.5
<b>QJ 238</b>	185.6	208	322	3	23
<b>QJ 338</b>	206.6	212	378	4	54.5
<b>QJ 1040</b>	178.6	212	298	2	15
<b>QJ 240</b>	196.1	218	342	3	27
<b>QJ 340</b>	217.1	222	398	4	61.5



# ŁOŻYSKA KULKOWE WAHLIWE

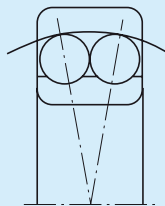
## ŁOŻYSKA KULKOWE WAHLIWE

Średnica otworu 5 – 110mm . . . . . B74

### KONSTRUKCJA, TYPY I WŁAŚCIWOŚCI

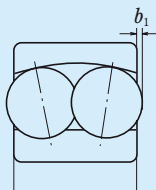
Pierścień zewnętrzny łożyska kulkowego wahlowego posiada bieżnię kulistą a środek jej krzywizny pokrywa się ze środkiem łożyska. Dlatego oś pierścienia wewnętrznego, kulki i kosz mają zdolność odchylania się kąтового w pewnym zakresie względem środka łożyska. Ten typ łożyska jest szczególnie rekomendowany 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)

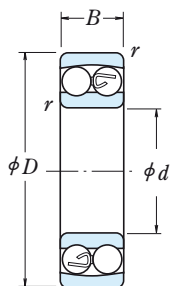
### DOPUSZCZALNA NIWSPÓLSIOWOŚĆ

Przy normalnym obciążeniu dopuszczalna niewspółosiowość łożysk kulkowych wahlowych wynosi około 0.07 do 0.12 radianów ( $4^\circ$  do  $7^\circ$ ). Jednakże, w zależności od struktury wężła łożyskowego, kąt taki może nie być możliwy do wykorzystania. Dlatego przy projektowaniu wężła łożyskowego należy postępować bardzo ostrożnie.

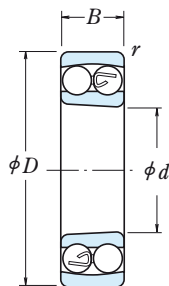


# ŁOŻYSKA KULKOWE WAHLIWE

Średnica otworu 5 – 30 mm



Otwór walcowy

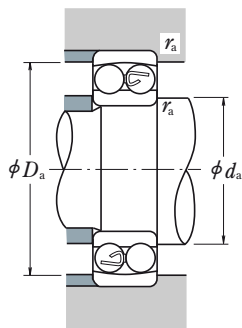


Otwór stożkowy

d	Wymiary główne (mm)			Nośność bazowa (N)				Graniczna prędkość obrotowa (obr./min)		Oznaczenie
	D	B	r <sub>min</sub>	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	(kgf)		Smar	Olej	
<b>5</b>	19	6	0.3	2 530	475	258	49	30 000	36 000	<b>135</b>
<b>6</b>	19	6	0.3	2 530	475	258	49	30 000	36 000	<b>126</b>
<b>7</b>	22	7	0.3	2 750	600	280	61	26 000	32 000	<b>127</b>
<b>8</b>	22	7	0.3	2 750	600	280	61	26 000	32 000	<b>108</b>
<b>9</b>	26	8	0.6	4 150	895	425	91	26 000	30 000	<b>129</b>
<b>10</b>	30	9	0.6	5 550	1 190	570	121	22 000	28 000	<b>1200</b>
	30	14	0.6	7 450	1 590	760	162	24 000	28 000	<b>2200</b>
	35	11	0.6	7 350	1 620	750	165	20 000	24 000	<b>1300</b>
	35	17	0.6	9 200	2 010	935	205	18 000	22 000	<b>2300</b>
<b>12</b>	32	10	0.6	5 700	1 270	580	130	22 000	26 000	<b>1201</b>
	32	14	0.6	7 750	1 730	790	177	22 000	26 000	<b>2201</b>
	37	12	1	9 650	2 160	985	221	18 000	22 000	<b>1301</b>
	37	17	1	12 100	2 730	1 240	278	17 000	22 000	<b>2301</b>
<b>15</b>	35	11	0.6	7 600	1 750	775	179	18 000	22 000	<b>1202</b>
	35	14	0.6	7 800	1 850	795	188	18 000	22 000	<b>2202</b>
	42	13	1	9 700	2 290	990	234	16 000	20 000	<b>1302</b>
	42	17	1	12 300	2 910	1 250	296	14 000	18 000	<b>2302</b>
<b>17</b>	40	12	0.6	8 000	2 010	815	205	16 000	20 000	<b>1203</b>
	40	16	0.6	9 950	2 420	1 010	247	16 000	20 000	<b>2203</b>
	47	14	1	12 700	3 200	1 300	325	14 000	17 000	<b>1303</b>
	47	19	1	14 700	3 550	1 500	365	13 000	16 000	<b>2303</b>
<b>20</b>	47	14	1	10 000	2 610	1 020	266	14 000	17 000	<b>1204</b>
	47	18	1	12 800	3 300	1 310	340	14 000	17 000	<b>2204</b>
	52	15	1.1	12 600	3 350	1 280	340	12 000	15 000	<b>1304</b>
	52	21	1.1	18 500	4 700	1 880	480	11 000	14 000	<b>2304</b>
<b>25</b>	52	15	1	12 200	3 300	1 250	335	12 000	14 000	<b>1205</b>
	52	18	1	12 400	3 450	1 270	350	12 000	14 000	<b>2205</b>
	62	17	1.1	18 200	5 000	1 850	510	10 000	13 000	<b>1305</b>
	62	24	1.1	24 900	6 600	2 530	675	9 500	12 000	<b>2305</b>
<b>30</b>	62	16	1	15 800	4 650	1 610	475	10 000	12 000	<b>1206</b>
	62	20	1	15 300	4 550	1 560	460	10 000	12 000	<b>2206</b>
	72	19	1.1	21 400	6 300	2 190	645	8 500	11 000	<b>1306</b>
	72	27	1.1	32 000	8 750	3 250	895	8 000	10 000	<b>2306</b>

**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**

$$P_0 = F_r + Y_0 F_a$$

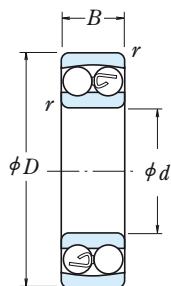
Wartości  $e$ ,  $Y_2$ ,  $Y_3$  i  $Y_0$

podane są w tabeli poniżej

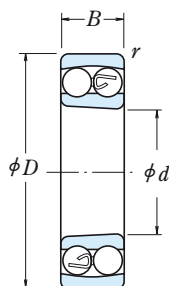
Łożyska	Wymiary związane z zabudową (mm)			Stała $e$	Współczynniki obciążeń wzdłużnych			Masa (kg) przybliżona	
	Otwór stożkowy (°)	$d_a$ min	$D_a$ max		$r_a$ max	$Y_2$	$Y_3$		$Y_0$
—	—	7	17	0.3	0.34	2.9	1.9	1.9	0.009
—	—	8	17	0.3	0.34	2.9	1.9	1.9	0.008
—	—	9	20	0.3	0.31	3.1	2.0	2.1	0.013
—	—	10	20	0.3	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
<b>1204 K</b>	—	25	42	1	0.29	3.4	2.2	2.3	0.12
<b>2204 K</b>	—	25	42	1	0.47	2.1	1.3	1.4	0.133
<b>1304 K</b>	—	26.5	45.5	1	0.29	3.4	2.2	2.3	0.165
<b>2304 K</b>	—	26.5	45.5	1	0.50	1.9	1.2	1.3	0.193
<b>1205 K</b>	—	30	47	1	0.28	3.5	2.3	2.4	0.14
<b>2205 K</b>	—	30	47	1	0.41	2.4	1.5	1.6	0.15
<b>1305 K</b>	—	31.5	55.5	1	0.28	3.5	2.3	2.4	0.255
<b>2305 K</b>	—	31.5	55.5	1	0.47	2.1	1.4	1.4	0.319
<b>1206 K</b>	—	35	57	1	0.25	3.9	2.5	2.6	0.22
<b>2206 K</b>	—	35	57	1	0.38	2.5	1.6	1.7	0.249
<b>1306 K</b>	—	36.5	65.5	1	0.26	3.7	2.4	2.5	0.385
<b>2306 K</b>	—	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

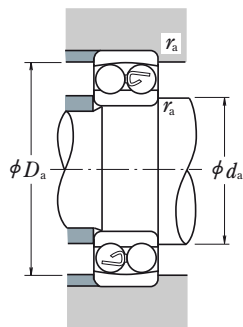


Otwór stożkowy

Wymiary główne (mm)				Nośność bazowa (N)				Graniczna prędkość obrotowa (obr./min)		Oznaczenie
d	D	B	r <sub>min</sub>	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	[kgf]		Smar	Olej	Otwór walcowy
						C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>			
35	72	17	1.1	15 900	5 100	1 620	520	8 500	10 000	1207
	72	23	1.1	21 700	6 600	2 210	675	8 500	10 000	2207
	80	21	1.5	25 300	7 850	2 580	800	7 500	9 500	1307
	80	31	1.5	40 000	11 300	4 100	1 150	7 100	9 000	2307
40	80	18	1.1	19 300	6 500	1 970	665	7 500	9 000	1208
	80	23	1.1	22 400	7 350	2 290	750	7 500	9 000	2208
	90	23	1.5	29 800	9 700	3 050	990	6 700	8 500	1308
	90	33	1.5	45 500	13 500	4 650	1 380	6 300	8 000	2308
45	85	19	1.1	22 000	7 350	2 240	750	7 100	8 500	1209
	85	23	1.1	23 300	8 150	2 380	830	7 100	8 500	2209
	100	25	1.5	38 500	12 700	3 900	1 300	6 000	7 500	1309
	100	36	1.5	55 000	16 700	5 600	1 700	5 600	7 100	2309
50	90	20	1.1	22 800	8 100	2 330	830	6 300	8 000	1210
	90	23	1.1	23 300	8 450	2 380	865	6 300	8 000	2210
	110	27	2	43 500	14 100	4 450	1 440	5 600	6 700	1310
	110	40	2	65 000	20 200	6 650	2 060	5 000	6 300	2310
55	100	21	1.5	26 900	10 000	2 750	1 020	6 000	7 100	1211
	100	25	1.5	26 700	9 900	2 720	1 010	6 000	7 100	2211
	120	29	2	51 500	17 900	5 250	1 820	5 000	6 300	1311
	120	43	2	76 500	24 000	7 800	2 450	4 800	6 000	2311
60	110	22	1.5	30 500	11 500	3 100	1 180	5 300	6 300	1212
	110	28	1.5	34 000	12 600	3 500	1 290	5 300	6 300	2212
	130	31	2.1	57 500	20 800	5 900	2 130	4 500	5 600	1312
	130	46	2.1	88 500	28 300	9 000	2 880	4 300	5 300	2312
65	120	23	1.5	31 000	12 500	3 150	1 280	4 800	6 000	1213
	120	31	1.5	43 500	16 400	4 450	1 670	4 800	6 000	2213
	140	33	2.1	62 500	22 900	6 350	2 330	4 300	5 300	1313
	140	48	2.1	97 000	32 500	9 900	3 300	3 800	4 800	2313
70	125	24	1.5	35 000	13 800	3 550	1 410	4 800	5 600	1214
	125	31	1.5	44 000	17 100	4 500	1 740	4 500	5 600	2214
	150	35	2.1	75 000	27 700	7 650	2 830	4 000	5 000	1314
	150	51	2.1	111 000	37 500	11 300	3 850	3 600	4 500	2314

**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**

$$P_0 = F_r + Y_0 F_a$$

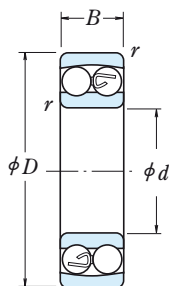
 Wartości  $e$ ,  $Y_2$ ,  $Y_3$  i  $Y_0$ 

podane są w tabeli poniżej

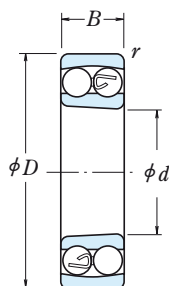
łożyska	Wymiary związane z zabudową (mm)			Stała $e$	Współczynniki obciążeń wzdłużnych			Masa (kg) przybliżona
	Otwór stożkowy (!) $d_a$ min	$D_a$ max	$r_a$ max		$Y_2$	$Y_3$	$Y_0$	
<b>1207 K</b>	41.5	65.5	1	0.23	4.2	2.7	2.8	0.32
<b>2207 K</b>	41.5	65.5	1	0.37	2.6	1.7	1.8	0.378
<b>1307 K</b>	43	72	1.5	0.26	3.8	2.5	2.6	0.51
<b>2307 K</b>	43	72	1.5	0.46	2.1	1.4	1.4	0.642
<b>1208 K</b>	46.5	73.5	1	0.22	4.3	2.8	2.9	0.415
<b>2208 K</b>	46.5	73.5	1	0.33	3.0	1.9	2.0	0.477
<b>1308 K</b>	48	82	1.5	0.24	4.0	2.6	2.7	0.715
<b>2308 K</b>	48	82	1.5	0.43	2.3	1.5	1.5	0.889
<b>1209 K</b>	51.5	78.5	1	0.21	4.7	3.0	3.1	0.465
<b>2209 K</b>	51.5	78.5	1	0.30	3.2	2.1	2.2	0.522
<b>1309 K</b>	53	92	1.5	0.25	4.0	2.6	2.7	0.955
<b>2309 K</b>	53	92	1.5	0.41	2.4	1.5	1.6	1.2
<b>1210 K</b>	56.5	83.5	1	0.21	4.7	3.1	3.2	0.525
<b>2210 K</b>	56.5	83.5	1	0.28	3.4	2.2	2.3	0.564
<b>1310 K</b>	59	101	2	0.23	4.2	2.7	2.8	1.25
<b>2310 K</b>	59	101	2	0.42	2.3	1.5	1.6	1.58
<b>1211 K</b>	63	92	1.5	0.20	4.9	3.2	3.3	0.705
<b>2211 K</b>	63	92	1.5	0.28	3.5	2.3	2.4	0.746
<b>1311 K</b>	64	111	2	0.23	4.2	2.7	2.8	1.6
<b>2311 K</b>	64	111	2	0.41	2.4	1.5	1.6	2.03
<b>1212 K</b>	68	102	1.5	0.18	5.3	3.4	3.6	0.90
<b>2212 K</b>	68	102	1.5	0.28	3.5	2.3	2.4	1.03
<b>1312 K</b>	71	119	2	0.23	4.3	2.8	2.9	2.03
<b>2312 K</b>	71	119	2	0.40	2.4	1.6	1.6	2.57
<b>1213 K</b>	73	112	1.5	0.17	5.7	3.7	3.8	1.15
<b>2213 K</b>	73	112	1.5	0.28	3.5	2.3	2.4	1.4
<b>1313 K</b>	76	129	2	0.23	4.2	2.7	2.9	2.54
<b>2313 K</b>	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

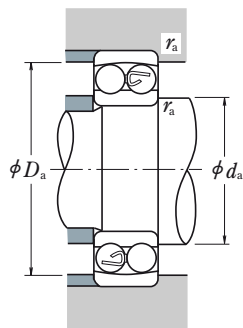
Wymiary główne (mm)				Nośność bazowa (N)				Graniczna prędkość obrotowa (obr./min)		Oznaczenie
d	D	B	r <sub>min</sub>	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	[kgf]		Smar	Olej	Otwór walcowy
						C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>			
<b>75</b>	130	25	1.5	39 000	15 700	4 000	1 600	4 300	5 300	<b>1215</b>
	130	31	1.5	44 500	17 800	4 550	1 820	4 300	5 300	<b>2215</b>
	160	37	2.1	80 000	30 000	8 150	3 050	3 800	4 500	<b>1315</b>
	160	55	2.1	125 000	43 000	12 700	4 400	3 400	4 300	<b>2315</b>
<b>80</b>	140	26	2	40 000	17 000	4 100	1 730	4 000	5 000	<b>1216</b>
	140	33	2	49 000	19 900	5 000	2 030	4 000	5 000	<b>2216</b>
	170	39	2.1	89 000	33 000	9 100	3 400	3 600	4 300	<b>1316</b>
	170	58	2.1	130 000	45 000	13 200	4 600	3 200	4 000	* <b>2316</b>
<b>85</b>	150	28	2	49 500	20 800	5 050	2 120	3 800	4 500	<b>1217</b>
	150	36	2	58 500	23 600	5 950	2 400	3 800	4 800	<b>2217</b>
	180	41	3	98 500	38 000	10 000	3 850	3 400	4 000	<b>1317</b>
	180	60	3	142 000	51 500	14 500	5 250	3 000	3 800	<b>2317</b>
<b>90</b>	160	30	2	57 500	23 500	5 850	2 400	3 600	4 300	<b>1218</b>
	160	40	2	70 500	28 700	7 200	2 930	3 600	4 300	<b>2218</b>
	190	43	3	117 000	44 500	12 000	4 550	3 200	3 800	* <b>1318</b>
	190	64	3	154 000	57 500	15 700	5 850	2 800	3 600	<b>2318</b>
<b>95</b>	170	32	2.1	64 000	27 100	6 550	2 770	3 400	4 000	<b>1219</b>
	170	43	2.1	84 000	34 500	8 550	3 500	3 400	4 000	<b>2219</b>
	200	45	3	129 000	51 000	13 200	5 200	3 000	3 600	* <b>1319</b>
	200	67	3	161 000	64 500	16 400	6 550	2 800	3 400	* <b>2319</b>
<b>100</b>	180	34	2.1	69 500	29 700	7 100	3 050	3 200	3 800	<b>1220</b>
	180	46	2.1	94 500	38 500	9 650	3 900	3 200	3 800	<b>2220</b>
	215	47	3	140 000	57 500	14 300	5 850	2 800	3 400	* <b>1320</b>
	215	73	3	187 000	79 000	19 100	8 050	2 400	3 200	* <b>2320</b>
<b>105</b>	190	36	2.1	75 000	32 500	7 650	3 300	3 000	3 600	<b>1221</b>
	190	50	2.1	109 000	45 000	11 100	4 550	3 000	3 600	<b>2221</b>
	225	49	3	154 000	64 500	15 700	6 600	2 600	3 200	* <b>1321</b>
	225	77	3	200 000	87 000	20 400	8 850	2 400	3 000	* <b>2321</b>
<b>110</b>	200	38	2.1	87 000	38 500	8 900	3 950	2 800	3 400	<b>1222</b>
	200	53	2.1	122 000	51 500	12 500	5 250	2 800	3 400	* <b>2222</b>
	240	50	3	161 000	72 000	16 400	7 300	2 400	3 000	* <b>1322</b>
	240	80	3	211 000	94 500	21 600	9 650	2 200	2 800	* <b>2322</b>

**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	$Y_2$

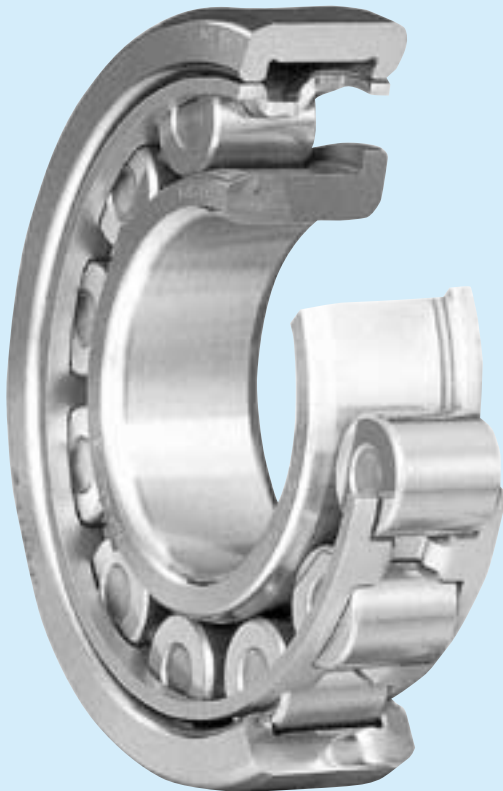
**Statyczne obciążenie równoważne**

$$P_0 = F_r + Y_0 F_a$$

 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	$Y_2$	$Y_3$		$Y_0$
<b>1215 K</b>		83	122	1.5	0.17	5.6	3.6	3.8	1.41
<b>2215 K</b>		83	122	1.5	0.25	3.9	2.5	2.6	1.6
<b>1315 K</b>		86	149	2	0.22	4.4	2.8	2.9	3.65
<b>2315 K</b>		86	149	2	0.38	2.5	1.6	1.7	4.77
<b>1216 K</b>		89	131	2	0.16	6.0	3.9	4.1	1.73
<b>2216 K</b>		89	131	2	0.25	3.9	2.5	2.7	1.97
<b>1316 K</b>		91	159	2	0.22	4.5	2.9	3.1	4.31
* <b>2316 K</b>		91	159	2	0.39	2.5	1.6	1.7	5.54
<b>1217 K</b>		94	141	2	0.17	5.7	3.7	3.8	2.09
<b>2217 K</b>		94	141	2	0.25	3.9	2.5	2.6	2.48
<b>1317 K</b>		98	167	2.5	0.21	4.6	2.9	3.1	5.13
<b>2317 K</b>		98	167	2.5	0.37	2.6	1.7	1.8	6.56
<b>1218 K</b>		99	151	2	0.17	5.8	3.8	3.9	2.55
<b>2218 K</b>		99	151	2	0.27	3.7	2.4	2.5	3.13
* <b>1318 K</b>		103	177	2.5	0.22	4.3	2.8	2.9	5.94
<b>2318 K</b>		103	177	2.5	0.38	2.6	1.7	1.7	7.76
<b>1219 K</b>		106	159	2	0.17	5.8	3.7	3.9	3.21
<b>2219 K</b>		106	159	2	0.27	3.7	2.4	2.5	3.87
* <b>1319 K</b>		108	187	2.5	0.23	4.3	2.8	2.9	6.84
* <b>2319 K</b>		108	187	2.5	0.38	2.6	1.7	1.8	9.01
<b>1220 K</b>		111	169	2	0.17	5.6	3.6	3.8	3.82
<b>2220 K</b>		111	169	2	0.27	3.7	2.4	2.5	4.53
* <b>1320 K</b>		113	202	2.5	0.24	4.1	2.7	2.8	8.46
* <b>2320 K</b>		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
<b>1222 K</b>		121	189	2	0.17	5.7	3.7	3.9	5.33
* <b>2222 K</b>		121	189	2	0.28	3.5	2.2	2.3	6.64
* <b>1322 K</b>		123	227	2.5	0.22	4.4	2.8	3.0	12
* <b>2322 K</b>		123	227	2.5	0.37	2.6	1.7	1.8	17.4



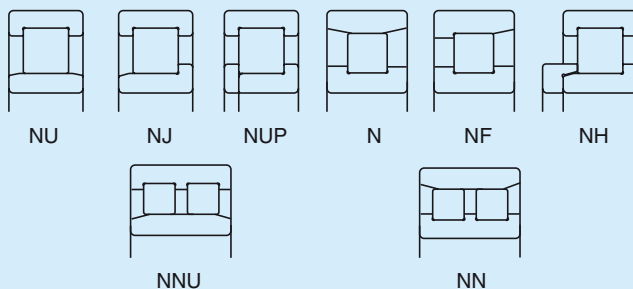
## ŁOŻYSKA WALCOWE

ŁOŻYSKA WALCOWE JEDNORZĘDOWE	Średnica otworu 20 – 65mm . . . . B 84
	Średnica otworu 70 – 160mm . . . . B 90
	Średnica otworu 170 – 500mm . . . . B 98
PIERŚCIENIE KĄTOWE 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 uderzowych lub wibracji.

Jeśli oczekuje się, że obciążenie łożyska będzie bardzo małe lub uderowe, 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  $120^{\circ}\text{C}$ . Gdy łożyska pracują w oleju przekładniowym, niepalnym oleju hydraulicznym, lub oleju estrowym przy temperaturach powyżej  $100^{\circ}\text{C}$ , 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:  $\mu\text{m}$

Nominalna średnica otworu $d$ (mm)	Tolerancje $F_w$ dla łożysk serii NU, NJ, NUP, NH i NNU $\Delta F_w$	Tolerancje $F_w$ dla łożysk serii N, NF i NN $\Delta E_w$			
		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' )

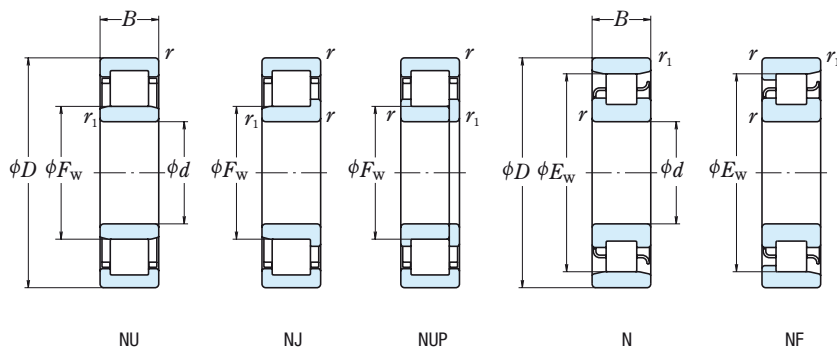
W przypadku łożysk walcowych dwurzędowych nie dopuszcza się niewspółosiowości.

## 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

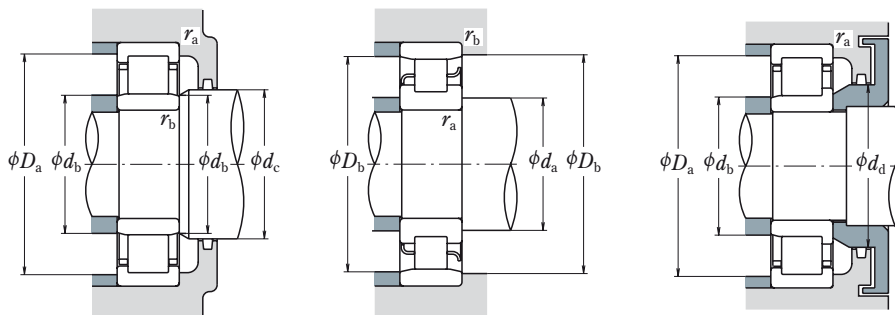
Średnica otworu 20 – 35 mm



d	Wymiary główne (mm)						Nośność bazowa (N)		Prędkość graniczna (1) (obr./min)		
	D	B	r <sub>min</sub>	r <sub>1 min</sub>	F <sub>w</sub>	E <sub>w</sub>	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	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.

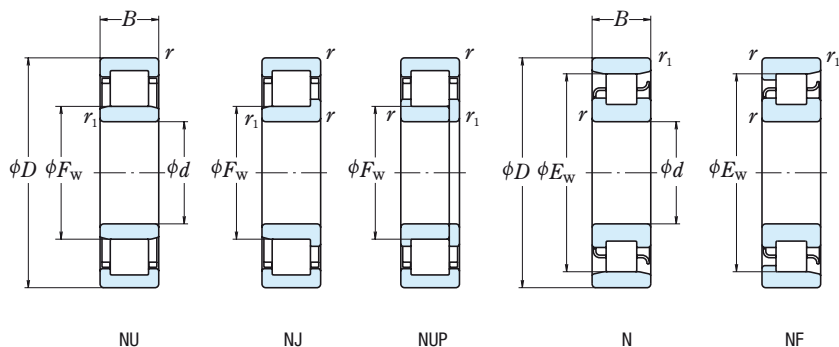


Oznaczenie łożyska <sup>(2)</sup>	Wymiary związane z zabudową (mm)					Masa (kg)										
	NU	NJ	NUP	N	NF	$d_a^{(4)}$ min	$d_b$	$d_b^{(5)}$ max	$d_c$	$d_d$	$D_a^{(4)}$ max	$D_b$ max	$D_b$ min	$r_a$ max	$r_b$ max	przybliżona
N 204	—	—	—	N	NF	25	—	—	—	—	—	43	42	1	0.6	0.107
NU 204 ET	NU	NJ	NUP	—	—	25	24	25	29	32	42	—	—	1	0.6	0.107
NU2204	NU	NJ	—	—	—	25	24	25	29	32	42	—	—	1	0.6	0.144
NU2204 ET	NU	NJ	NUP	—	—	25	24	25	29	32	42	—	—	1	0.6	0.138
N 304	—	—	—	N	NF	26.5	—	—	—	—	—	48	46	1	0.6	0.148
NU 304 ET	NU	NJ	NUP	—	—	26.5	24	26	30	33	45.5	—	—	1	0.6	0.145
NU2304	NU	NJ	NUP	—	—	26.5	24	27	30	33	45.5	—	—	1	0.6	0.217
NU2304 ET	NU	NJ	NUP	—	—	26.5	24	26	30	33	45.5	—	—	1	0.6	0.209
NU1005	NU	—	—	—	—	—	27	30	32	—	43	—	—	0.6	0.3	0.094
N 205	—	—	—	N	NF	30	—	—	—	—	—	48	46	1	0.6	0.135
NU 205 EW	NU	NJ	NUP	—	—	30	29	30	34	37	47	—	—	1	0.6	0.136
NU2205 ET	NU	NJ	NUP	—	—	30	29	30	34	37	47	—	—	1	0.6	0.16
N 305	—	—	—	N	NF	31.5	—	—	—	—	—	55.5	50	1	1	0.233
NU 305 EW	NU	NJ	NUP	—	—	31.5	31.5	32	37	40	55.5	—	—	1	1	0.269
NU2305 ET	NU	NJ	NUP	—	—	31.5	31.5	32	37	40	55.5	—	—	1	1	0.338
NU 405	NU	NJ	—	N	NF	33	33	37	41	46	72	72	64	1.5	1.5	0.57
NU1006	NU	—	—	N	—	35	34	36	38	—	50	51	49	1	0.5	0.136
N 206	—	—	—	N	NF	35	—	—	—	—	—	58	56	1	0.6	0.208
NU 206 EW	NU	NJ	NUP	—	—	35	34	36	40	44	57	—	—	1	0.6	0.205
NU2206 ET	NU	NJ	NUP	—	—	35	34	36	40	44	57	—	—	1	0.6	0.255
N 306	—	—	—	N	NF	36.5	—	—	—	—	—	65.5	64	1	1	0.353
NU 306 EW	NU	NJ	NUP	—	—	36.5	36.5	39	44	48	65.5	—	—	1	1	0.409
NU2306 ET	NU	NJ	NUP	—	—	36.5	36.5	39	44	48	65.5	—	—	1	1	0.518
NU 406	NU	NJ	—	N	NF	38	38	43	47	52	82	82	75	1.5	1.5	0.758
NU1007	NU	NJ	—	N	—	40	39	41	44	—	57	58	56	1	0.5	0.18
N 207	—	—	—	N	NF	41.5	—	—	—	—	—	68	64	1	0.6	0.301
NU 207 EW	NU	NJ	NUP	—	—	41.5	39	42	46	50	65.5	—	—	1	0.6	0.304
NU2207 ET	NU	NJ	NUP	—	—	41.5	39	42	46	50	65.5	—	—	1	0.6	0.40
N 307	—	—	—	N	NF	43	—	—	—	—	—	73.5	70	1.5	1	0.476
NU 307 EW	NU	NJ	NUP	—	—	41.5	41.5	44	48	53	72	—	—	1.5	1	0.545
NU2307 ET	NU	NJ	NUP	—	—	43	41.5	44	48	53	72	—	—	1.5	1	0.711
NU 407	NU	NJ	—	N	NF	43	43	51	55	61	92	92	85	1.5	1.5	1.01

**Przypisy:** <sup>(2)</sup> W przypadku stosowania pierścieni kątowych o kształcie L (patrz strona **B100**), łożyska zmieniają typ na NH.  
<sup>(4)</sup> W przypadku obciążeń osiowych, zwiększyć wartość  $d_a$  oraz zmniejszyć wartość  $D_a$  podaną w tabeli powyżej.  
<sup>(5)</sup>  $d_b$  (max) są wartościami dla pierścieni ustalających dla typu NU, NJ.

# ŁOŻYSKA WALCOWE JEDNORZĘDOWE

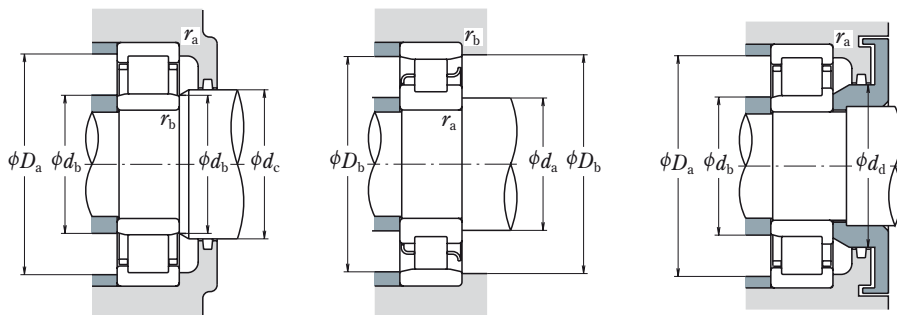
Średnica otworu 40 – 55 mm



d	Wymiary główne (mm)						Nośność bazowa (N)		Prędkość graniczna (1) (obr./min)	
	D	B	r min	r1 min	F <sub>w</sub>	E <sub>w</sub>	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	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 <sup>(2)</sup>						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	$d_d$ min	$D_a^{(4)}$ max	$D_b$ max	$D_b$ min	$r_a$ max	$r_b$ max	
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

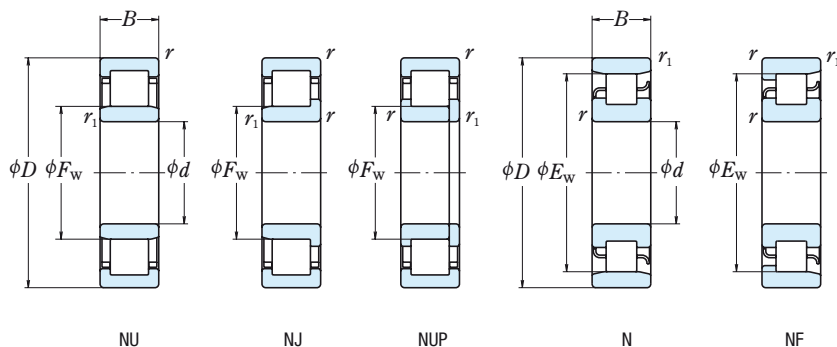
**Przypisy:** <sup>(3)</sup> W przypadku stosowania pierścieni kątowych o kształcie L (patrz strona **B100**), łożyska zmieniają typ na NH.

<sup>(4)</sup> W przypadku obciążeń osiowych, zwiększyć wartość  $d_a$  oraz zmniejszyć wartość  $D_a$  podaną w tabeli powyżej.

<sup>(5)</sup>  $d_b$  (max) są wartościami dla pierścieni ustalających dla typu NU, NJ.

# ŁOŻYSKA WALCOWE JEDNORZĘDOWE

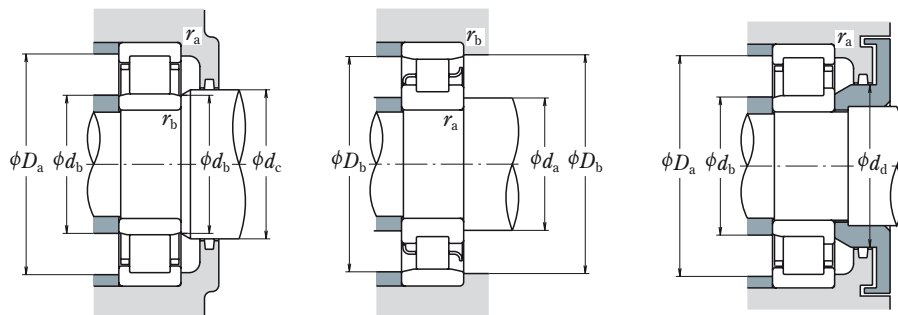
Średnica otworu 60 – 75 mm



d	Wymiary główne (mm)						Nośność bazowa (N)		Prędkość graniczna (1)	
	D	B	r min	r <sub>1</sub> min	F <sub>w</sub>	E <sub>w</sub>	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	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 <sup>(2)</sup>						Wymiary związane z zabudową (mm)										Masa (kg)
		<sup>(3)</sup>				$d_a^{(4)}$	$d_b$	$d_b^{(5)}$	$d_c$	$d_d$	$D_a^{(4)}$	$D_b$	$D_b$	$r_a$	$r_b$	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:** <sup>(2)</sup> W przypadku stosowania pierścieni kątowych o kształcie L (patrz strona **B100**), łożyska zmieniają typ na NH.

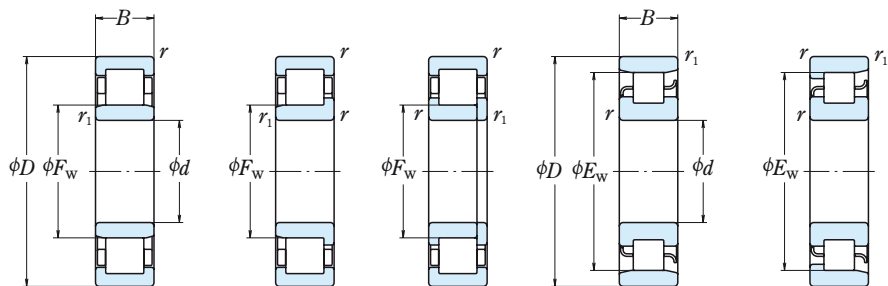
<sup>(4)</sup> W przypadku obciążeń osiowych, zwiększyć wartość  $d_a$  oraz zmniejszyć wartość  $D_a$  podaną w tabeli powyżej.

<sup>(5)</sup>  $d_b$  (max) są wartościami dla pierścieni ustalających dla typu NU, NJ.



# ŁOŻYSKA WALCOWE JEDNORZĘDOWE

Średnica otworu 80 – 95 mm



NU

NJ

NUP

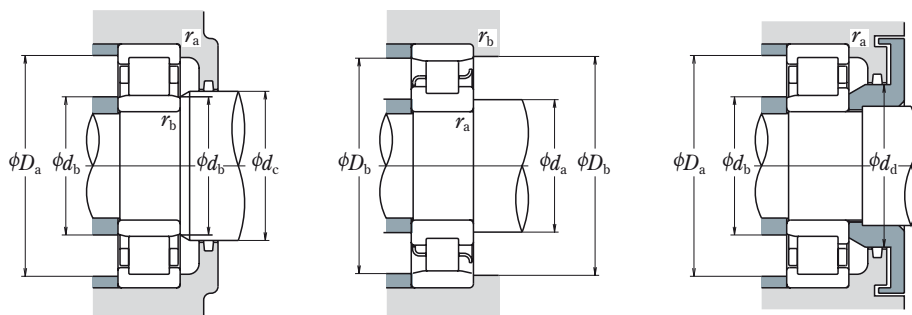
N

NF

d	Wymiary główne (mm)						Nośność bazowa (N)		Prędkość graniczna (1)		
	D	B	r <sub>min</sub>	r <sub>1 min</sub>	F <sub>W</sub>	E <sub>W</sub>	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	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 <sup>(2)</sup>						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

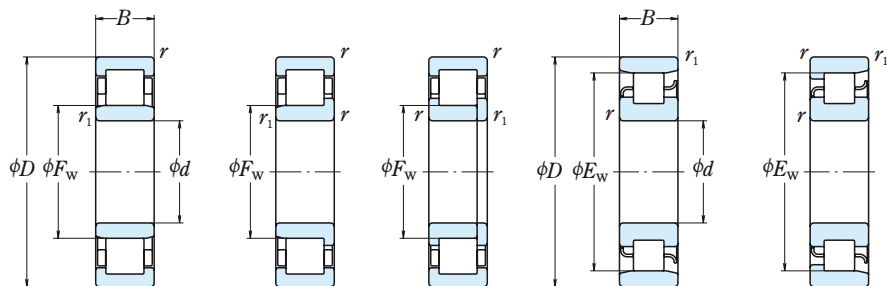
**Przypisy:** <sup>(2)</sup> W przypadku stosowania pierścieni kątowych o kształcie L (patrz strona **B100**), łożyska zmieniają typ na NH.

<sup>(4)</sup> W przypadku obciążeń osiowych, zwiększyć wartość  $d_a$  oraz zmniejszyć wartość  $D_a$  podaną w tabeli powyżej.

<sup>(5)</sup>  $d_b$  (max) są wartościami dla pierścieni ustalających dla typu NU, NJ.

# ŁOŻYSKA WALCOWE JEDNORZĘDOWE

Średnica otworu 100 – 120 mm



NU

NJ

NUP

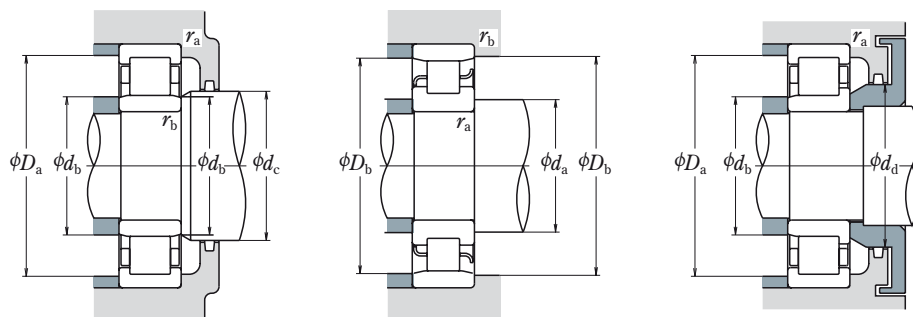
N

NF

d	Wymiary główne (mm)						Nośność bazowa (N)		Prędkość graniczna (1) (obr./min)	
	D	B	r <sub>min</sub>	r <sub>1 min</sub>	F <sub>W</sub>	E <sub>W</sub>	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	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 <sup>(2)</sup>	Wymiary związane z zabudową (mm)										Masa (kg) przybliżona				
	<sup>(3)</sup>					<sup>(4)</sup>	<sup>(5)</sup>	<sup>(4)</sup>	<sup>(4)</sup>	<sup>(4)</sup>		<sup>(4)</sup>	<sup>(4)</sup>	<sup>(4)</sup>	
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	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	NJ	NUP	—	—	111	111	116	122	130	169	—	—	2	2	3.81
NU2220 ET	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	NJ	NUP	—	—	113	113	126	132	143	202	—	—	2.5	2.5	7.69
NU 320 EM	NJ	NUP	—	—	113	113	124	132	143	202	—	—	2.5	2.5	8.63
NU2320 ET	NJ	NUP	—	—	113	113	124	132	143	202	—	—	2.5	2.5	11.8
NU 420	NJ	—	N	NF	116	116	135	141	156	234	234	215	3	3	15.5
NU1021	—	—	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	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	NJ	NUP	—	—	118	118	131	137	149	212	—	—	2.5	2.5	9.84
NU 421	NJ	—	N	NF	121	121	141	147	162	244	244	225	3	3	17.3
NU1022	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	NJ	NUP	—	—	121	121	129	135	144	189	—	—	2	2	5.37
NU2222 EM	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	NJ	NUP	—	—	123	123	139	145	158	227	—	—	2.5	2.5	11.8
NU 422	NJ	—	—	—	126	126	151	157	173	264	—	—	3	3	22.1
NU1024	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	NJ	NUP	—	—	131	131	140	146	156	204	—	—	2	2	6.43
NU2224 EM	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	NJ	NUP	—	—	133	133	150	156	171	247	—	—	2.5	2.5	15
NU2324 EM	NJ	NUP	—	—	133	133	150	156	171	247	—	—	2.5	2.5	25
NU 424	NJ	NUP	N	—	140	140	166	172	190	290	290	266	4	4	30.2

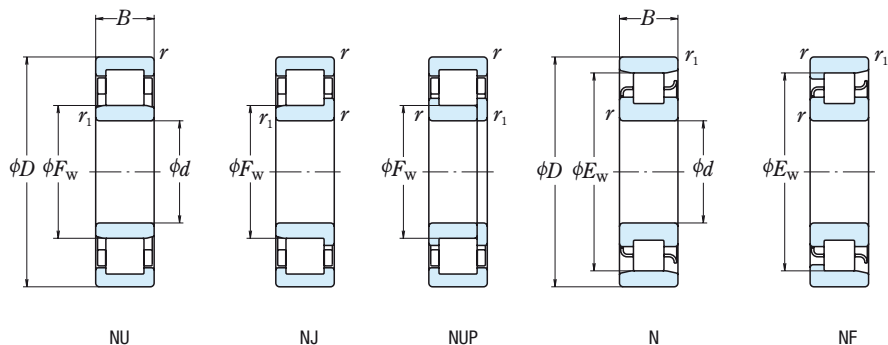
**Przypisy:** <sup>(2)</sup> W przypadku stosowania pierścieni kątowych o kształcie L (patrz strona **B100**), łożyska zmieniają typ na NH.

<sup>(4)</sup> W przypadku obciążeń osiowych, zwiększyć wartość  $d_a$  oraz zmniejszyć wartość  $D_a$  podaną w tabeli powyżej.

<sup>(5)</sup>  $d_b$  (max) są wartościami dla pierścieni ustalających dla typu NU, NJ.

# ŁOŻYSKA WALCOWE JEDNORZĘDOWE

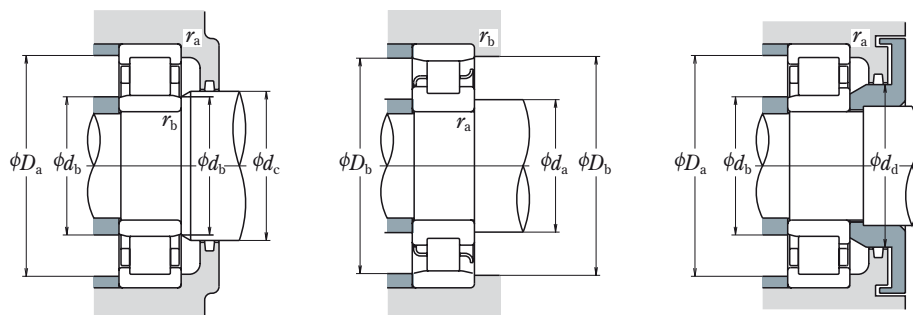
Średnica otworu 130 – 160 mm



<i>d</i>	Wymiary główne (mm)						Nośność bazowa (N)		Prędkość graniczna <sup>(1)</sup> (obr./min)	
	<i>D</i>	<i>B</i>	<i>r</i> <sub>min</sub>	<i>r</i> <sub>1min</sub>	<i>F<sub>W</sub></i>	<i>E<sub>W</sub></i>	<i>C<sub>r</sub></i>	<i>C<sub>0r</sub></i>	Smar	Olej
<b>130</b>	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
<b>140</b>	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
<b>150</b>	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
<b>160</b>	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 <sup>(2)</sup>	Wymiary związane z zabudową (mm)										Masa (kg) przybliżona					
	<sup>(3)</sup>					$d_a^{(4)}$ min	$d_b$ min	$d_b^{(5)}$ max	$d_c$	$d_d$		$D_a^{(4)}$ max	$D_b$ max	$D_b$ min	$r_a$ max	$r_b$ max
NU	NJ	NUP	N	NF												
<b>NU1026</b>	<b>NU</b>	<b>NJ</b>	—	<b>N</b>	<b>NF</b>	139	136.5	146	151	—	191	193.5	184	2	1	3.66
<b>N 226</b>	—	—	—	<b>N</b>	<b>NF</b>	143	—	—	—	—	—	217	208	2.5	2.5	6.48
<b>NU 226 EM</b>	<b>NU</b>	<b>NJ</b>	<b>NUP</b>	—	—	143	143	150	158	168	217	—	—	2.5	2.5	8.03
<b>NU2226 EM</b>	<b>NU</b>	<b>NJ</b>	<b>NUP</b>	—	—	143	143	150	158	168	217	—	—	2.5	2.5	9.44
<b>N 326</b>	—	—	—	<b>N</b>	<b>NF</b>	146	—	—	—	—	—	264	247.5	3	3	17.7
<b>NU326EM</b>	<b>NU</b>	<b>NJ</b>	<b>NUP</b>	—	—	146	146	163	169	184	264	—	—	3	3	18.7
<b>NU2326EM</b>	<b>NU</b>	<b>NJ</b>	<b>NUP</b>	—	—	146	146	163	169	184	264	—	—	3	3	30
<b>NU 426</b>	<b>NU</b>	<b>NJ</b>	—	—	<b>NF</b>	150	150	180	187	208	320	320	291	4	4	39.6
<b>NU1028</b>	<b>NU</b>	<b>NJ</b>	<b>NUP</b>	<b>N</b>	—	149	146.5	156	161	—	201	203.5	194	2	1	3.87
<b>N 228</b>	—	—	—	<b>N</b>	<b>NF</b>	153	—	—	—	—	—	237	225	2.5	2.5	8.08
<b>NU228EM</b>	<b>NU</b>	<b>NJ</b>	<b>NUP</b>	—	—	153	153	165	171	182	237	—	—	2.5	2.5	9.38
<b>NU2228EM</b>	<b>NU</b>	<b>NJ</b>	<b>NUP</b>	—	—	153	153	165	171	182	237	—	—	2.5	2.5	15.2
<b>N 328</b>	—	—	—	<b>N</b>	<b>NF</b>	156	—	—	—	—	—	284	266	3	3	21.7
<b>NU328EM</b>	<b>NU</b>	<b>NJ</b>	<b>NUP</b>	—	—	156	156	176	182	198	284	—	—	3	3	22.8
<b>NU2328EM</b>	<b>NU</b>	<b>NJ</b>	<b>NUP</b>	—	—	156	156	176	182	198	284	—	—	3	3	37.7
<b>NU 428</b>	<b>NU</b>	<b>NJ</b>	—	<b>N</b>	—	160	160	193	200	222	340	340	308	4	4	46.4
<b>NU1030</b>	<b>NU</b>	<b>NJ</b>	—	<b>N</b>	<b>NF</b>	161	158	167	173	—	214	217	208	2	1.5	4.77
<b>N 230</b>	—	—	—	<b>N</b>	<b>NF</b>	163	—	—	—	—	—	257	242	2.5	2.5	10.4
<b>NU230EM</b>	<b>NU</b>	<b>NJ</b>	<b>NUP</b>	—	—	163	163	177	184	196	257	—	—	2.5	2.5	11.9
<b>NU2230EM</b>	<b>NU</b>	<b>NJ</b>	<b>NUP</b>	—	—	163	163	177	184	196	257	—	—	2.5	2.5	19.3
<b>N 330</b>	—	—	—	<b>N</b>	<b>NF</b>	166	—	—	—	—	—	304	283	3	3	25.8
<b>NU330EM</b>	<b>NU</b>	<b>NJ</b>	<b>NUP</b>	—	—	166	166	188	195	213	304	—	—	3	3	27.1
<b>NU2330EM</b>	<b>NU</b>	<b>NJ</b>	<b>NUP</b>	—	—	166	166	188	195	213	304	—	—	3	3	45.1
<b>NU 430</b>	<b>NU</b>	<b>NJ</b>	—	—	—	170	170	208	216	237	360	—	—	4	4	55.8
<b>NU1032</b>	<b>NU</b>	<b>NJ</b>	—	<b>N</b>	<b>NF</b>	171	168	178	184	—	229	232	222	2	1.5	5.81
<b>N 232</b>	—	—	—	<b>N</b>	<b>NF</b>	173	—	—	—	—	—	277	261	2.5	2.5	14.1
<b>NU232EM</b>	<b>NU</b>	<b>NJ</b>	<b>NUP</b>	—	—	173	173	190	197	210	277	—	—	2.5	2.5	14.7
<b>NU2232EM</b>	<b>NU</b>	<b>NJ</b>	<b>NUP</b>	—	—	173	173	188	197	210	277	—	—	2.5	2.5	24.5
<b>N 332</b>	—	—	—	<b>N</b>	—	176	—	—	—	—	—	324	298	3	3	30.8
<b>NU332EM</b>	<b>NU</b>	<b>NJ</b>	<b>NUP</b>	—	—	176	176	199	211	228	324	—	—	3	3	32.1
<b>NU2332EM</b>	<b>NU</b>	<b>NJ</b>	<b>NUP</b>	—	—	176	176	199	211	228	324	—	—	3	3	53.9

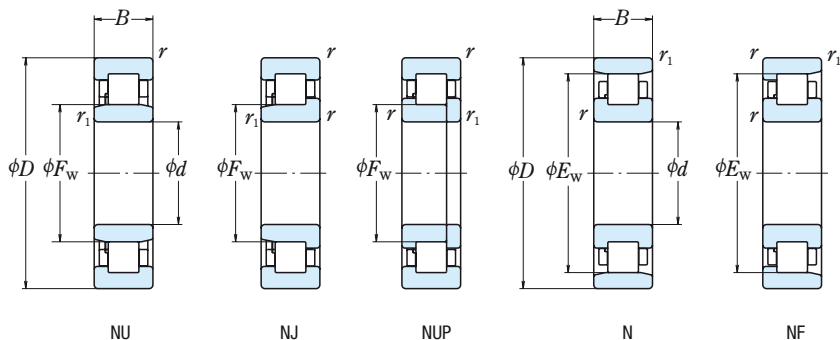
**Przypisy:** <sup>(2)</sup> W przypadku stosowania pierścieni kątowych o kształcie L (patrz strona **B100**), łożyska zmieniają typ na NH.

<sup>(4)</sup> W przypadku obciążeń osiowych, zwiększyć wartość  $d_a$  oraz zmniejszyć wartość  $D_a$  podaną w tabeli powyżej.

<sup>(5)</sup>  $d_b$  (max) są wartościami dla pierścieni ustalających dla typu NU, NJ.

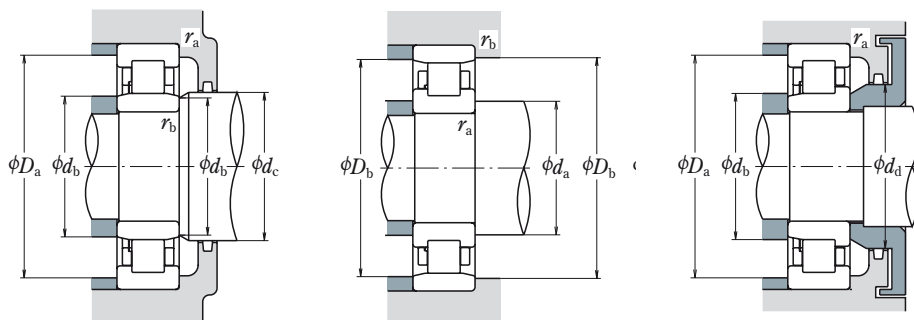
# ŁOŻYSKA WALCOWE JEDNORZĘDOWE

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
<b>170</b>	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
<b>180</b>	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
<b>190</b>	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
<b>200</b>	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
<b>220</b>	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.



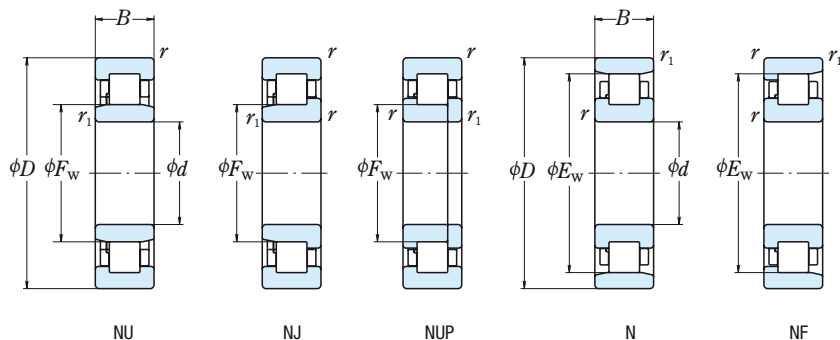
Oznaczenie łożyska	Wymiary związane z zabudową (mm)											Masa (kg) przybliżona				
	NU	NJ	NUP	N	NF	$d_a^{(2)}$ min	$d_b$ min	$d_b^{(3)}$ max	$d_c$	$d_d$ min	$D_a^{(2)}$ max		$D_b$ max	$D_b$ min	$r_a$ max	$r_b$ max
<b>NU1034</b>	<b>NU</b>	<b>NJ</b>	—	<b>N</b>	—	181	181	190	197	—	249	249	239	2	2	7.91
<b>N 234</b>	—	—	—	<b>N</b>	<b>NF</b>	186	—	—	—	—	—	294	278	3	3	17.4
<b>NU234EM</b>	<b>NU</b>	<b>NJ</b>	<b>NUP</b>	—	—	186	186	202	211	223	294	—	—	3	3	18.3
<b>NU2234EM</b>	<b>NU</b>	<b>NJ</b>	<b>NUP</b>	—	—	186	186	200	211	223	294	—	—	3	3	29.9
<b>N 334</b>	—	—	—	<b>N</b>	—	186	—	—	—	—	—	344	316	3	3	36.6
<b>NU334EM</b>	<b>NU</b>	<b>NJ</b>	<b>NUP</b>	—	—	186	186	213	223	241	344	—	—	3	3	37.9
<b>NU2334EM</b>	<b>NU</b>	<b>NJ</b>	<b>NUP</b>	—	—	186	186	210	223	241	344	—	—	3	3	63.4
<b>NU1036</b>	<b>NU</b>	<b>NJ</b>	—	<b>N</b>	<b>NF</b>	191	191	202	209	—	269	269	258	2	2	10.2
<b>N 236</b>	—	—	—	<b>N</b>	<b>NF</b>	196	—	—	—	—	—	304	288	3	3	18.1
<b>NU236EM</b>	<b>NU</b>	<b>NJ</b>	<b>NUP</b>	—	—	196	196	212	221	233	304	—	—	3	3	19
<b>NU2236EM</b>	<b>NU</b>	<b>NJ</b>	<b>NUP</b>	—	—	196	196	210	221	233	304	—	—	3	3	31.4
<b>N 336</b>	—	—	—	<b>N</b>	<b>NF</b>	196	—	—	—	—	—	364	335	3	3	42.6
<b>NU336EM</b>	<b>NU</b>	<b>NJ</b>	<b>NUP</b>	—	—	196	196	226	235	255	364	—	—	3	3	44
<b>NU2336EM</b>	<b>NU</b>	<b>NJ</b>	<b>NUP</b>	—	—	196	196	222	235	255	364	—	—	3	3	74.6
<b>NU1038</b>	<b>NU</b>	<b>NJ</b>	—	<b>N</b>	—	201	201	212	219	—	279	279	268	2	2	10.7
<b>N 238</b>	—	—	—	<b>N</b>	<b>NF</b>	206	—	—	—	—	—	324	305	3	3	22
<b>NU238EM</b>	<b>NU</b>	<b>NJ</b>	<b>NUP</b>	—	—	206	206	225	234	247	324	—	—	3	3	23
<b>NU2238EM</b>	<b>NU</b>	<b>NJ</b>	<b>NUP</b>	—	—	206	206	223	234	247	324	—	—	3	3	38.3
<b>N 338</b>	—	—	—	<b>N</b>	—	210	—	—	—	—	—	380	352	4	4	48.7
<b>NU338EM</b>	<b>NU</b>	<b>NJ</b>	<b>NUP</b>	—	—	210	210	240	248	268	380	—	—	4	4	50.6
<b>NU2338EM</b>	<b>NU</b>	<b>NJ</b>	<b>NUP</b>	—	—	210	210	235	248	268	380	—	—	4	4	86.2
<b>NU1040</b>	<b>NU</b>	<b>NJ</b>	—	<b>N</b>	<b>NF</b>	211	211	226	233	—	299	299	284	2	2	14
<b>N 240</b>	—	—	—	<b>N</b>	<b>NF</b>	216	—	—	—	—	—	344	323	3	3	26.2
<b>NU240EM</b>	<b>NU</b>	<b>NJ</b>	<b>NUP</b>	—	—	216	216	238	247	261	344	—	—	3	3	27.4
<b>NU2240EM</b>	<b>NU</b>	<b>NJ</b>	<b>NUP</b>	—	—	216	216	235	247	261	344	—	—	3	3	46.1
<b>N 340</b>	—	—	—	<b>N</b>	<b>NF</b>	220	—	—	—	—	—	400	367	4	4	55.3
<b>NU340EM</b>	<b>NU</b>	<b>NJ</b>	<b>NUP</b>	—	—	220	220	252	263	283	400	—	—	4	4	57.1
<b>NU2340EM</b>	<b>NU</b>	<b>NJ</b>	<b>NUP</b>	—	—	220	220	247	263	283	400	—	—	4	4	99.3
<b>NU1044</b>	<b>NU</b>	<b>NJ</b>	—	<b>N</b>	—	233	233	247	254	—	327	327	313	2.5	2.5	18.2
<b>N 244</b>	—	—	—	<b>N</b>	<b>NF</b>	236	—	—	—	—	—	384	357	3	3	37
<b>NU 244</b>	<b>NU</b>	<b>NJ</b>	<b>NUP</b>	—	—	236	236	264	273	289	384	—	—	3	3	37.3
<b>NU2244</b>	<b>NU</b>	—	—	—	—	—	236	264	273	289	384	—	—	3	3	61.8
<b>N 344</b>	—	—	—	<b>N</b>	—	240	—	—	—	—	—	440	403	4	4	72.8
<b>NU 344</b>	<b>NU</b>	<b>NJ</b>	—	—	—	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

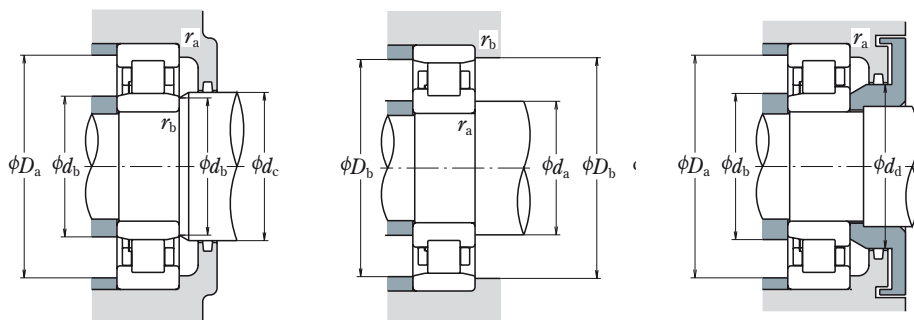


<i>d</i>	Wymiary główne (mm)						Nośność bazowa (N)		Prędkość graniczna (obr./min)	
	<i>D</i>	<i>B</i>	<i>r</i> <sub>min</sub>	<i>r</i> <sub>1 min</sub>	<i>F<sub>w</sub></i>	<i>E<sub>w</sub></i>	<i>C<sub>r</sub></i>	<i>C<sub>0r</sub></i>	Smar	Olej
<b>240</b>	360	56	3	3	270	330	530 000	820 000	1 600	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
<b>260</b>	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
<b>280</b>	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
<b>300</b>	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
<b>320</b>	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
<b>340</b>	520	82	5	5	385	475	1 080 000	1 740 000	1 100	1 300
<b>360</b>	540	82	5	5	405	495	1 110 000	1 830 000	1 000	1 300
<b>380</b>	560	82	5	5	425	—	1 140 000	1 910 000	1 000	1 200
<b>400</b>	600	90	5	5	450	550	1 360 000	2 280 000	900	1 100
<b>420</b>	620	90	5	5	470	570	1 390 000	2 380 000	850	1 100
<b>440</b>	650	94	6	6	493	—	1 470 000	2 530 000	800	1 000
<b>460</b>	680	100	6	6	516	624	1 580 000	2 740 000	750	950
<b>480</b>	700	100	6	6	536	644	1 620 000	2 860 000	750	900
<b>500</b>	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<sub>a</sub>* oraz zmniejszyć wartość *D<sub>a</sub>* podaną w tabeli powyżej.

(3) *d<sub>b</sub>* (max) są wartościami dla pierścieni ustalających dla typu NU, NJ.



Oznaczenie łożyska	Wymiary związane z zabudową (mm)											Masa (kg)				
	<sup>(1)</sup>					<sup>(2)</sup>	<sup>(3)</sup>	<sup>(2)</sup>	<sup>(2)</sup>	<sup>(2)</sup>	<sup>(2)</sup>		<sup>(2)</sup>	<sup>(2)</sup>	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		
<b>NU1048</b>	<b>NU</b>	<b>NJ</b>	—	<b>N</b>	—	253	253	266	275	—	347	347	333	2.5	2.5	19.5
<b>N 248</b>	—	—	—	<b>N</b>	<b>NF</b>	256	—	—	—	—	424	392	3	3	49.6	
<b>NU 248</b>	<b>NU</b>	<b>NJ</b>	<b>NUP</b>	—	—	256	256	289	298	316	424	—	—	3	3	50.4
<b>NU2248</b>	<b>NU</b>	—	—	—	—	—	256	289	298	316	424	—	—	3	3	84.9
<b>N 348</b>	—	—	—	<b>N</b>	—	260	—	—	—	—	480	438	4	4	92.3	
<b>NU 348</b>	<b>NU</b>	<b>NJ</b>	—	—	—	260	260	304	313	333	480	—	—	4	4	94.6
<b>NU1052</b>	<b>NU</b>	<b>NJ</b>	—	<b>N</b>	<b>NF</b>	276	276	292	300	—	384	384	367	3	3	29.1
<b>N 252</b>	—	—	—	<b>N</b>	—	280	—	—	—	—	460	428	4	4	66.2	
<b>NU 252</b>	<b>NU</b>	<b>NJ</b>	—	—	—	280	280	314	323	343	460	—	—	4	4	67.1
<b>NU2252</b>	<b>NU</b>	—	<b>NUP</b>	—	—	280	280	314	323	343	460	—	—	4	4	111
<b>NU 352</b>	<b>NU</b>	<b>NJ</b>	—	—	—	286	286	330	339	359	514	—	—	5	5	118
<b>NU1056</b>	<b>NU</b>	<b>NJ</b>	<b>NUP</b>	<b>N</b>	<b>NF</b>	296	296	312	320	—	404	404	387	3	3	30.8
<b>N 256</b>	—	—	—	<b>N</b>	<b>NF</b>	300	—	—	—	—	480	448	4	4	69.6	
<b>NU 256</b>	<b>NU</b>	<b>NJ</b>	—	—	—	300	300	334	344	364	480	—	—	4	4	70.7
<b>NU1060</b>	<b>NU</b>	<b>NJ</b>	—	<b>N</b>	<b>NF</b>	316	316	336	344	—	444	444	424	3	3	43.7
<b>NU 260</b>	<b>NU</b>	<b>NJ</b>	—	—	—	320	320	358	368	391	520	—	—	4	4	89.2
<b>NU1064</b>	<b>NU</b>	—	—	<b>N</b>	<b>NF</b>	336	336	356	365	—	464	464	444	3	3	46.1
<b>N 264</b>	—	—	—	<b>N</b>	—	340	—	—	—	—	560	519	4	4	110	
<b>NU 264</b>	<b>NU</b>	<b>NJ</b>	—	—	—	340	340	384	394	420	560	—	—	4	4	112
<b>NU1068</b>	<b>NU</b>	<b>NJ</b>	—	<b>N</b>	<b>NF</b>	360	360	381	390	—	500	500	479	4	4	61.8
<b>NU1072</b>	<b>NU</b>	—	—	<b>N</b>	<b>NF</b>	380	380	400	410	—	520	520	499	4	4	64.6
<b>NU1076</b>	<b>NU</b>	—	—	—	—	—	400	420	430	—	540	—	—	4	4	67.5
<b>NU1080</b>	<b>NU</b>	—	<b>NUP</b>	<b>N</b>	—	420	420	445	455	—	580	580	554.5	4	4	88.2
<b>NU1084</b>	<b>NU</b>	—	—	<b>N</b>	—	440	440	465	475	—	600	600	574.5	4	4	91.7
<b>NU1088</b>	<b>NU</b>	—	—	—	—	—	466	488	498	—	624	—	—	5	5	105
<b>NU1092</b>	<b>NU</b>	—	<b>NUP</b>	<b>N</b>	—	486	486	511	521	—	654	654	628.5	5	5	123
<b>NU1096</b>	<b>NU</b>	<b>NJ</b>	—	<b>N</b>	—	506	506	531	541	—	674	674	654	5	5	127
<b>NU10/500</b>	<b>NU</b>	—	—	<b>N</b>	—	526	526	551	558	—	694	694	674	5	5	131

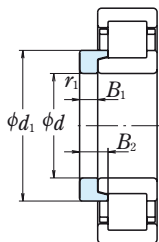
**Przypisy:** <sup>(1)</sup> W przypadku stosowania pierścieni kątowych o kształcie L (patrz strona **B101**), łożyska zmieniają typ na NH.

<sup>(2)</sup> W przypadku obciążeń osiowych zwiększyć wartość  $d_a$  oraz zmniejszyć wartość  $D_a$  podaną w tabeli powyżej.

<sup>(3)</sup>  $d_b$  (max) są wartościami dla pierścieni ustalających dla typu NU, NJ.

## Pierścienie kątowe typu L

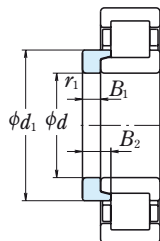
Średnica otworu 20 – 85 mm



Pierścienie kątowe typu L

<i>d</i>	Wymiary główne (mm)				Oznaczenie łożyska	Masa (kg) przybliżona	
	<i>d</i> <sub>1</sub>	<i>B</i> <sub>1</sub>	<i>B</i> <sub>2</sub>	<i>r</i> <sub>1</sub> min			
<b>20</b>	30	3	6.75	0.6	<b>HJ 204</b>	0.012	
	29.8	3	5.5	0.6	<b>HJ 204 E</b>	0.011	
	30	3	7.5	0.6	<b>HJ 2204</b>	0.012	
	29.8	3	6.5	0.6	<b>HJ 2204 E</b>	0.012	
	31.8	4	7.5	0.6	<b>HJ 304</b>	0.017	
	31.4	4	6.5	0.6	<b>HJ 304 E</b>	0.017	
	31.8	4	8.5	0.6	<b>HJ 2304</b>	0.017	
	31.4	4	7.5	0.6	<b>HJ 2304 E</b>	0.018	
	<b>25</b>	34.8	3	6	0.6	<b>HJ 205 E</b>	0.014
		34.8	3	6.5	0.6	<b>HJ 2205 E</b>	0.014
38.2		4	7	1.1	<b>HJ 305 E</b>	0.025	
38.2		4	8	1.1	<b>HJ 2305 E</b>	0.026	
43.6		6	10.5	1.5	<b>HJ 405</b>	0.057	
<b>30</b>	41.4	4	7	0.6	<b>HJ 206 E</b>	0.025	
	41.4	4	7.5	0.6	<b>HJ 2206 E</b>	0.025	
	45.1	5	8.5	1.1	<b>HJ 306 E</b>	0.042	
	45.1	5	9.5	1.1	<b>HJ 2306 E</b>	0.043	
	50.5	7	11.5	1.5	<b>HJ 406</b>	0.080	
<b>35</b>	48.2	4	7	0.6	<b>HJ 207 E</b>	0.033	
	48.2	4	8.5	0.6	<b>HJ 2207 E</b>	0.035	
	51.1	6	9.5	1.1	<b>HJ 307 E</b>	0.060	
	51.1	6	11	1.1	<b>HJ 2307 E</b>	0.062	
<b>40</b>	59	8	13	1.5	<b>HJ 407</b>	0.12	
	54.1	5	8.5	1.1	<b>HJ 208 E</b>	0.049	
	54.1	5	9	1.1	<b>HJ 2208 E</b>	0.050	
	57.7	7	11	1.5	<b>HJ 308 E</b>	0.088	
	57.7	7	12.5	1.5	<b>HJ 2308 E</b>	0.091	
<b>45</b>	64.8	8	13	2	<b>HJ 408</b>	0.14	
	59.1	5	8.5	1.1	<b>HJ 209 E</b>	0.055	
	59.1	5	9	1.1	<b>HJ 2209 E</b>	0.055	
	64.5	7	11.5	1.5	<b>HJ 309 E</b>	0.11	
	64.5	7	13	1.5	<b>HJ 2309 E</b>	0.113	
<b>50</b>	71.8	8	13.5	2	<b>HJ 409</b>	0.175	
	64.1	5	9	1.1	<b>HJ 210 E</b>	0.061	
	64.1	5	9	1.1	<b>HJ 2210 E</b>	0.061	
	71.4	8	13	2	<b>HJ 310 E</b>	0.151	
	71.4	8	14.5	2	<b>HJ 2310 E</b>	0.155	
	78.8	9	14.5	2.1	<b>HJ 410</b>	0.23	

<i>d</i>	Wymiary główne (mm)				Oznaczenie łożyska	Masa (kg) przybliżona
	<i>d</i> <sub>1</sub>	<i>B</i> <sub>1</sub>	<i>B</i> <sub>2</sub>	<i>r</i> <sub>1</sub> min		
<b>55</b>	70.9	6	9.5	1.1	<b>HJ 211 E</b>	0.087
	70.9	6	10	1.1	<b>HJ 2211 E</b>	0.088
	77.6	9	14	2	<b>HJ 311 E</b>	0.195
	77.6	9	15.5	2	<b>HJ 2311 E</b>	0.20
	85.2	10	16.5	2.1	<b>HJ 411</b>	0.29
	<b>60</b>	77.7	6	10	1.5	<b>HJ 212 E</b>
77.7		6	10	1.5	<b>HJ 2212 E</b>	0.108
84.5		9	14.5	2.1	<b>HJ 312 E</b>	0.231
<b>65</b>	84.5	9	16	2.1	<b>HJ 2312 E</b>	0.237
	91.8	10	16.5	2.1	<b>HJ 412</b>	0.34
	84.5	6	10	1.5	<b>HJ 213 E</b>	0.129
<b>70</b>	84.5	6	10.5	1.5	<b>HJ 2213 E</b>	0.131
	90.6	10	15.5	2.1	<b>HJ 313 E</b>	0.288
	90.6	10	18	2.1	<b>HJ 2313 E</b>	0.298
	98.5	11	18	2.1	<b>HJ 413</b>	0.42
<b>75</b>	89.5	7	11	1.5	<b>HJ 214 E</b>	0.157
	89.5	7	11.5	1.5	<b>HJ 2214 E</b>	0.158
	97.5	10	15.5	2.1	<b>HJ 314 E</b>	0.33
<b>80</b>	97.5	10	18.5	2.1	<b>HJ 2314 E</b>	0.345
	110.5	12	20	3	<b>HJ 414</b>	0.605
	94.5	7	11	1.5	<b>HJ 215 E</b>	0.166
<b>85</b>	94.5	7	11.5	1.5	<b>HJ 2215 E</b>	0.167
	104.2	11	16.5	2.1	<b>HJ 315 E</b>	0.41
	104.2	11	19.5	2.1	<b>HJ 2315 E</b>	0.43
	116	13	21.5	3	<b>HJ 415</b>	0.71
	101.6	8	12.5	2	<b>HJ 216 E</b>	0.222
	101.6	8	12.5	2	<b>HJ 2216 E</b>	0.222
<b>90</b>	110.6	11	17	2.1	<b>HJ 316 E</b>	0.46
	110.6	11	20	2.1	<b>HJ 2316 E</b>	0.48
	122	13	22	3	<b>HJ 416</b>	0.78
	107.6	8	12.5	2	<b>HJ 217 E</b>	0.25
	107.6	8	13	2	<b>HJ 2217 E</b>	0.252
	117.9	12	18.5	3	<b>HJ 317 E</b>	0.575
<b>95</b>	117.9	12	22	3	<b>HJ 2317 E</b>	0.595
	126	14	24	4	<b>HJ 417</b>	0.88



Pierścienie kątowe typu L

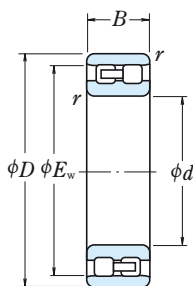
Wymiary główne (mm)					Oznaczenie łożyska	Masa (kg) przybliżona
<i>d</i>	<i>d</i> <sub>1</sub>	<i>B</i> <sub>1</sub>	<i>B</i> <sub>2</sub>	<i>r</i> <sub>1</sub> min		
<b>90</b>	114.3	9	14	2	HJ 218 E	0.32
	114.3	9	15	2	HJ 2218 E	0.325
	124.2	12	18.5	3	HJ 318 E	0.63
	124.2	12	22	3	HJ 2318 E	0.66
	137	14	24	4	<b>HJ 418</b>	1.05
<b>95</b>	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	<b>HJ 419</b>	1.3
<b>100</b>	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	<b>HJ 420</b>	1.5
<b>105</b>	147	13	20.5	3	<b>HJ 321 E</b>	0.97
	159.5	16	27	4	<b>HJ 421</b>	1.65
<b>110</b>	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	<b>HJ 422</b>	2.1
<b>120</b>	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	<b>HJ 424</b>	2.6
<b>130</b>	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	<b>HJ 426</b>	3.3
<b>140</b>	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	<b>HJ 428</b>	3.75

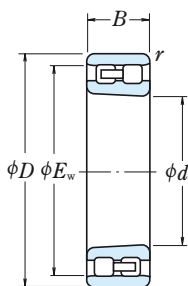
Wymiary główne (mm)					Oznaczenie łożyska	Masa (kg) przybliżona
<i>d</i>	<i>d</i> <sub>1</sub>	<i>B</i> <sub>1</sub>	<i>B</i> <sub>2</sub>	<i>r</i> <sub>1</sub> min		
<b>150</b>	193.7	12	19.5	3	HJ 230 E	1.26
	193.7	12	24.5	3	HJ 2230 E	1.35
	210	15	25	4	HJ 330 E	2.35
	210	15	31.5	4	HJ 2330 E	2.48
	234	20	36.5	5	<b>HJ 430</b>	4.7
<b>160</b>	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
<b>170</b>	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	<b>HJ 2334 E</b>	3.25
<b>180</b>	230.8	12	20	4	HJ 236 E	1.79
	229.5	12	24	4	HJ 2236 E	1.88
	252	17	35	4	<b>HJ 2336 E</b>	3.85
<b>190</b>	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	<b>HJ 2338 E</b>	4.45
<b>200</b>	258.2	14	23	4	HJ 240 E	2.65
	258	14	34	4	<b>HJ 2240</b>	2.6
	256.9	14	28	4	HJ 2240 E	2.78
	280	18	30	5	<b>HJ 340 E</b>	5.0
	280	18	30	5	<b>HJ 340 E</b>	5.0
<b>220</b>	286	15	27.5	4	<b>HJ 244</b>	3.55
	286	15	36.5	4	<b>HJ 2244</b>	3.55
	307	20	36	5	<b>HJ 344</b>	7.05
<b>240</b>	313	16	29.5	4	<b>HJ 248</b>	4.65
	313	16	38.5	4	<b>HJ 2248</b>	4.65
	335	22	39.5	5	<b>HJ 348</b>	8.2
<b>260</b>	340	18	33	5	<b>HJ 252</b>	6.2
	340	18	40.5	5	<b>HJ 2252</b>	6.2
	362	24	43	6	<b>HJ 352</b>	11.4
<b>280</b>	360	18	33	5	<b>HJ 256</b>	7.4
<b>300</b>	387	20	34.5	5	<b>HJ 260</b>	9.15
<b>320</b>	415	21	37	5	<b>HJ 264</b>	11.3

# ŁOŻYSKA WALCOWE DWURZĘDOWE

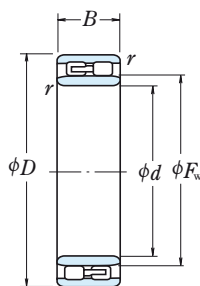
Średnica otworu 25 – 140 mm



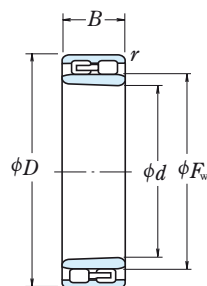
NN  
Otwór cylindryczny



NN  
Otwór stożkowy



NNU  
Otwór cylindryczny

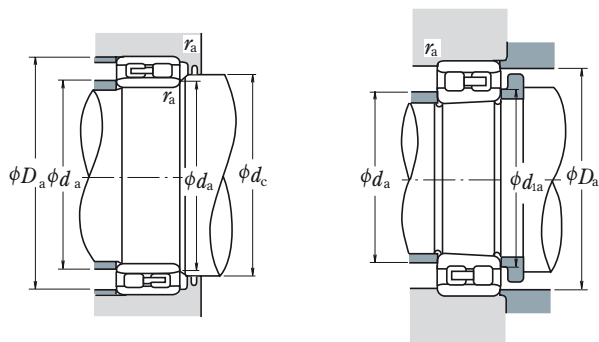


NNU  
Otwór stożkowy

Wymiary główne (mm)						Nośność bazowa (N)		Prędkość graniczna (obr./min)	
$d$	$D$	$B$	$r_{\min}$	$F_W$	$E_W$	$C_r$	$C_{0r}$	Smar	Oliej
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).

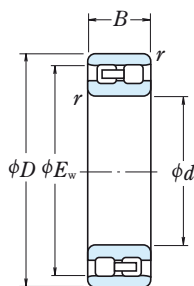


Oznaczenie łożyska		Wymiary związane z zabudową (mm)							Masa (kg)
Otwór cylindryczny	Otwór stożkowy <sup>(1)</sup>	$d_a$ <sup>(2)</sup>		$d_{1a}$ min	$d_c$ min	$D_a$ max	$r_a$		przybliżona
		min	max				min	max	
<b>NN 3005</b>	<b>NN 3005 K</b>	29	—	29	—	43	42	0.6	0.127
<b>NN 3006</b>	<b>NN 3006 K</b>	35	—	36	—	50	50	1	0.198
<b>NN 3007</b>	<b>NN 3007 K</b>	40	—	41	—	57	56	1	0.258
<b>NN 3008</b>	<b>NN 3008 K</b>	45	—	46	—	63	62	1	0.309
<b>NN 3009</b>	<b>NN 3009 K</b>	50	—	51	—	70	69	1	0.407
<b>NN 3010</b>	<b>NN 3010 K</b>	55	—	56	—	75	74	1	0.436
<b>NN 3011</b>	<b>NN 3011 K</b>	61.5	—	62	—	83.5	83	1	0.647
<b>NN 3012</b>	<b>NN 3012 K</b>	66.5	—	67	—	88.5	88	1	0.693
<b>NN 3013</b>	<b>NN 3013 K</b>	71.5	—	72	—	93.5	93	1	0.741
<b>NN 3014</b>	<b>NN 3014 K</b>	76.5	—	77	—	103.5	102	1	1.06
<b>NN 3015</b>	<b>NN 3015 K</b>	81.5	—	82	—	108.5	107	1	1.11
<b>NN 3016</b>	<b>NN 3016 K</b>	86.5	—	87	—	118.5	115	1	1.54
<b>NN 3017</b>	<b>NN 3017 K</b>	91.5	—	92	—	123.5	120	1	1.63
<b>NN 3018</b>	<b>NN 3018 K</b>	98	—	99	—	132	129	1.5	2.09
<b>NN 3019</b>	<b>NN 3019 K</b>	103	—	104	—	137	134	1.5	2.19
<b>NNU 4920</b>	<b>NNU 4920 K</b>	106.5	111	108	115	133.5	—	1	1.9
<b>NN 3020</b>	<b>NN 3020 K</b>	108	—	109	—	142	139	1.5	2.28
<b>NNU 4921</b>	<b>NNU 4921 K</b>	111.5	116	113	120	138.5	—	1	1.99
<b>NN 3021</b>	<b>NN 3021 K</b>	114	—	115	—	151	148	2	2.88
<b>NNU 4922</b>	<b>NNU 4922 K</b>	116.5	121	118	125	143.5	—	1	2.07
<b>NN 3022</b>	<b>NN 3022 K</b>	119	—	121	—	161	157	2	3.71
<b>NNU 4924</b>	<b>NNU 4924 K</b>	126.5	133	128	137	158.5	—	1	2.85
<b>NN 3024</b>	<b>NN 3024 K</b>	129	—	131	—	171	167	2	4.04
<b>NNU 4926</b>	<b>NNU 4926 K</b>	138	143	140	148	172	—	1.5	3.85
<b>NN 3026</b>	<b>NN 3026 K</b>	139	—	141	—	191	185	2	5.88
<b>NNU 4928</b>	<b>NNU 4928 K</b>	148	153	150	158	182	—	1.5	4.08
<b>NN 3028</b>	<b>NN 3028 K</b>	149	—	151	—	201	195	2	6.34

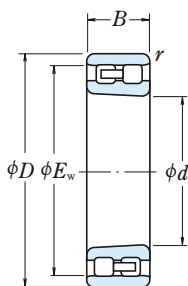
Przypis: <sup>(2)</sup>  $d_a$  (max) są wartościami dla pierścieni ustalających dla typu NNU.

# ŁOŻYSKA WALCOWE DWURZĘDOWE

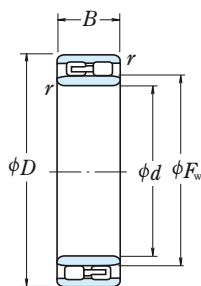
Średnica otworu 150 – 360 mm



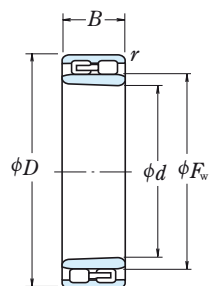
NN  
Otwór cylindryczny



NN  
Otwór stożkowy



NNU  
Otwór cylindryczny

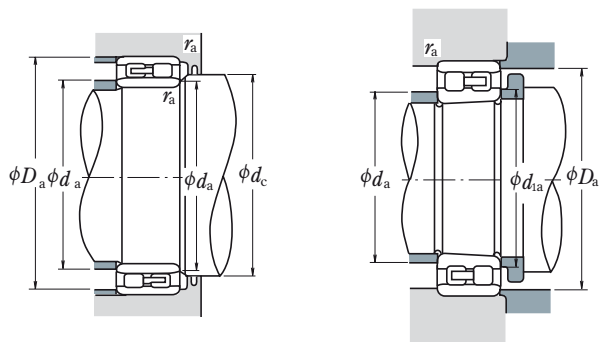


NNU  
Otwór stożkowy

<i>d</i>	Wymiary główne (mm)					Nośność bazowa (N)		Prędkość graniczna (obr./min)	
	<i>D</i>	<i>B</i>	<i>r</i> <sub>min</sub>	<i>F<sub>w</sub></i>	<i>E<sub>w</sub></i>	<i>C<sub>r</sub></i>	<i>C<sub>0r</sub></i>	Smar	Olaj
<b>150</b>	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
<b>160</b>	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
<b>170</b>	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
<b>180</b>	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
<b>190</b>	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
<b>200</b>	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
<b>220</b>	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
<b>240</b>	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
<b>260</b>	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
<b>280</b>	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
<b>300</b>	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
<b>320</b>	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
<b>340</b>	520	133	5	—	473	1 670 000	3 300 000	1 000	1 200
<b>360</b>	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 <sup>(1)</sup>	$d_a^{(2)}$		$d_{1a}$	$d_c$	$D_a$	$r_a$		przybliżona
		min	max	min	min		min	max	
<b>NNU 4930</b> <b>NN 3030</b>	<b>NNU 4930 K</b> <b>NN 3030 K</b>	159	166	162	171	201	—	2	6.39
		161	—	162	—	214	209	2	7.77
<b>NNU 4932</b> <b>NN 3032</b>	<b>NNU 4932 K</b> <b>NN 3032 K</b>	169	176	172	182	211	—	2	6.76
		171	—	172	—	229	222	2	9.41
<b>NNU 4934</b> <b>NN 3034</b>	<b>NNU 4934 K</b> <b>NN 3034 K</b>	179	186	182	192	221	—	2	7.12
		181	—	183	—	249	239	2	12.8
<b>NNU 4936</b> <b>NN 3036</b>	<b>NNU 4936 K</b> <b>NN 3036 K</b>	189	199	193	205	241	—	2	10.4
		191	—	193	—	269	258	2	16.8
<b>NNU 4938</b> <b>NN 3038</b>	<b>NNU 4938 K</b> <b>NN 3038 K</b>	199	211	203	217	251	—	2	10.9
		201	—	203	—	279	268	2	17.8
<b>NNU 4940</b> <b>NN 3040</b>	<b>NNU 4940 K</b> <b>NN 3040 K</b>	211	222	214	228	269	—	2	15.3
		211	—	214	—	299	285	2	22.7
<b>NNU 4944</b> <b>NN 3044</b>	<b>NNU 4944 K</b> <b>NN 3044 K</b>	231	242	234	248	289	—	2	16.6
		233	—	236	—	327	313	2.5	29.6
<b>NNU 4948</b> <b>NN 3048</b>	<b>NNU 4948 K</b> <b>NN 3048 K</b>	251	262	254	269	309	—	2	18
		253	—	256	—	347	334	2.5	32.7
<b>NNU 4952</b> <b>NN 3052</b>	<b>NNU 4952 K</b> <b>NN 3052 K</b>	271	288	275	295	349	—	2	31.1
		276	—	278	—	384	368	3	47.7
<b>NNU 4956</b> <b>NN 3056</b>	<b>NNU 4956 K</b> <b>NN 3056 K</b>	291	308	295	315	369	—	2	33
		296	—	298	—	404	388	3	51.1
<b>NNU 4960</b> <b>NN 3060</b>	<b>NNU 4960 K</b> <b>NN 3060 K</b>	313	335	318	343	407	—	2.5	51.9
		316	—	319	—	444	422	3	70.7
<b>NNU 4964</b> <b>NN 3064</b>	<b>NNU 4964 K</b> <b>NN 3064 K</b>	333	355	338	363	427	—	2.5	54.9
		336	—	340	—	464	442	3	76.6
<b>NN 3068</b>	<b>NN 3068 K</b>	360	—	365	—	500	477	4	102
<b>NN 3072</b>	<b>NN 3072 K</b>	380	—	385	—	520	497	4	106

Przypis: <sup>(2)</sup>  $d_a$  (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

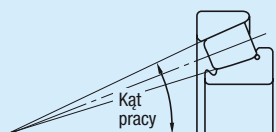
Zestawienie łożysk tocznych stożkowych o wymiarach calowych podano w załączniku 14 (strony C 26 do C 33).

## ŁOŻYSKA STOŻKOWE DWURZĘDOWE

Średnica otworu 40 – 260mm .....	B168
----------------------------------	------

Łożyska stożkowe czterorzędowe opisane są na stronach B 334 do B 335.

## KONSTRUKCJA, TYPY I WŁAŚCIWOŚCI

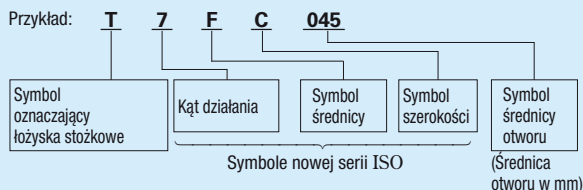


Łożyska stożkowe są skonstruowane tak aby wierzchołki stożków tworzonych przez bieżnię wewnętrzną i zewnętrzną i stożkowych rolek zbiegały się w jednym punkcie na osi łożyska. Kiedy przykładane jest obciążenie promieniowe powstaje składowa osiowa siła, zatem konieczne jest zastosowanie dwóch łożysk w układzie przeciwnym lub jakieś inne wielokrotne ustawienie.

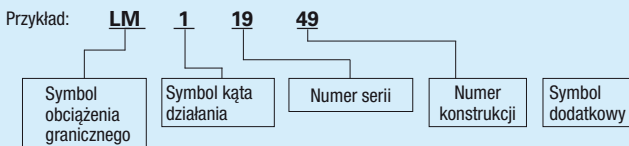
Dla łożysk stożkowych o konstrukcji metrycznej o średnim oraz stromym kącie odpowiedni symbol kąta działania C lub D jest dodawany po liczbie określającej średnicę otworu. Dla łożysk tocznych stożkowych o normalnym kącie działania nie podaje się żadnego symbolu kąta działania. Łożyska stożkowe o średnim 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. Podzespół 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:  $\mu\text{m}$

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:  $\mu\text{m}$

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:  $\mu\text{m}$

Nominalna średnica otworu $d$ (mm)		Efektywna odchyłka szerokości podzespołu wewnętrznego $\Delta T_{1s}$		Efektywna odchyłka szerokości podzespołu zewnętrznego $\Delta T_{2s}$		Odchyłka szerokości całkowitej $\Delta T_s$	
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**

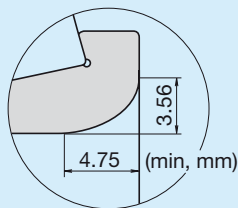
Jednostki:  $\mu\text{m}$

Nominalna średnica otworu $d$		Odchyłka średnicy otworu $\Delta d_s$		Odchyłka szerokości całkowitej $\Delta T_s$	
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

<b>ŁOŻYSKA STOŻKOWE O WYMIARACH METRYCZNYCH</b> (parowane i dwurzędowe) . . . . .	Tabela 9.16 (Strona A93)
<b>ŁOŻYSKA STOŻKOWE O WYMIARACH CALOWYCH</b> (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

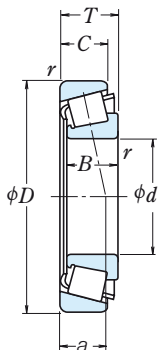
Prędkości obrotowe graniczne podane w tabelach łożyskowych powinny być korygowane w zależności od warunków obciążenia łożyska. Także wyższe prędkości obrotowe osiągane są poprzez zmianę metod smarowania, konstrukcji kosza itp. Dokładniejsze informacje można znaleźć na stronie A 37.

## 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.

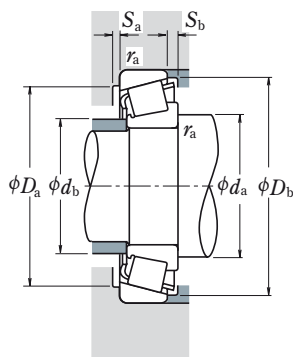
# ŁOŻYSKA STOŻKOWE O WYMIARACH METRYCZNYCH

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 <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	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	36 500	40 500	3 750	4 100	7 500	11 000	
25	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	37 000	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	
	62	22	22	18	1	1	47 500	56 500	4 850	5 750	7 500	10 000	
28	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	
	52	16	16	12	1	1	32 000	39 000	3 300	3 950	7 100	9 500	
	58	17.25	16	14	1	1	39 500	41 500	4 050	4 200	6 300	9 000	
	58	17.25	16	12	1	1	34 000	38 500	3 450	3 900	6 300	8 500	
28	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  $P_0 = F_r$

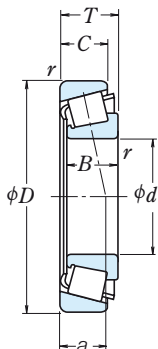
Wartości  $e$ ,  $Y_1$  i  $Y_0$  podane są w tabeli poniżej.

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 J	—	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



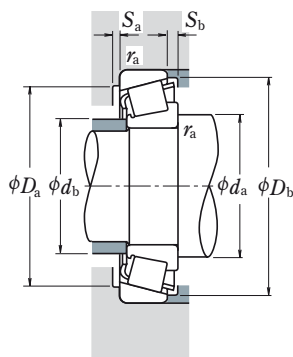
# ŁOŻYSKA STOŻKOWE O WYMIARACH METRYCZNYCH

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 <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>		
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
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	68 000	6 350	6 950	5 600	8 000
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**

$$P_0 = 0.5 F_r + Y_0 F_a$$

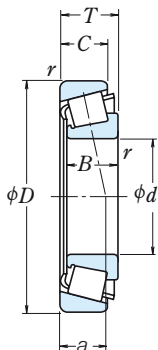
Kiedy  $F_r > 0.5 F_r + Y_0 F_a$ , należy przyjmować  $P_0 = F_r$

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.			$Y_1$	$Y_0$		
<b>HR 32906 J</b>	2BD	34	34	44	42	44	3	3	0.3	0.3	9.2	0.32	1.9	1.0	0.074
<b>HR 32006 XJ</b>	4CC	39	35	49	47	53	3	4	1	1	13.5	0.43	1.4	0.77	0.172
<b>HR 33006 J</b>	2CE	39	35	49	48	52	3	4	1	1	13.1	0.29	2.1	1.1	0.208
<b>HR 30206 J</b>	3DB	39	37	56	52	58	2	3	1	1	13.9	0.37	1.6	0.88	0.238
<b>HR 30206 C</b>	—	39	36	56	49	59	2	5	1	1	17.8	0.68	0.88	0.49	0.221
<b>HR 32206 J</b>	3DC	39	36	56	51	58.5	2	4	1	1	15.4	0.37	1.6	0.88	0.297
<b>HR 32206 C</b>	—	39	35	56	48	59	2	5	1	1	17.8	0.55	1.1	0.60	0.293
<b>HR 33206 J</b>	2DE	39	35	56	52	59.5	5	5.5	1	1	16.1	0.34	1.8	0.97	0.355
<b>HR 30306 J</b>	2FB	41	40	63	62	66	3	4.5	1.5	1.5	15.1	0.32	1.9	1.1	0.403
<b>HR 30306 C</b>	—	41	38	63	59	67	3	6.5	1.5	1.5	18.5	0.55	1.1	0.60	0.383
<b>HR 30306 DJ</b>	(7FB)	44	40	63	55	68	3	6.5	1.5	1.5	23.1	0.83	0.73	0.40	0.393
<b>HR 31306 J</b>	7FB	44	40	63	55	68	3	6.5	1.5	1.5	23.1	0.83	0.73	0.40	0.393
<b>HR 32306 J</b>	2FD	43	38	63	59	66	3	5.5	1.5	1.5	18.0	0.32	1.9	1.1	0.57
<b>HR 32306 CJ</b>	5FD	43	36	63	54	68	3	5.5	1.5	1.5	22.0	0.55	1.1	0.60	0.583
<b>HR 320/32 XJ 330/32</b>	4CC	41	37	52	49	55	3	4	1	1	14.2	0.45	1.3	0.73	0.191
<b>HR 302/32</b>	—	41	37	52	50	55	2	4	1	1	13.8	0.31	1.9	1.1	0.225
<b>HR 302/32 C</b>	—	41	39	59	56	61	3	3	1	1	14.7	0.37	1.6	0.88	0.277
<b>HR 302/32 C</b>	—	41	39	59	54	62	3	4	1	1	16.9	0.55	1.1	0.60	0.273
<b>HR 322/32</b>	—	41	38	59	54	61	3	4	1	1	15.9	0.37	1.6	0.88	0.336
<b>HR 322/32 C</b>	—	41	39	59	51	62	3	5	1	1	20.2	0.59	1.0	0.56	0.335
<b>HR 332/32 J 303/32</b>	2DE	41	38	59	55	62	5	5.5	1	1	17.0	0.35	1.7	0.95	0.40
<b>HR 332/32 J 303/32</b>	—	44	42	66	64	68	3	4.5	1.5	1.5	15.9	0.33	1.8	1.0	0.435
<b>HR 32907 J</b>	2BD	43	40	50	50	52.5	3	2.5	0.6	0.6	10.7	0.29	2.1	1.1	0.123
<b>HR 32007 XJ</b>	4CC	44	40	56	54	60	4	4	1	1	15.0	0.45	1.3	0.73	0.229
<b>HR 33007 J</b>	2CE	44	40	56	55	59	4	4	1	1	14.1	0.31	2.0	1.1	0.267
<b>HR 30207 J</b>	3DB	46	43	63	62	67	3	3	1.5	1.5	15.0	0.37	1.6	0.88	0.34
<b>HR 30207 C</b>	—	46	44	63	59	68	3	5	1.5	1.5	19.6	0.66	0.91	0.50	0.331
<b>HR 32207 J</b>	3DC	46	42	63	61	67.5	3	5	1.5	1.5	17.9	0.37	1.6	0.88	0.456
<b>HR 32207 C</b>	—	46	42	63	58	68.5	3	6	1.5	1.5	20.6	0.55	1.1	0.60	0.442
<b>HR 33207 J</b>	2DE	46	41	63	61	68	5	6	1.5	1.5	18.3	0.35	1.7	0.93	0.54
<b>HR 30307 J</b>	2FB	47	45	71	69	74	3	4.5	2	1.5	16.7	0.32	1.9	1.1	0.538
<b>HR 30307 C</b>	—	47	44	71	65	74	3	6.5	2	1.5	20.3	0.55	1.1	0.60	0.518
<b>HR 30307 DJ</b>	7FB	51	44	71	62	77	3	7.5	2	1.5	25.2	0.83	0.73	0.40	0.519
<b>HR 31307 J</b>	7FB	51	44	71	62	77	3	7.5	2	1.5	25.2	0.83	0.73	0.40	0.52
<b>HR 32307 J</b>	2FE	49	43	71	66	74	3	7.5	2	1.5	20.7	0.32	1.9	1.1	0.765

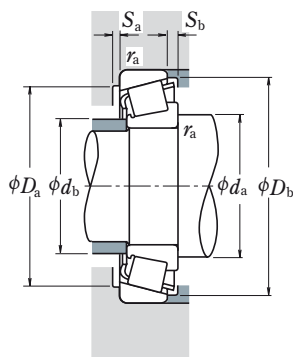
# ŁOŻYSKA STOŻKOWE O WYMIARACH METRYCZNYCH

Średnica otworu 40 – 50 mm



d	Wymiary główne (mm)					p.w.	p.z.	Nośność bazowa				Prędkość graniczna		
	D	T	B	C	r			(N)	(kgf)	(obr./min)	Smar	Olej		
					min			C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>			
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	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**

$$P_0 = 0.5 F_r + Y_0 F_a$$

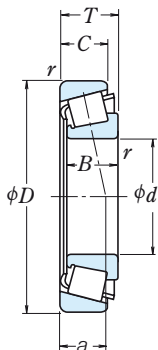
Kiedy  $F_r > 0.5 F_r + Y_0 F_a$ , należy przyjmować  $P_0 = F_r$

Wartości  $e$ ,  $Y_1$  i  $Y_0$  podane są w tabeli poniżej.

Oznaczenie łożyska	Grupa wymiaryowa wg ISO355	Wymiary związane z zabudową (mm)						p.w.	p.z.	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					$r_a$ max	$Y_1$		$Y_0$
<b>HR 32908 J</b>	2BC	48	44	57	57	59	3	3	0.6	0.6	11.5	0.29	2.1	1.1	0.161
<b>HR 32008 XJ</b>	3CD	49	45	62	60	65.5	4	4.5	1	1	15.0	0.38	1.6	0.87	0.28
<b>HR 33008 J</b>	2BE	49	45	62	61	65	4	4	1	1	14.6	0.28	2.1	1.2	0.322
<b>HR 33108 J</b>	2CE	51	46	66	65	71	4	5.5	1.5	1.5	18.0	0.36	1.7	0.93	0.503
<b>HR 30208 J</b>	3DB	51	48	71	69	75	3	3.5	1.5	1.5	16.6	0.37	1.6	0.88	0.437
<b>HR 32208 J</b>	3DC	51	48	71	68	75	3	5.5	1.5	1.5	18.9	0.37	1.6	0.88	0.548
<b>HR 32208 CJ</b>	5DC	51	47	71	65	76	3	5.5	1.5	1.5	21.9	0.55	1.1	0.60	0.558
<b>HR 33208 J</b>	2DE	51	46	71	67	76	5	7	1.5	1.5	20.8	0.36	1.7	0.92	0.744
<b>HR 30308 J</b>	2FB	52	52	81	76	82	3	5	2	1.5	19.5	0.35	1.7	0.96	0.758
<b>HR 30308 C</b>	—	52	50	81	72	84	3	7	2	1.5	22.7	0.53	1.1	0.62	0.735
<b>HR 30308 DJ</b>	7FB	56	50	81	70	87	3	8	2	1.5	28.7	0.83	0.73	0.40	0.728
<b>HR 31308 J</b>	7FB	56	50	81	70	87	3	8	2	1.5	28.7	0.83	0.73	0.40	0.728
<b>HR 32308 J</b>	2FD	54	50	81	73	82	3	8	2	1.5	23.4	0.35	1.7	0.96	1.05
<b>HR 32909 J</b>	2BC	53	50	63	62	64	3	3	0.6	0.6	12.3	0.32	1.9	1.0	0.187
<b>HR 32009 XJ</b>	3CC	54	51	69	67	72	4	4.5	1	1	16.6	0.39	1.5	0.84	0.354
<b>HR 33009 J</b>	2CE	54	51	69	67	71	4	5	1	1	16.3	0.29	2.0	1.1	0.414
<b>HR 33109 J</b>	3CE	56	51	71	69	77	4	5.5	1.5	1.5	19.1	0.38	1.6	0.86	0.552
<b>HR 30209 J</b>	3DB	56	53	76	74	80	3	4.5	1.5	1.5	18.3	0.41	1.5	0.81	0.488
<b>HR 32209 J</b>	3DC	56	53	76	73	81	3	5.5	1.5	1.5	20.1	0.41	1.5	0.81	0.602
<b>HR 32209 CJ</b>	5DC	56	52	76	70	82	3	5.5	1.5	1.5	23.6	0.59	1.0	0.56	0.603
<b>HR 33209 J</b>	3DE	56	51	76	72	81	5	7	1.5	1.5	22.0	0.39	1.6	0.86	0.817
<b>T 7 FC045</b>	7FC	60	53	83	71	91	3	9	2	2	32.1	0.87	0.69	0.38	0.918
<b>T 2 ED045</b>	2ED	60	54	83	79	89	5	6	2	2	23.5	0.32	1.9	1.02	1.22
<b>HR 30309 J</b>	2FB	57	58	91	86	93	3	5	2	1.5	21.1	0.35	1.7	0.96	1.01
<b>HR 30309 DJ</b>	7FB	61	57	91	79	96	3	9	2	1.5	31.5	0.83	0.73	0.40	0.957
<b>HR 31309 J</b>	7FB	61	57	91	79	96	3	9	2	1.5	31.5	0.83	0.73	0.40	0.947
<b>HR 32309 J</b>	2FD	59	56	91	82	93	3	8	2	1.5	25.0	0.35	1.7	0.96	1.42
<b>T 2 ED050</b>	2ED	65	59	88	83	94	6	6	2	2	24.2	0.34	1.8	0.96	1.3
<b>HR 32910 J</b>	2BC	58	54	67	66	69	3	3	0.6	0.6	13.5	0.34	1.8	0.97	0.193
<b>HR 32010 XJ</b>	3CC	59	56	74	71	77	4	4.5	1	1	17.9	0.42	1.4	0.78	0.38
<b>HR 33010 J</b>	2CE	59	55	74	71	76	4	5	1	1	17.4	0.32	1.9	1.0	0.452
<b>HR 33110 J</b>	3CE	61	56	76	74	82	4	6	1.5	1.5	20.3	0.41	1.5	0.8	0.597
<b>HR 30210 J</b>	3DB	61	58	81	79	85	3	4.5	1.5	1.5	19.6	0.42	1.4	0.79	0.557
<b>HR 32210 J</b>	3DC	61	57	81	78	86	3	5.5	1.5	1.5	21.0	0.42	1.4	0.79	0.642
<b>HR 32210 CJ</b>	5DC	61	58	81	76	87	3	6.5	1.5	1.5	24.6	0.59	1.0	0.56	0.655
<b>HR 33210 J</b>	3DE	61	56	81	76	87	5	7.5	1.5	1.5	23.2	0.41	1.5	0.80	0.867
<b>T 7 FC050</b>	7FC	74	59	91	78	100	5	10	2.5	2.5	36.4	0.87	0.69	0.38	1.22
<b>HR 30310 J</b>	2FB	65	65	100	95	102	3	6	2	2	23.1	0.35	1.7	0.96	1.28
<b>HR 30310 DJ</b>	7FB	70	62	100	87	105	3	10	2	2	34.2	0.83	0.73	0.40	1.26
<b>HR 31310 J</b>	7FB	70	62	100	87	105	3	10	2	2	34.2	0.83	0.73	0.40	1.26
<b>HR 32310 J</b>	2FD	68	62	100	91	102	3	9	2	2	27.9	0.35	1.7	0.96	1.88
<b>HR 32310 CJ</b>	5FD	68	59	100	82	103	3	9	2	2	32.8	0.55	1.1	0.60	1.93

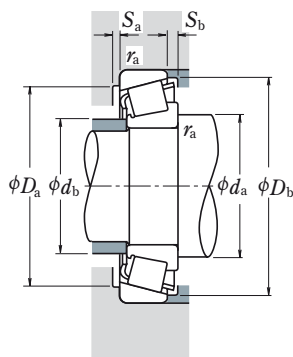
# ŁOŻYSKA STOŻKOWE O WYMIARACH METRYCZNYCH

Średnica otworu 55 – 65 mm



Wymiary główne (mm)							Nośność bazowa				Prędkość graniczna	
d	D	T	B	C	p.w.	p.z.	(N)		(kgf)		Smar	Olej
					r <sub>min</sub>	r	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>		
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
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
	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**

$$P_0 = 0.5 F_r + Y_0 F_a$$

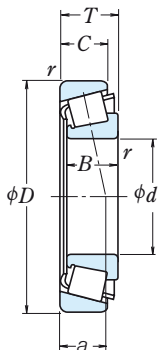
Kiedy  $F_r > 0.5 F_r + Y_0 F_a$ , należy przyjmować  $P_0 = F_r$

Wartości  $e$ ,  $Y_1$  i  $Y_0$  podane są w tabeli poniżej.

Oznaczenie łożyska	Grupa 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			$Y_1$	$Y_0$		
<b>HR 32911 J</b>	2BC	64	60	74	73	76	4	3	1	1	14.6	0.31	1.9	1.1	0.282
<b>HR 32011 XJ</b>	3CC	66	62	81	80	86	4	5.5	1.5	1.5	19.7	0.41	1.5	0.81	0.568
<b>HR 33011 J</b>	2CE	66	62	81	80	86	5	6	1.5	1.5	19.2	0.31	1.9	1.1	0.657
<b>HR 33111 J</b>	3CE	66	62	86	82	91	5	7	1.5	1.5	22.4	0.37	1.6	0.88	0.877
<b>HR 30211 J</b>	3DB	67	64	91	89	94	4	4.5	2	1.5	20.9	0.41	1.5	0.81	0.736
<b>HR 32211 J</b>	3DC	67	63	91	87	95	4	5.5	2	1.5	22.7	0.41	1.5	0.81	0.859
<b>HR 33211 J</b>	3DE	67	62	91	86	96	6	8	2	1.5	25.2	0.40	1.5	0.83	1.18
<b>T 7 FC055</b>	7FC	73	66	101	86	109	4	10.5	2.5	2.5	39.0	0.87	0.69	0.38	1.58
<b>HR 30311 J</b>	2FB	70	71	110	104	111	4	6.5	2	2	24.6	0.35	1.7	0.96	1.63
<b>HR 30311 DJ</b>	7FB	75	67	110	94	114	4	10.5	2	2	37.0	0.83	0.73	0.40	1.58
<b>HR 31311 J</b>	7FB	75	67	110	94	114	4	10.5	2	2	37.0	0.83	0.73	0.40	1.58
<b>HR 32311 J</b>	2FD	73	67	110	99	111	4	10.5	2	2	29.9	0.35	1.7	0.96	2.39
<b>HR 32311 CJ</b>	5FD	73	65	110	91	112	4	10.5	2	2	35.8	0.55	1.1	0.60	2.47
<b>HR 32912 J</b>	2BC	69	65	79	78	81	4	3	1	1	15.5	0.33	1.8	1.0	0.306
<b>HR 32012 XJ</b>	4CC	71	66	86	85	91	4	5.5	1.5	1.5	20.9	0.43	1.4	0.77	0.608
<b>HR 33012 J</b>	2CE	71	66	86	85	90	5	6	1.5	1.5	20.0	0.33	1.8	1.0	0.713
<b>HR 33112 J</b>	3CE	71	68	91	88	96	5	7	1.5	1.5	23.6	0.40	1.5	0.83	0.91
<b>HR 30212 J</b>	3EB	72	69	101	96	103	4	4.5	2	1.5	22.0	0.41	1.5	0.81	0.930
<b>HR 32212 J</b>	3EC	72	68	101	95	104	4	5.5	2	1.5	24.1	0.41	1.5	0.81	1.18
<b>HR 33212 J</b>	3EE	72	68	101	94	105	6	9	2	1.5	27.6	0.40	1.5	0.82	1.56
<b>T 7 FC060</b>	7FC	78	72	111	94	119	4	11	2.5	2.5	41.3	0.82	0.73	0.40	2.03
<b>HR 30312 J</b>	2FB	78	77	118	112	120	4	7.5	2.5	2	26.0	0.35	1.7	0.96	2.03
<b>HR 30312 DJ</b>	7FB	84	74	118	103	125	4	11.5	2.5	2	40.3	0.83	0.73	0.40	1.98
<b>HR 31312 J</b>	7FB	84	74	118	103	125	4	11.5	2.5	2	40.3	0.83	0.73	0.40	1.98
<b>HR 32312 J</b>	2FD	81	74	118	107	120	4	11.5	2.5	2	31.4	0.35	1.7	0.96	2.96
<b>32312 C</b>	—	81	74	116	102	125	4	13.5	2.5	2	39.9	0.58	1.0	0.57	2.86
<b>HR 32913 J</b>	2BC	74	70	84	82	86	4	3	1	1	16.8	0.35	1.7	0.93	0.323
<b>HR 32013 XJ</b>	4CC	76	71	91	90	97	4	5.5	1.5	1.5	22.4	0.46	1.3	0.72	0.646
<b>HR 33013 J</b>	2CE	76	71	91	90	96	5	6	1.5	1.5	21.1	0.35	1.7	0.95	0.76
<b>HR 33113 J</b>	3DE	76	73	101	96	106	6	7.5	1.5	1.5	26.0	0.39	1.5	0.85	1.32
<b>HR 30213 J</b>	3EB	77	78	111	106	113	4	4.5	2	1.5	23.8	0.41	1.5	0.81	1.18
<b>HR 32213 J</b>	3EC	77	75	111	104	115	4	5.5	2	1.5	27.1	0.41	1.5	0.81	1.55
<b>HR 33213 J</b>	3EE	77	74	111	102	115	6	9	2	1.5	29.2	0.39	1.5	0.85	2.04
<b>HR 30313 J</b>	2GB	83	83	128	121	130	4	8	2.5	2	27.9	0.35	1.7	0.96	2.51
<b>HR 30313 DJ</b>	7GB	89	80	128	111	133	4	13	2.5	2	43.2	0.83	0.73	0.40	2.43
<b>HR 31313 J</b>	7GB	89	80	128	111	133	4	13	2.5	2	43.2	0.83	0.73	0.40	2.43
<b>HR 32313 J</b>	2GD	86	80	128	116	130	4	12	2.5	2	34.0	0.35	1.7	0.96	3.6

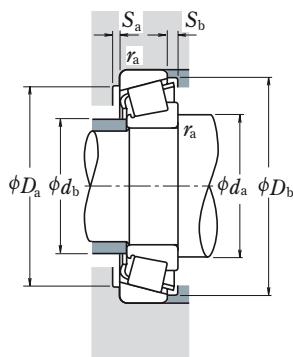
# ŁOŻYSKA STOŻKOWE O WYMIARACH METRYCZNYCH

Średnica otworu 70 – 80 mm



d	Wymiary główne (mm)					Nośność bazowa				Prędkość graniczna			
	D	T	B	C	r	(N)	(kgf)		Smar	Olej			
					p.w. p.z. r min	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>				
70	100	20	20	16	1	1	70 000	113 000	7 150	11 500	3 200	4 500	
	110	25	25	19	1.5	1.5	104 000	158 000	10 600	16 100	3 200	4 300	
	110	31	31	25.5	1.5	1.5	127 000	204 000	12 900	20 800	3 000	4 300	
	120	37	37	29	2	1.5	177 000	262 000	18 100	26 700	3 000	4 000	
	125	26.25	24	21	2	1.5	132 000	163 000	13 500	16 700	2 800	4 000	
	125	33.25	31	27	2	1.5	157 000	205 000	16 100	20 900	2 800	4 000	
	125	41	41	32	2	1.5	209 000	299 000	21 300	30 500	2 800	4 000	
	140	39	35.5	27	3	3	177 000	229 000	18 000	23 400	2 400	3 400	
	150	38	35	30	3	2.5	227 000	268 000	23 200	27 400	2 400	3 400	
	150	38	35	25	3	2.5	192 000	229 000	19 600	23 300	2 200	3 200	
	150	38	35	25	3	2.5	192 000	229 000	19 600	23 300	2 200	3 200	
	150	54	51	42	3	2.5	300 000	390 000	30 500	39 500	2 600	3 400	
	150	54	51	42	3	2.5	280 000	390 000	28 600	39 500	2 400	3 400	
	75	105	20	20	16	1	1	72 500	120 000	7 400	12 300	3 200	4 300
		115	25	25	19	1.5	1.5	109 000	171 000	11 100	17 400	3 000	4 000
		115	31	31	25.5	1.5	1.5	133 000	220 000	13 500	22 500	3 000	4 000
125		37	37	29	2	2	182 000	275 000	18 600	28 100	2 800	3 800	
130		27.25	25	22	2	1.5	143 000	182 000	14 600	18 500	2 800	3 800	
130		33.25	31	27	2	1.5	165 000	219 000	16 900	22 400	2 800	3 800	
130		41	41	31	2	1.5	215 000	315 000	21 900	32 000	2 800	3 800	
160		40	37	31	3	2.5	253 000	300 000	25 800	30 500	2 400	3 200	
160		40	37	26	3	2.5	211 000	251 000	21 500	25 600	2 200	3 000	
160		40	37	26	3	2.5	211 000	251 000	21 500	25 600	2 200	3 000	
160		58	55	45	3	2.5	340 000	445 000	35 000	45 500	2 400	3 200	
160		58	55	43	3	2.5	310 000	420 000	32 000	43 000	2 200	3 200	
80	110	20	20	16	1	1	75 000	128 000	7 650	13 100	3 000	4 000	
	125	29	29	22	1.5	1.5	140 000	222 000	14 300	22 700	2 800	3 600	
	125	36	36	29.5	1.5	1.5	172 000	282 000	17 500	28 800	2 800	3 600	
	130	37	37	29	2	1.5	186 000	289 000	19 000	29 400	2 600	3 600	
	140	28.25	26	22	2.5	2	157 000	195 000	16 000	19 900	2 600	3 400	
	140	28.25	26	20	2.5	2	147 000	190 000	15 000	19 400	2 400	3 400	
	140	35.25	33	28	2.5	2	192 000	254 000	19 600	25 900	2 600	3 400	
	140	46	46	35	2.5	2	256 000	385 000	26 200	39 000	2 600	3 400	
	170	42.5	39	33	3	2.5	276 000	330 000	28 200	33 500	2 200	3 000	
	170	42.5	39	27	3	2.5	235 000	283 000	24 000	28 900	2 000	2 800	
	170	42.5	39	27	3	2.5	235 000	283 000	24 000	28 900	2 000	2 800	
	170	61.5	58	48	3	2.5	385 000	505 000	39 000	51 500	2 200	3 000	
170	61.5	58	48	3	2.5	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  $P_0 = F_r$ .

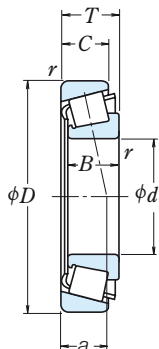
Wartości  $e$ ,  $Y_1$  i  $Y_0$  podane są w tabeli poniżej.

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.			$Y_1$	$Y_0$		
<b>HR 32914 J</b>	2BC	79	76	94	93	96	4	4	1	1	17.6	0.32	1.9	1.1	0.494
<b>HR 32014 XJ</b>	4CC	81	77	101	98	105	5	6	1.5	1.5	23.7	0.43	1.4	0.76	0.869
<b>HR 33014 J</b>	2CE	81	78	101	100	105	5	5.5	1.5	1.5	22.2	0.28	2.1	1.2	1.11
<b>HR 33114 J</b>	3DE	82	79	111	104	115	6	8	2	1.5	27.9	0.38	1.6	0.87	1.71
<b>HR 30214 J</b>	3EB	82	81	116	110	118	4	5	2	1.5	25.7	0.42	1.4	0.79	1.3
<b>HR 32214 J</b>	3EC	82	80	116	108	119	4	6	2	1.5	28.6	0.42	1.4	0.79	1.66
<b>HR 33214 J</b>	3EE	82	78	116	107	120	7	9	2	1.5	30.4	0.41	1.5	0.81	2.15
<b>T 7 FC070</b>	7FC	88	79	126	106	133	5	12	2.5	2.5	45.7	0.87	0.69	0.38	2.55
<b>HR 30314 J</b>	2GB	88	89	138	132	140	4	8	2.5	2	29.7	0.35	1.7	0.96	3.03
<b>HR 30314 DJ</b>	7GB	94	85	138	118	142	4	13	2.5	2	45.7	0.83	0.73	0.40	2.94
<b>HR 31314 J</b>	7GB	94	85	138	118	142	4	13	2.5	2	45.7	0.83	0.73	0.40	2.94
<b>HR 32314 J</b>	2GD	91	86	138	124	140	4	12	2.5	2	36.0	0.35	1.7	0.96	4.35
<b>HR 32314 CJ</b>	5GD	91	84	138	115	141	4	12	2.5	2	43.3	0.55	1.1	0.60	4.47
<b>HR 32915 J</b>	2BC	84	81	99	98	101	4	4	1	1	18.7	0.33	1.8	0.99	0.53
<b>HR 32015 XJ</b>	4CC	86	82	106	103	110	5	6	1.5	1.5	25.1	0.46	1.3	0.72	0.925
<b>HR 33015 J</b>	2CE	86	83	106	104	110	6	5.5	1.5	1.5	23.0	0.30	2.0	1.1	1.18
<b>HR 33115 J</b>	3DE	87	83	115	109	120	6	8	2	2	29.1	0.40	1.5	0.83	1.8
<b>HR 30215 J</b>	4DB	87	85	121	115	124	4	5	2	1.5	27.0	0.44	1.4	0.76	1.43
<b>HR 32215 J</b>	4DC	87	84	121	113	125	4	6	2	1.5	29.8	0.44	1.4	0.76	1.72
<b>HR 33215 J</b>	3EE	87	83	121	111	125	7	10	2	1.5	31.6	0.43	1.4	0.77	2.25
<b>HR 30315 J</b>	2GB	93	95	148	141	149	4	9	2.5	2	31.8	0.35	1.7	0.96	3.63
<b>HR 30315 DJ</b>	7GB	99	91	148	129	152	6	14	2.5	2	48.7	0.83	0.73	0.40	3.47
<b>HR 31315 J</b>	7GB	99	91	148	129	152	6	14	2.5	2	48.7	0.83	0.73	0.40	3.47
<b>HR 32315 J</b>	2GD	96	91	148	134	149	4	13	2.5	2	38.9	0.35	1.7	0.96	5.31
<b>32315 CA</b>	—	96	90	148	124	153	4	15	2.5	2	47.7	0.58	1.0	0.57	5.3
<b>HR 32916 J</b>	2BC	89	85	104	102	106	4	4	1	1	19.8	0.35	1.7	0.94	0.56
<b>HR 32016 XJ</b>	3CC	91	89	116	112	120	6	7	1.5	1.5	26.9	0.42	1.4	0.78	1.32
<b>HR 33016 J</b>	2CE	91	88	116	112	119	6	6.5	1.5	1.5	25.5	0.28	2.2	1.2	1.66
<b>HR 33116 J</b>	3DE	82	88	121	113	126	6	8	2	1.5	30.4	0.42	1.4	0.79	1.88
<b>HR 30216 J</b>	3EB	95	91	130	124	132	4	6	2	2	28.1	0.42	1.4	0.79	1.68
<b>30216 CA</b>	—	95	92	130	122	133	4	8	2	2	33.7	0.58	1.0	0.57	1.66
<b>HR 32216 J</b>	3EC	95	90	130	122	134	4	7	2	2	30.6	0.42	1.4	0.79	2.13
<b>HR 33216 J</b>	3EE	95	89	130	119	135	7	11	2	2	34.8	0.43	1.4	0.78	2.93
<b>HR 30316 J</b>	2GB	98	102	158	150	159	4	9.5	2.5	2	34.0	0.35	1.7	0.96	4.27
<b>HR 30316 DJ</b>	7GB	104	97	158	136	159	6	15.5	2.5	2	51.8	0.83	0.73	0.40	4.07
<b>HR 31316 J</b>	7GB	104	97	158	136	159	6	15.5	2.5	2	51.8	0.83	0.73	0.40	4.07
<b>HR 32316 J</b>	2GD	101	98	158	143	159	4	13.5	2.5	2	41.3	0.35	1.7	0.96	6.35
<b>HR 32316 CJ</b>	5GD	101	95	158	132	160	4	13.5	2.5	2	49.2	0.55	1.1	0.60	6.59



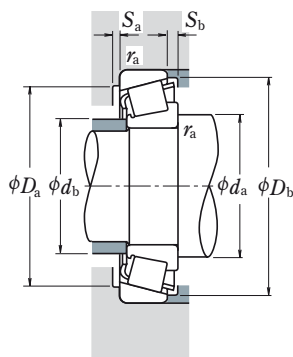
# ŁOŻYSKA STOŻKOWE O WYMIARACH METRYCZNYCH

Średnica otworu 85 – 100 mm



d	D	Wymiary główne (mm)				p.w. r min	p.z.	Nośność bazowa				Prędkość graniczna		
		T	B	C				(N)	(kgf)	(obr./min)				
								$C_r$	$C_{0r}$	$C_r$	$C_{0r}$	Smar	Olej	
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**

$$P_0 = 0.5 F_r + Y_0 F_a$$

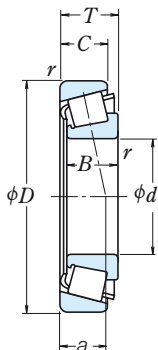
Kiedy  $F_r > 0.5 F_r + Y_0 F_a$ , należy przyjmować  $P_0 = F_r$

Wartości  $e$ ,  $Y_1$  i  $Y_0$  podane są w tabeli poniżej.

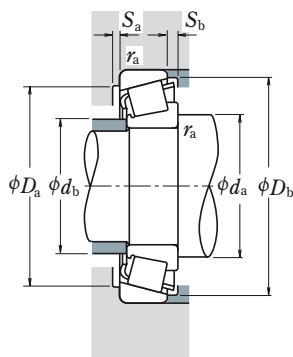
Oznaczenie łożyska	Grupa wymiarowa wg ISO355	Wymiary związane z zabudową (mm)								Efektywny punkt obciążenia (mm) $a$	Stała $e$	Współczynniki obciążeń		Masa (kg) przybliżona	
		$d_a$ min	$d_b$ max	$D_a$ max	$D_b$ min	$S_a$ min	$S_b$ min	p.w. $r_a$ max	p.z.			$Y_1$	$Y_0$		
HR 32917 J	2BC	96	92	111	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	D	Wymiary główne (mm)					Nośność bazowa				Prędkość graniczna		
		T	B	C	p.w. r min	p.z.	(N)	{kgf}		Smar	Olej		
							C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>			
<b>105</b>	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	
	<b>110</b>	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	
<b>120</b>		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	
<b>130</b>	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**

$$P_0 = 0.5 F_r + Y_0 F_a$$

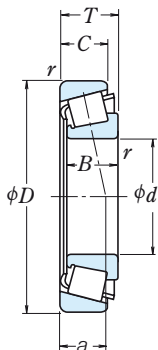
Kiedy  $F_r > 0.5 F_r + Y_0 F_a$ , należy przyjmować  $P_0 = F_r$

Wartości  $e$ ,  $Y_1$  i  $Y_0$  podane są w tabeli poniżej.

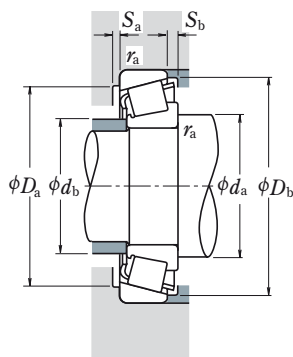
Oznaczenie łożyska	Grupa wymiarowa wg ISO355	Wymiary związane z zabudową (mm)								Efektywny punkt obciążenia (mm) $\bar{a}$	Stała $e$	Współczynniki obciążeń		Masa (kg) przybliżona	
		$d_a$ min	$d_b$ max	$D_a$ max	$D_b$ min	$S_a$ min	$S_b$ min	p.w. $r_a$ max	p.z.			$Y_1$	$Y_0$		
<b>HR 32921 J</b>	2CC	116	114	137	137	140	5	5	1.5	1.5	25.3	0.34	1.8	0.96	1.23
<b>HR 32021 XJ</b>	4DC	120	115	150	144	154	6	9	2	2	34.3	0.44	1.4	0.74	2.48
<b>HR 33021 J</b>	2DE	120	115	150	146	153	7	9	2	2	30.9	0.28	2.1	1.2	3.03
<b>HR 30221 J</b>	3FB	123	123	178	166	177	6	9	2.5	2	38.1	0.42	1.4	0.79	4.51
<b>HR 32221 J</b>	3FC	123	120	178	162	180	5	10	2.5	2	44.8	0.42	1.4	0.79	6.25
<b>HR 30321 J</b>	2GB	126	133	211	195	206	6	12.5	3	2.5	43.2	0.35	1.7	0.96	9.52
<b>HR 31321 J</b>	7GB	141	130	211	177	211	7	22	3	2.5	70.2	0.83	0.73	0.40	10
<b>HR 32321 J</b>	2GD	130	129	211	186	209	6	18.5	3	2.5	55.2	0.35	1.7	0.96	14.9
<b>HR 32922 J</b>	2CC	121	119	142	142	145	5	5	1.5	1.5	26.5	0.36	1.7	0.93	1.29
<b>HR 32022 XJ</b>	4DC	125	121	160	153	163	7	9	2	2	35.9	0.43	1.4	0.77	3.09
<b>HR 33022 J</b>	2DE	125	121	160	153	161	7	10	2	2	33.7	0.29	2.1	1.2	3.84
<b>HR 33122 J</b>	3EE	125	121	170	156	174	9	13	2	2	44.1	0.42	1.4	0.79	5.54
<b>HR 33022 J</b>	3FB	128	129	188	175	187	6	9	2.5	2	40.1	0.42	1.4	0.79	5.28
<b>HR 32222 J</b>	3FC	128	127	188	171	190	5	10	2.5	2	47.2	0.42	1.4	0.79	7.35
<b>HR 30322 J</b>	2GB	131	143	226	208	220	6	12.5	3	2.5	45.1	0.35	1.7	0.96	11
<b>HR 31322 J</b>	7GB	146	136	226	191	224	7	25	3	2.5	74.7	0.83	0.73	0.40	12.3
<b>HR 32322 J</b>	2GD	135	139	226	201	222	6	19.5	3	2.5	58.5	0.35	1.7	0.96	17.1
<b>HR 32924 J</b>	2CC	131	129	156	155	160	6	6	1.5	1.5	29.2	0.35	1.7	0.95	1.8
<b>T 4 CB120</b>	4CB	138	129	158	158	164	7	7.5	2.5	2.5	35.0	0.47	1.3	0.70	1.78
<b>HR 32024 XJ</b>	4DC	135	131	170	162	173	7	9	2	2	39.7	0.46	1.3	0.72	3.27
<b>HR 33024 J</b>	2DE	135	130	168	161	171	6	10	2	2	36.0	0.31	2.0	1.1	4.2
<b>HR 33124 J</b>	3FE	135	133	190	173	192	9	14	2	2	47.9	0.40	1.5	0.83	7.67
<b>HR 30224 J</b>	4FB	138	141	203	190	201	6	9.5	2.5	2	44.4	0.44	1.4	0.76	6.28
<b>HR 32224 J</b>	4FD	138	137	203	181	204	6	11.5	2.5	2	52.0	0.44	1.4	0.76	9.0
<b>HR 30324 J</b>	2GB	141	154	246	223	237	6	13.5	3	2.5	50.0	0.35	1.7	0.96	13.9
<b>HR 31324 J</b>	7GB	156	148	246	206	244	9	26	3	2.5	81.6	0.83	0.73	0.40	15.6
<b>HR 32324 J</b>	2GD	145	149	246	216	239	6	21.5	3	2.5	62.4	0.35	1.7	0.96	21.8
<b>32926</b>	—	142	141	171	168	175	6	6	2	1.5	34.7	0.36	1.7	0.92	2.25
<b>HR 32926 J</b>	2CC	142	140	170	168	173	6	7	2	1.5	31.4	0.34	1.8	0.97	2.46
<b>T 4 CB130</b>	4CB	148	141	171	171	179	8	8	2.5	2.5	37.5	0.47	1.3	0.70	2.32
<b>HR 32026 XJ</b>	4EC	145	144	190	179	192	8	11	2	2	43.9	0.43	1.4	0.76	5.06
<b>HR 33026 J</b>	2EE	145	144	188	179	192	8	12	2	2	42.4	0.34	1.8	0.97	6.25
<b>HR 30226 J</b>	4FB	151	151	216	205	217	7	9.5	3	2.5	45.8	0.44	1.4	0.76	7.25
<b>HR 32226 J</b>	4FD	151	147	216	196	219	7	13.5	3	2.5	56.9	0.44	1.4	0.76	11.3
<b>30326</b>	—	157	168	262	239	255	8	14.5	4	3	53.9	0.36	1.7	0.92	16.6
<b>HR 30326 J</b>	2GB	157	166	262	241	255	8	14.5	4	3	52.7	0.35	1.7	0.96	17.2
<b>HR 31326 J</b>	7GB	174	159	262	220	261	9	28	4	3	87.1	0.83	0.73	0.40	18.8
<b>32326</b>	—	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<sub>r</sub></i>	<i>C<sub>0r</sub></i>	<i>C<sub>r</sub></i>	<i>C<sub>0r</sub></i>	Smar	Olej	
<b>140</b>	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	
	<b>150</b>	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	
<b>160</b>	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	
<b>170</b>	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**

$$P_0 = 0.5 F_r + Y_0 F_a$$

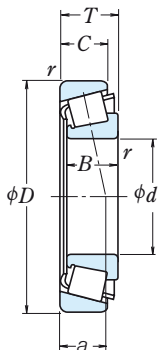
Kiedy  $F_r > 0.5 F_r + Y_0 F_a$ , należy przyjmować  $P_0 = F_r$ .

Wartości  $e$ ,  $Y_1$  i  $Y_0$  podane są w tabeli poniżej.

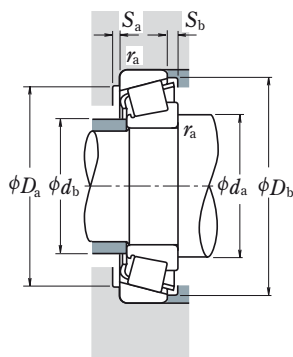
Oznaczenie łożyska	Grupa wymiaryowa wg ISO355	Wymiary związane z zabudową (mm)								Efektywny punkt obciążenia (mm) $a$	Stała $e$	Współczynniki obciążeń		Masa (kg) przybliżona	
		$d_a$ min	$d_b$ max	$D_a$ max	$D_b$ min	$S_a$ min	$S_b$ min	p.w. $r_a$ max	p.z.			$Y_1$	$Y_0$		
<b>HR 32928 J</b>	2CC	152	150	180	178	184	6	7	2	1.5	33.6	0.36	1.7	0.92	2.64
<b>HR 32028 XJ</b>	4DC	155	152	200	189	202	8	11	2	2	46.6	0.46	1.3	0.72	5.32
<b>HR 33028 J</b>	2DE	155	153	198	189	202	7	12	2	2	45.5	0.36	1.7	0.92	6.74
<b>HR 30228 J</b>	4FB	161	164	236	221	234	7	9.5	3	2.5	48.9	0.44	1.4	0.76	8.74
<b>HR 32228 J</b>	4FD	161	159	236	213	238	9	13.5	3	2.5	60.5	0.44	1.4	0.76	14.3
<b>HR 30328 J</b>	2GB	167	177	282	256	273	9	14.5	4	3	55.7	0.35	1.7	0.96	21.1
<b>HR 31328 J</b>	7GB	184	174	282	236	280	9	30	4	3	92.8	0.83	0.73	0.40	28.5
<b>32328</b>	—	172	177	282	246	281	9	22.5	4	3	76.4	0.37	1.6	0.88	33.9
<b>32930</b>	—	165	162	200	195	201	7	7	2	2	36.7	0.33	1.8	1.0	3.8
<b>HR 32930 J</b>	2DC	165	163	198	196	202	7	8	2	2	36.5	0.33	1.8	1.0	4.05
<b>HR 32030 XJ</b>	4EC	168	164	213	202	216	8	12	2.5	2	49.8	0.46	1.3	0.72	6.6
<b>HR 33030 J</b>	2EE	168	165	213	203	217	8	13	2.5	2	48.7	0.36	1.7	0.90	8.07
<b>HR 30230 J</b>	2GB	171	175	256	236	250	7	11	3	2.5	51.3	0.44	1.4	0.76	11.2
<b>HR 32230 J</b>	4GD	171	171	256	228	254	8	17	3	2.5	64.7	0.44	1.4	0.76	17.8
<b>30330</b>	—	177	193	302	275	292	8	17	4	3	61.4	0.36	1.7	0.92	24.2
<b>HR 30330 J</b>	2GB	177	190	302	276	292	8	17	4	3	60.0	0.35	1.7	0.96	25
<b>HR 31330 J</b>	7GB	194	187	302	253	300	9	32	4	3	99.3	0.83	0.73	0.40	28.5
<b>32330</b>	—	182	191	302	262	297	8	24	4	3	81.5	0.37	1.6	0.88	41.4
<b>HR 32932 J</b>	2DC	175	173	208	206	212	7	8	2	2	38.7	0.35	1.7	0.95	4.32
<b>HR 32032 XJ</b>	4EC	178	175	228	216	231	8	13	2.5	2	53.0	0.46	1.3	0.72	7.93
<b>HR 30232 J</b>	4GB	181	189	276	253	269	8	12	3	2.5	55.0	0.44	1.4	0.76	13.7
<b>HR 32232 J</b>	4GD	181	184	276	243	274	10	17	3	2.5	70.5	0.44	1.4	0.76	22.7
<b>30332</b>	—	187	205	322	293	311	10	17	4	3	64.6	0.36	1.7	0.92	28.4
<b>HR 30332 J</b>	2GB	187	201	322	293	310	10	17	4	3	62.9	0.35	1.7	0.96	29.2
<b>30332 D</b>	—	196	198	322	270	313	9	27	4	3	99.3	0.81	0.74	0.41	27.5
<b>32332</b>	—	192	202	322	281	319	10	26	4	3	87.1	0.37	1.6	0.88	48.3
<b>32934</b>	—	185	183	220	216	223	7	7	2	2	41.6	0.36	1.7	0.90	4.3
<b>HR 32934 J</b>	3DC	185	180	218	215	222	7	8	2	2	41.7	0.38	1.6	0.86	4.44
<b>HR 32034 XJ</b>	4EC	188	187	248	232	249	10	14	2.5	2	56.6	0.44	1.4	0.74	10.6
<b>HR 30234 J</b>	4GB	197	202	292	273	288	8	14	4	3	59.4	0.44	1.4	0.76	17.1
<b>HR 32234 J</b>	4GD	197	197	292	262	294	10	20	4	3	76.4	0.44	1.4	0.76	28
<b>30334</b>	—	197	221	342	312	332	10	18	4	3	70.1	0.37	1.6	0.90	33.5
<b>HR 30334 J</b>	2GB	197	214	342	310	329	10	18	4	3	67.3	0.35	1.7	0.96	34.5
<b>30334 D</b>	—	206	215	342	288	332	10	30	4	3	107.3	0.81	0.74	0.41	33.4
<b>32334</b>	—	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	D	T	Wymiary główne (mm)			p.w. r min	p.z.	Nośność bazowa				Prędkość graniczna	
			B	C	(N)			{kgf}	(obr./min)				
								$C_r$	$C_{Or}$	$C_r$	$C_{Or}$	Smar	Olej
<b>180</b>	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
<b>190</b>	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
<b>200</b>	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
<b>220</b>	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
<b>240</b>	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  $P_0 = F_r$ .

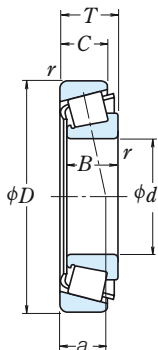
Wartości  $e$ ,  $Y_1$  i  $Y_0$  podane są w tabeli poniżej.

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.			$Y_1$	$Y_0$		
<b>HR 32936 J</b>	4DC	195	192	240	227	241	8	11	2	2	53.9	0.48	1.3	0.69	6.56
<b>HR 32036 XJ</b>	3FD	198	199	268	248	267	10	16	2.5	2	60.4	0.42	1.4	0.78	14.3
<b>HR 30236 J</b>	4GB	207	210	302	281	297	9	14	4	3	61.8	0.45	1.3	0.73	17.8
<b>HR 32236 J</b>	4GD	207	205	302	270	303	10	20	4	3	78.8	0.45	1.3	0.73	29.8
<b>30336</b>	—	207	233	362	324	345	10	19	4	3	72.4	0.36	1.7	0.92	39.3
<b>30336 D</b>	—	216	229	362	304	352	10	30	4	3	113.1	0.81	0.74	0.41	38.5
<b>32336</b>	—	212	225	362	310	353	10	28	4	3	96.6	0.37	1.6	0.88	66.8
<b>HR 32938 J</b>	4DC	205	201	250	237	251	8	11	2	2	55.3	0.48	1.3	0.69	6.83
<b>HR 32038 XJ</b>	4FD	208	209	278	258	279	10	16	2.5	2	63.3	0.44	1.4	0.75	14.9
<b>HR 30238 J</b>	4GB	217	223	322	302	318	9	14	4	3	64.4	0.44	1.4	0.76	21.4
<b>HR 32238 J</b>	4GD	217	216	322	290	323	10	22	4	3	80.5	0.44	1.4	0.76	35.2
<b>30338</b>	—	223	248	378	346	366	11	21	5	4	76.1	0.36	1.7	0.92	46
<b>32338</b>	—	229	243	378	332	375	11	31	5	4	102.7	0.37	1.6	0.88	78.9
<b>32940</b>	—	218	217	268	256	269	9	10	2.5	2	53.4	0.37	1.6	0.88	9.26
<b>HR 32940 J</b>	3EC	218	216	268	258	271	9	12	2.5	2	54.2	0.39	1.5	0.84	9.65
<b>HR 32040 XJ</b>	4FD	218	221	298	277	297	11	17	2.5	2	67.4	0.43	1.4	0.77	18.9
<b>HR 30240 J</b>	4GB	227	236	342	318	336	10	16	4	3	68.7	0.44	1.4	0.76	25.1
<b>HR 32240 J</b>	3GD	227	230	342	305	340	11	22	4	3	85.1	0.41	1.5	0.81	42.6
<b>30340</b>	—	233	253	398	346	368	11	22	5	4	81.4	0.37	1.6	0.88	52.3
<b>30340 D</b>	—	244	253	398	336	385	11	33	5	4	122.8	0.81	0.74	0.41	49.6
<b>32340</b>	—	239	253	398	346	392	11	31	5	4	106.7	0.37	1.6	0.88	90.9
<b>HR 32944 J</b>	3EC	238	235	288	278	293	9	12	2.5	2	59.2	0.43	1.4	0.78	10.3
<b>HR 32044 XJ</b>	4FD	241	244	326	303	326	12	19	3	2.5	73.6	0.43	1.4	0.77	24.4
<b>30244</b>	—	247	267	382	350	367	11	18	4	3	74.6	0.40	1.5	0.82	33.6
<b>32244</b>	—	247	260	382	340	377	12	24	4	3	93.0	0.40	1.5	0.82	57.4
<b>30344</b>	—	253	283	438	390	414	12	24	5	4	85.3	0.36	1.7	0.92	72.4
<b>32344</b>	—	259	274	438	372	421	12	32	5	4	114.9	0.37	1.6	0.88	114
<b>HR 32948 J</b>	4EC	258	255	308	297	314	9	12	2.5	2	65.1	0.46	1.3	0.72	11.1
<b>HR 32048 XJ</b>	4FD	261	262	346	321	346	12	19	3	2.5	79.1	0.46	1.3	0.72	26.2
<b>30248</b>	—	267	288	422	384	408	11	19	4	3	85.1	0.44	1.4	0.74	45.2
<b>32248</b>	—	267	285	422	374	416	12	27	4	3	102.5	0.40	1.5	0.82	78
<b>30348</b>	—	273	308	478	422	447	12	25	5	4	92.8	0.36	1.7	0.92	92.6
<b>32348</b>	—	279	301	478	410	464	12	33	5	4	123.2	0.37	1.6	0.88	145

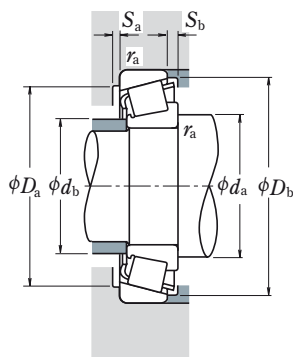


# ŁOŻYSKA STOŻKOWE O WYMIARACH METRYCZNYCH

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			
								$C_r$	$C_{0r}$	$C_r$	$C_{0r}$		
<b>260</b>	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
<b>280</b>	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
	<b>300</b>	420	76	72	62	4	3		895 000	1 820 000	91 000	186 000	710
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
<b>320</b>		440	76	72	63	4	3		900 000	1 880 000	92 000	192 000	970
	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
<b>340</b>	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
	<b>360</b>	480	76	72	62	4	3		945 000	2 100 000	96 500	214 000	600
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
<b>380</b>		520	87	82	71	5	4		1 210 000	2 550 000	124 000	260 000	560
	<b>400</b>	540	87	82	71	5	4		1 250 000	2 700 000	128 000	276 000	530
600		125	118	100	6	5		1 960 000	4 050 000	200 000	415 000	480	670
<b>420</b>	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
<b>440</b>	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**

$$P_0 = 0.5 F_r + Y_0 F_a$$

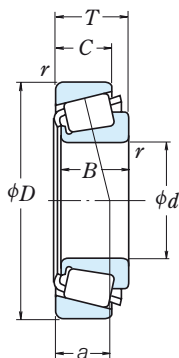
Kiedy  $F_r > 0.5 F_r + Y_0 F_a$ , należy przyjmować  $P_0 = F_r$ .

Wartości  $e$ ,  $Y_1$  i  $Y_0$  podane są w tabeli poniżej.

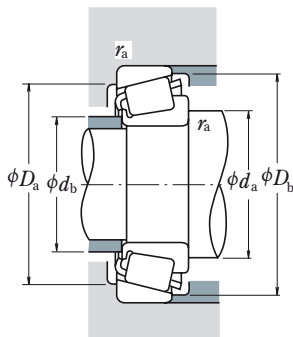
Oznaczenie łożyska	Grupa wymiaryowa wg ISO355	Wymiary związane z zabudową (mm)							p.w.	p.z.	Efektywny punkt obciążenia (mm) $a$	Stała $e$	Współczynniki obciążeń		Masa (kg) przybliżona
		$d_a$ min	$d_b$ max	$D_a$ max	$D_b$ min	$S_a$ min	$S_b$ min	$r_a$ max					$Y_1$	$Y_0$	
<b>HR 32952 J</b>	3EC	278	278	348	333	347	11	15.5	2.5	2	69.8	0.41	1.5	0.81	18.6
<b>HR 32052 XJ</b>	4FC	287	287	382	357	383	14	22	4	3	86.3	0.43	1.4	0.76	38.5
<b>30252</b>	—	293	316	458	421	447	12	22	5	4	94.5	0.44	1.4	0.74	60.7
<b>32252</b>	—	293	305	458	394	446	14	31	5	4	116.0	0.45	1.3	0.73	103
<b>30352</b>	—	293	336	512	460	487	16	28	5	5	101.6	0.36	1.7	0.92	114
<b>32352</b>	—	293	328	512	441	495	13	40	5	5	130.5	0.37	1.6	0.88	188
<b>HR 32956 J</b>	4EC	298	297	368	352	368	12	15.5	2.5	2	75.3	0.43	1.4	0.76	20
<b>HR 32056 XJ</b>	4FC	307	305	402	374	402	14	22	4	3	91.6	0.46	1.3	0.72	40.6
<b>30256</b>	—	313	339	478	436	462	12	22	5	4	98.5	0.44	1.4	0.74	66.3
<b>32256</b>	—	313	325	478	412	467	14	31	5	4	123.0	0.47	1.3	0.70	109
<b>32356</b>	—	319	353	552	475	532	14	42	5	5	139.6	0.37	1.6	0.89	224
<b>32960</b>	—	321	326	406	386	405	13	14	3	2.5	79.3	0.37	1.6	0.88	30.5
<b>HR 32960 J</b>	3FD	321	324	406	387	405	13	19	3	2.5	79.9	0.39	1.5	0.84	31.4
<b>HR 32060 XJ</b>	4GD	327	330	442	408	439	15	26	4	3	98.4	0.43	1.4	0.76	56.6
<b>30260</b>	—	333	355	518	470	499	14	25	5	4	105.1	0.44	1.4	0.74	80.6
<b>32260</b>	—	333	352	518	458	514	15	34	5	4	131.6	0.46	1.3	0.72	132
<b>32964</b>	—	341	345	426	404	425	13	13	3	2.5	84.3	0.39	1.5	0.84	32
<b>HR 32964 J</b>	3FD	341	344	426	406	426	13	19	3	2.5	85.0	0.42	1.4	0.79	33.3
<b>HR 32064 XJ</b>	4GD	347	350	462	430	461	15	26	4	3	104.5	0.46	1.3	0.72	60
<b>30264</b>	—	353	381	558	503	533	14	29	5	4	113.7	0.44	1.4	0.74	99.3
<b>32264</b>	—	353	383	558	487	550	15	34	5	4	141.6	0.46	1.3	0.72	175
<b>32364</b>	—	383	412	634	547	616	14	42	6	6	157.5	0.37	1.6	0.88	343
<b>32968</b>	—	361	364	446	426	446	13	13	3	2.5	89.2	0.41	1.5	0.80	33.6
<b>HR 32968 J</b>	4FD	361	362	446	427	446	13	19	3	2.5	91.0	0.44	1.4	0.75	34.3
<b>32068</b>	—	373	386	498	464	496	3.5	22	5	4	104.4	0.37	1.6	0.89	83.7
<b>32972</b>	—	381	386	466	445	465	14	14	3	2.5	91.4	0.40	1.5	0.82	35.8
<b>HR 32972 J</b>	4FD	381	381	466	445	466	13	19	3	2.5	96.8	0.46	1.3	0.72	36.1
<b>32072</b>	—	393	402	518	480	514	5.5	22	5	4	108.5	0.38	1.6	0.86	86.5
<b>32976</b>	—	407	406	502	478	501	16	16	4	3	95.2	0.39	1.6	0.86	49.5
<b>32980</b>	—	427	428	522	499	524	16	16	4	3	100.8	0.40	1.5	0.82	52.7
<b>32080</b>	—	433	443	578	533	565	5	25	5	4	115.3	0.36	1.7	0.92	116
<b>32984</b>	—	447	448	542	521	544	3.5	15	4	3	106.1	0.41	1.5	0.81	54.8
<b>32084</b>	—	453	463	598	552	586	6.5	25	5	4	120.0	0.37	1.6	0.88	121
<b>32088</b>	—	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	
<b>12.000</b>	31.991	10.008	10.785	7.938	0.8	1.3	10 300	8 900	1 050	905	13 000	18 000	
<b>12.700</b>	34.988	10.998	10.988	8.730	1.3	1.3	11 700	10 900	1 200	1 110	12 000	16 000	
<b>15.000</b>	34.988	10.998	10.988	8.730	0.8	1.3	11 700	10 900	1 200	1 110	12 000	16 000	
<b>15.875</b>	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	
<b>16.000</b>	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	
	<b>16.993</b>	39.992	12.014	11.153	9.525	0.8	1.3	14 900	15 700	1 520	1 600	9 500	13 000
	<b>17.455</b>	36.525	11.112	11.112	7.938	1.5	1.5	11 600	11 000	1 190	1 120	10 000	14 000
<b>17.462</b>	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	
<b>19.050</b>	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	
<b>19.990</b>	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	
	<b>20.000</b>	51.994	15.011	14.260	12.700	1.5	1.3	26 000	27 900	2 650	2 840	7 500	10 000
<b>20.625</b>	49.225	23.020	21.539	17.462	1.5	1.5	37 500	37 000	3 800	3 800	8 500	11 000	
<b>20.638</b>	49.225	19.845	19.845	15.875	1.5	1.5	36 000	37 000	3 650	3 750	8 000	11 000	
	<b>21.430</b>	50.005	17.526	18.288	13.970	1.3	1.3	38 500	40 000	3 950	4 100	8 000	11 000
<b>22.000</b>	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	
<b>22.225</b>	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  $P_0 = F_r$ .

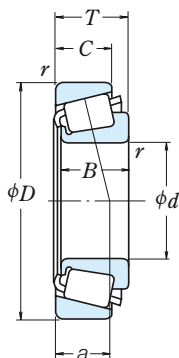
Wartości  $e$ ,  $Y_1$  i  $Y_0$  podane są w tabeli poniżej.

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

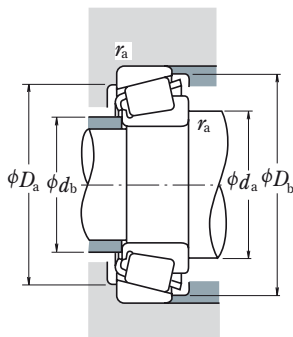
- Przypisy:** \* Podana jest maksymalna średnica otworu a jej tolerancja jest ujemna (patrz Tabela 8.4.1 na stronie A68).  
 \*\* Podana jest maksymalna średnica zewnętrzna a jej tolerancja jest ujemna (patrz Tabela 8.4.2 na stronach A68 i A69).  
 † Tolerancje dla średnicy otworu i całkowitej szerokości 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> <sub>min</sub>	p.z.	(N)		{kgf}		(obr./min)	
							<i>C<sub>r</sub></i>	<i>C<sub>0r</sub></i>	<i>C<sub>r</sub></i>	<i>C<sub>0r</sub></i>	Smar	olej
<b>22.606</b>	47.000	15.500	15.500	12.000	1.5	1.0	26 300	30 000	2 680	3 100	8 000	11 000
<b>23.812</b>	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
<b>24.000</b>	55.000	25.000	25.000	21.000	2.0	2.0	49 500	55 000	5 050	5 650	7 100	9 500
<b>24.981</b>	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
<b>25.000</b>	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
<b>25.400</b>	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	
<b>26.988</b>	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
<b>28.575</b>	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.

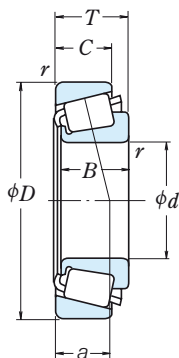
Oznaczenie łożyska		Wymiary związane z zabudową (mm)					Efektywny punkt obciążenia (mm) $a$	Stała $e$	Współczynniki obciążeń		Masa (kg)		
Pierścieni wewnętrzny	Pierścieni zewnętrzny	$d_a$	$d_b$	$D_a$	$D_b$	p.w. $r_a$			p.z. $r_{max}$	$Y_1$	$Y_0$	przybliżona p.w.	p.z.
<b>LM 72849</b>	<b>LM 72810</b>	29	27	40.5	44.5	1.5	1	12.2	0.47	1.3	0.70	0.086	0.046
† <b>L 44640</b>	† <b>L 44610</b>	30.5	28.5	44.5	47	1.5	1.3	10.9	0.37	1.6	0.88	0.097	0.039
<b>1779</b>	<b>1729</b>	29.5	28.5	49	51	0.8	1.3	12.2	0.31	2.0	1.1	0.143	0.102
<b>▲JHM 33449</b>	<b>▲JHM 33410</b>	35	30	47	52	2	2	15.8	0.35	1.7	0.93	0.181	0.107
<b>07098</b>	<b>07204</b>	31	29	45	48	1.5	1.3	12.1	0.40	1.5	0.82	0.085	0.061
<b>07098</b>	<b>07205</b>	31	29	44.5	48	1.5	2	12.1	0.40	1.5	0.82	0.085	0.061
<b>17098</b>	<b>17244</b>	33	30.5	54	57	1.5	1.5	12.8	0.38	1.6	0.86	0.165	0.091
<b>07097</b>	<b>07196</b>	31	29	44.5	47	1.5	1	10.6	0.40	1.5	0.82	0.085	0.035
<b>07097</b>	<b>07204</b>	31	29	45	48	1.5	1.3	12.1	0.40	1.5	0.82	0.085	0.061
<b>07100 SA</b>	<b>07196</b>	35	29.5	44.5	47	3.3	1	10.6	0.40	1.5	0.82	0.082	0.035
<b>07100</b>	<b>07196</b>	30.5	29.5	44.5	47	1	1	10.6	0.40	1.5	0.82	0.084	0.035
† <b>L 44643</b>	† <b>L 44610</b>	31.5	29.5	44.5	47	1.3	1.3	10.9	0.37	1.6	0.88	0.090	0.039
<b>15578</b>	<b>15520</b>	32.5	30.5	51	53	1.3	1.5	12.4	0.35	1.7	0.95	0.151	0.070
<b>M 84548</b>	<b>M 84510</b>	36	33	48.5	54	1.5	1.5	16.1	0.55	1.1	0.60	0.156	0.089
<b>M 84249</b>	<b>M 84210</b>	36	32.5	49.5	56	0.8	1.5	18.3	0.55	1.1	0.60	0.194	0.13
<b>15101</b>	<b>15245</b>	32.5	31.5	55	58	0.8	1.3	13.3	0.35	1.7	0.94	0.222	0.081
<b>15100</b>	<b>15250 X</b>	38	31.5	55	59	3.5	1.5	14.9	0.35	1.7	0.94	0.22	0.113
<b>M 86643</b>	<b>M 86610</b>	38	36.5	54	61	1.5	1.5	17.7	0.55	1.1	0.60	0.246	0.128
<b>23100</b>	<b>23256</b>	39	34.5	53	61	1.5	1.5	20.0	0.73	0.82	0.45	0.214	0.142
<b>02473</b>	<b>02420</b>	34.5	33.5	59	63	0.8	1.5	16.9	0.42	1.4	0.79	0.28	0.152
<b>HM 88630</b>	<b>HM 88610</b>	39.5	39.5	60	69	0.8	2.3	20.7	0.55	1.1	0.60	0.398	0.188
<b>41100</b>	<b>41286</b>	41	36.5	61	68	2.3	1.5	20.7	0.60	1.0	0.55	0.32	0.177
† <b>L 44649</b>	† <b>L 44610</b>	37.5	31	44.5	47	3.5	1.3	10.9	0.37	1.6	0.88	0.081	0.039
<b>1997 X</b>	<b>1922</b>	37.5	31.5	51	53.5	3.3	1.5	13.9	0.33	1.8	1.0	0.152	0.077
<b>15580</b>	<b>15523</b>	38.5	32	51	54	3.5	1.5	14.7	0.35	1.7	0.95	0.141	0.123
<b>15106</b>	<b>15245</b>	33.5	33	55	58	0.8	1.3	13.3	0.35	1.7	0.94	0.211	0.081
<b>1988</b>	<b>1922</b>	39.5	33.5	51	53.5	3.5	1.5	13.9	0.33	1.8	1.0	0.141	0.077
† <b>LM 67043</b>	† <b>LM 67010</b>	40	33.5	52	56	3.5	1.3	12.6	0.41	1.5	0.80	0.147	0.062
<b>15112</b>	<b>15245</b>	40	34	55	58	3.5	1.3	13.3	0.35	1.7	0.94	0.199	0.081
<b>15113</b>	<b>15245</b>	34.5	34	55	58	0.8	1.3	13.3	0.35	1.7	0.94	0.20	0.081
<b>M 86647</b>	<b>M 86610</b>	40	38	54	61	1.5	1.5	17.7	0.55	1.1	0.60	0.223	0.128
<b>02474</b>	<b>02420</b>	36.5	36	59	63	0.8	1.5	16.9	0.42	1.4	0.79	0.257	0.152
<b>41125</b>	<b>41286</b>	48	36.5	61	68	4.8	1.5	20.7	0.60	1.0	0.55	0.292	0.177
<b>41126</b>	<b>41286</b>	41.5	36.5	61	68	1.5	1.5	20.7	0.60	1.0	0.55	0.295	0.177
<b>02872</b>	<b>02820</b>	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).

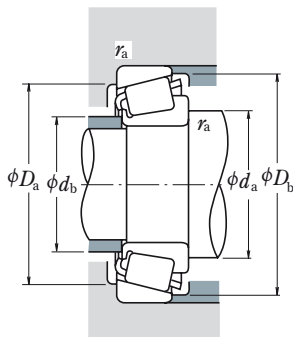
▲ Tolerancje są podane w Tabeli 2, 3 i 4 na stronach B109 i B110.

# 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<sub>r</sub></i>	<i>C<sub>0r</sub></i>	<i>C<sub>r</sub></i>	<i>C<sub>0r</sub></i>	Smar	Olej	
<b>29.000</b>	50.292	14.224	14.732	10.668	3.5	1.3	26 800	34 000	2 730	3 500	7 100	9 500	
<b>29.367</b>	66.421	23.812	25.433	19.050	3.5	1.3	65 000	73 000	6 600	7 450	6 000	8 000	
<b>30.000</b>	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	
<b>30.112</b>	62.000	19.050	20.638	14.288	0.8	1.3	46 000	53 000	4 700	5 400	6 000	8 000	
<b>30.162</b>	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	
<b>30.213</b>	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	
<b>30.955</b>	64.292	21.433	21.433	16.670	1.5	1.5	51 000	64 500	5 200	6 600	5 600	8 000	
<b>31.750</b>	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	
<b>32.000</b>	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

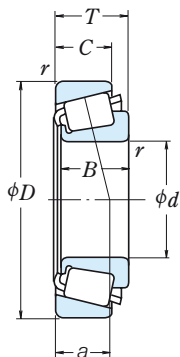
**Przypisy:** \* Podana jest maksymalna średnica otworu, a jej tolerancja jest ujemna (patrz Tabela 8.4.1 na stronie A68).

† Tolerancje dla średnicy otworu i całkowitej szerokości łożyska są różne od standardu (patrz Tabela 5 na stronie B110).

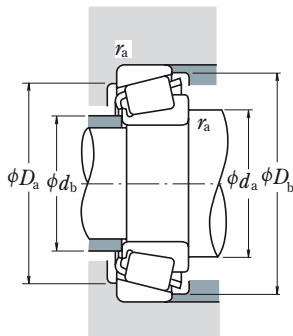


# ŁOŻYSKA STOŻKOWE O WYMIARACH CAŁOWYCH

Średnica otworu 33.338 – 35.000 mm



<i>d</i>	Wymiary główne (mm)					p.w. min	p.z.	Nośność bazowa (N)				Prędkość graniczna (obr./min)	
	<i>D</i>	<i>T</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>r</i>			<i>C<sub>r</sub></i>	<i>C<sub>0r</sub></i>	<i>C<sub>r</sub></i>	<i>C<sub>0r</sub></i>	Smar	Olej
<b>33.338</b>	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	
	<b>34.925</b>	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	
<b>34.976</b>	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	
<b>35.000</b>	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**

$$P = XF_r + YF_a$$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
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  $P_0 = F_r$ .

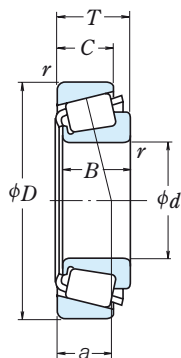
Wartości  $e$ ,  $Y_1$  i  $Y_0$  podane są w tabeli poniżej.

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.
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

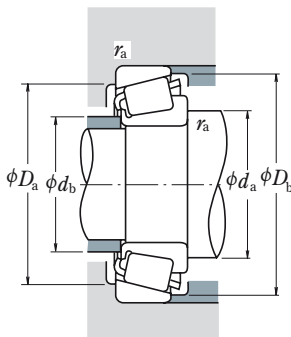
- Przypisy:** \* Podana jest maksymalna średnica otworu, a jej tolerancja jest ujemna (patrz Tabela 8.4.1 na stronie A68).  
 \*\* Podana jest maksymalna średnica zewnętrzna, a jej tolerancja jest ujemna (patrz Tabela 8.4.2 na stronach A68 i A69).  
 † Tolerancje dla średnicy otworu i całkowitej szerokości 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)					Nośność bazowa (N)				Prędkość graniczna (obr./min)		
	<i>D</i>	<i>T</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>r</i> p.w. min	<i>r</i> p.z.	<i>C<sub>r</sub></i>	<i>C<sub>0r</sub></i>	{kgf}		Smar	Olej
<b>35.717</b>	72.233	25.400	25.400	19.842	3.5	2.3	63 500	83 500	6 500	8 500	5 000	7 100
<b>36.487</b>	73.025	23.812	24.608	19.050	1.5	0.8	71 000	86 000	7 250	8 750	5 300	7 100
<b>36.512</b>	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
<b>38.000</b>	63.000	17.000	17.000	13.500	spec.	1.3	38 500	52 000	3 900	5 300	5 600	7 500
<b>38.100</b>	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	
<b>39.688</b>	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
<b>40.000</b>	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
<b>41.000</b>	68.000	17.500	18.000	13.500	spec.	1.5	43 500	58 000	4 450	5 950	5 300	7 100
<b>41.275</b>	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)	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.
<b>HM 88648</b>	<b>HM 88610</b>	52	43	60	69	3.5	2.3	20.7	0.55	1.1	0.60	0.298	0.188
<b>25880</b>	<b>25821</b>	44	42	65	68	1.5	0.8	15.7	0.29	2.1	1.1	0.291	0.167
<b>HM 89449</b>	<b>HM 89410</b>	54	44.5	62	73	3.5	3.3	23.6	0.55	1.1	0.60	0.38	0.257
<b>3479</b>	<b>3420</b>	45.5	44.5	67	74	0.8	3.3	20.0	0.37	1.6	0.90	0.429	0.259
<b>44143</b>	<b>44348</b>	54	50	75	84	2.3	1.5	27.9	0.78	0.77	0.42	0.502	0.245
<b>46143</b>	<b>46368</b>	48.5	46.5	79	87	1.5	3.3	24.0	0.40	1.5	0.82	0.765	0.405
<b>▲ JL 69349</b>	<b>▲ JL 69310</b>	49	42.5	56	60	3.5	1.3	14.6	0.42	1.4	0.79	0.132	0.071
<b>13889</b>	<b>13830</b>	45	42.5	59	60	1.5	0.8	11.9	0.35	1.7	0.95	0.109	0.046
<b>LM 29749</b>	<b>LM 29710</b>	46	42.5	59	62	2.3	1.3	13.7	0.33	1.8	0.99	0.16	0.079
<b>LM 29748</b>	<b>LM 29710</b>	49	42.5	59	62	3.5	1.3	13.7	0.33	1.8	0.99	0.158	0.079
<b>LM 29749</b>	<b>LM 29711</b>	46	42.5	58	62	2.3	1.3	15.5	0.33	1.8	0.99	0.16	0.094
<b>19150</b>	<b>19268</b>	45	43	61	65	1.5	1.5	14.5	0.44	1.4	0.74	0.173	0.073
<b>13687</b>	<b>13621</b>	46.5	43	61	65	2	2.3	15.8	0.40	1.5	0.82	0.193	0.104
<b>13685</b>	<b>13620</b>	49.5	43	62	65	3.5	0.8	15.8	0.40	1.5	0.82	0.191	0.105
<b>16150</b>	<b>16284</b>	49.5	43	63	67	3.5	1.3	16.0	0.40	1.5	0.82	0.212	0.146
<b>2788</b>	<b>2735 X</b>	50	43.5	66	69	3.5	0.8	15.9	0.30	2.0	1.1	0.312	0.135
<b>2788</b>	<b>2720</b>	50	43.5	66	70	3.5	3.3	15.9	0.30	2.0	1.1	0.312	0.187
<b>2788</b>	<b>2729</b>	50	43.5	68	70	3.5	0.8	15.9	0.30	2.0	1.1	0.312	0.191
<b>3490</b>	<b>3420</b>	52	45.5	67	74	3.5	3.3	20.0	0.37	1.6	0.90	0.404	0.259
<b>27880</b>	<b>27820</b>	48	47	68	75	0.8	1.5	21.5	0.56	1.1	0.59	0.362	0.209
<b>HM 801346</b>	<b>HM 801310</b>	51	49	68	78	0.8	3.3	24.2	0.55	1.1	0.60	0.483	0.282
<b>44150</b>	<b>44348</b>	55	51	75	84	2.3	1.5	27.9	0.78	0.77	0.42	0.484	0.245
<b>418</b>	<b>414</b>	51	44.5	77	80	3.5	1.5	17.1	0.26	2.3	1.3	0.50	0.329
<b>53150</b>	<b>53375</b>	55	53	81	89	1.5	0.8	30.7	0.74	0.81	0.45	0.665	0.365
<b>M 201047</b>	<b>M 201011</b>	45.5	48	64	69	0.8	2.3	19.7	0.33	1.8	0.99	0.266	0.169
<b>2789</b>	<b>2720</b>	52	45	66	70	3.5	3.3	15.9	0.30	2.0	1.1	0.292	0.187
<b>3386</b>	<b>3320</b>	46.5	45.5	70	75	0.8	3.3	18.4	0.27	2.2	1.2	0.442	0.217
<b>344</b>	<b>332</b>	52	45.5	73	75	3.5	1.3	14.5	0.27	2.2	1.2	0.338	0.146
<b>344 A</b>	<b>332</b>	46	45.5	73	75	0.8	1.3	14.5	0.27	2.2	1.2	0.339	0.146
<b>44157</b>	<b>44348</b>	56	51	75	84	2.3	1.5	27.9	0.78	0.77	0.42	0.463	0.245
<b>* LM 300849</b>	<b>** LM 300811</b>	52	45	61	65	3.5	1.5	13.9	0.35	1.7	0.95	0.16	0.082
<b>18590</b>	<b>18520</b>	53	46	66	69	3.5	1.5	14.0	0.35	1.7	0.94	0.199	0.086
<b>LM 501349</b>	<b>LM 501310</b>	53	46.5	67	70	3.5	0.8	16.3	0.40	1.5	0.83	0.226	0.108
<b>LM 501349</b>	<b>LM 501314</b>	53	46.5	66	70	3.5	0.8	18.2	0.40	1.5	0.83	0.226	0.129

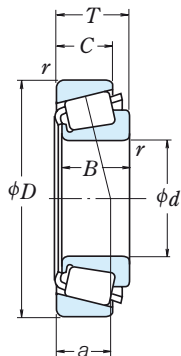
**Przypisy:** \* Podana jest maksymalna średnica otworu, a jej tolerancja jest ujemna (patrz Tabela 8.4.1 na stronie A68).

\*\* Podana jest maksymalna średnica zewnętrzna, a jej tolerancja jest ujemna (patrz Tabela 8.4.2 na stronach A68 i A69).

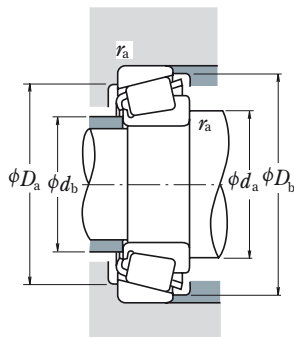
▲ Tolerancje są podane w Tabeli 2, 3 i 4 na stronach B109 i B110.

# 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<sub>r</sub></i>	<i>C<sub>0r</sub></i>	<i>C<sub>r</sub></i>	<i>C<sub>0r</sub></i>	Smar	Olej
<b>41.275</b>	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	
<b>42.862</b>	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
<b>42.875</b>	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
<b>43.000</b>	74.988	19.368	19.837	14.288	1.5	1.3	52 500	68 000	5 350	6 900	4 800	6 300
<b>44.450</b>	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  $P_0 = F_r$

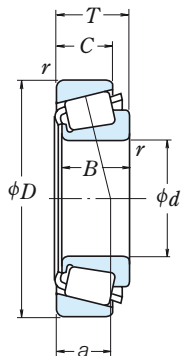
Wartości  $e$ ,  $Y_1$  i  $Y_0$  podane są w tabeli poniżej.

Oznaczenie łożyska		Wymiary związane z zabudową (mm)					Efektywny punkt obciążenia (mm) $\alpha$	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.
<b>11162</b>	<b>11300</b>	49	46.5	67	71	1.5	1.5	17.4	0.49	1.2	0.68	0.212	0.129
<b>24780</b>	<b>24720</b>	53	47.5	68	72	3.5	0.8	17.0	0.39	1.5	0.84	0.279	0.15
<b>24780</b>	<b>24721</b>	54	47	66	72	3.5	2.3	20.2	0.39	1.5	0.84	0.279	0.189
<b>26882</b>	<b>26822</b>	54	47	71	74	3.5	0.8	16.4	0.32	1.9	1.0	0.349	0.186
<b>336</b>	<b>332</b>	47	46	73	75	0.8	1.3	14.5	0.27	2.2	1.2	0.325	0.146
<b>342</b>	<b>332</b>	53	46	73	75	3.5	1.3	14.5	0.27	2.2	1.2	0.323	0.146
<b>26882</b>	<b>26820</b>	54	47	69	74	3.5	3.3	18.0	0.32	1.9	1.0	0.349	0.219
<b>M 802048</b>	<b>M 802011</b>	57	51	70	79	3.5	3.3	22.9	0.55	1.1	0.60	0.406	0.23
<b>3877</b>	<b>3820</b>	57	50	73	81	3.5	3.3	21.8	0.40	1.5	0.82	0.506	0.285
<b>3576</b>	<b>3525</b>	49	48	75	81	0.8	3.3	19.5	0.31	2.0	1.1	0.532	0.304
<b>44162</b>	<b>44348</b>	57	51	75	84	2.3	1.5	28.0	0.78	0.77	0.42	0.447	0.245
<b>HM 803146</b>	<b>HM 803110</b>	60	53	74	85	3.5	3.3	25.6	0.55	1.1	0.60	0.579	0.322
<b>HM 803145</b>	<b>HM 803110</b>	54	53	74	85	0.8	3.3	25.6	0.55	1.1	0.60	0.582	0.322
<b>4388</b>	<b>4335</b>	57	51	77	85	3.5	3.3	24.6	0.28	2.1	1.2	0.789	0.459
<b>46162</b>	<b>46368</b>	52	51	79	87	0.8	3.3	24.0	0.40	1.5	0.82	0.695	0.405
<b>HM 804840</b>	<b>HM 804810</b>	61	54	81	91	3.5	3.3	26.1	0.55	1.1	0.60	0.726	0.354
<b>53162</b>	<b>53387</b>	57	53	82	91	1.5	0.8	30.7	0.74	0.81	0.45	0.618	0.442
<b>12168</b>	<b>12303</b>	51	48.5	68	73	1.5	1.5	17.7	0.51	1.2	0.65	0.228	0.098
<b>22168</b>	<b>22325</b>	52	48.5	73	76	2.3	1.5	17.6	0.43	1.4	0.77	0.283	0.176
<b>25578</b>	<b>25520</b>	53	49.5	74	77	2.3	0.8	17.6	0.33	1.8	0.99	0.383	0.203
<b>25578</b>	<b>25523</b>	53	49.5	72	77	2.3	2.3	20.8	0.33	1.8	0.99	0.383	0.248
<b>26884</b>	<b>26823</b>	55	48.5	69	73	3.5	1.5	18.0	0.32	1.9	1.0	0.337	0.136
<b>342 S</b>	<b>332</b>	54	47.5	73	75	3.5	1.3	14.5	0.27	2.2	1.2	0.305	0.146
<b>25577</b>	<b>25523</b>	55	49	72	77	3.5	2.3	20.8	0.33	1.8	0.99	0.381	0.248
<b>25577</b>	<b>25521</b>	55	49	72	77	3.5	3.3	17.6	0.33	1.8	0.99	0.381	0.201
<b>* 16986</b>	<b>16929</b>	51	48.5	67	71	1.5	1.3	17.2	0.44	1.4	0.74	0.24	0.106
<b>13175</b>	<b>13318</b>	50	50	72	76	0.3	1.5	20.1	0.53	1.1	0.63	0.252	0.144
<b>25580</b>	<b>25520</b>	57	50	74	77	3.5	0.8	17.6	0.33	1.8	0.99	0.359	0.203
<b>25580</b>	<b>25521</b>	56	51	72	78	3.5	3.3	17.6	0.33	1.8	0.99	0.359	0.201
<b>3578</b>	<b>3525</b>	57	51	75	81	3.5	3.3	19.5	0.31	2.0	1.1	0.477	0.304
<b>HM 803149</b>	<b>HM 803110</b>	62	53	74	85	3.5	3.3	25.6	0.55	1.1	0.60	0.528	0.322
<b>3782</b>	<b>3720</b>	58	52	82	88	3.5	3.2	22.4	0.34	1.8	0.97	0.678	0.292
<b>49176</b>	<b>49368</b>	54	53	82	87	0.8	3.3	21.6	0.36	1.7	0.92	0.648	0.371
<b>49175</b>	<b>49368</b>	59	53	82	87	3.5	3.3	21.6	0.36	1.7	0.92	0.645	0.371
<b>46176</b>	<b>46368</b>	60	54	79	87	3.5	3.3	24.0	0.40	1.5	0.82	0.635	0.405
<b>438</b>	<b>432</b>	57	51	83	87	3.5	2.3	18.6	0.28	2.1	1.2	0.555	0.384

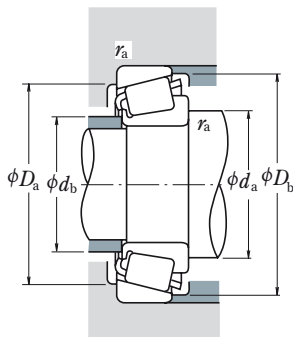
**Przypis:** \* Podana jest maksymalna średnica otworu, a jej tolerancja jest ujemna (patrz Tabela 8.4.1 na stronie A68).

# ŁOŻYSKA STOŻKOWE O WYMIARACH CAŁOWYCH

Średnica otworu 44.450 – 47.625 mm



<i>d</i>	Wymiary główne (mm)					p.w.	r min	p.z.	Nośność bazowa				Prędkość graniczna		
	<i>D</i>	<i>T</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	(N)				(kgf)	(obr./min)	Smar	olej			
									<i>C<sub>r</sub></i>	<i>C<sub>0r</sub></i>	<i>C<sub>r</sub></i>	<i>C<sub>0r</sub></i>			
<b>44.450</b>	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			
<b>44.983</b>	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			
	<b>45.000</b>	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		
	<b>45.230</b>	79.985	19.842	20.638	15.080	2.0	1.3	62 000	78 500	6 300	8 000	4 500	6 000		
		<b>45.242</b>	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		
	<b>45.618</b>	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		
<b>46.000</b>	75.000	18.000	18.000	14.000	2.3	1.5	51 000	71 500	5 200	7 300	4 500	6 300			
<b>46.038</b>	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			
<b>47.625</b>	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.
<b>HM 804843</b>	<b>HM 804810</b>	63	57	81	91	3.5	3.3	26.1	0.55	1.1	0.60	0.677	0.354
<b>53177</b>	<b>53375</b>	63	53	81	89	3.5	0.8	30.7	0.74	0.81	0.45	0.572	0.365
<b>53176</b>	<b>53375</b>	59	53	81	89	1.3	0.8	30.7	0.74	0.81	0.45	0.574	0.365
<b>53178</b>	<b>53375</b>	60	53	81	89	2	0.8	30.7	0.74	0.81	0.45	0.574	0.365
<b>HM 903247</b>	<b>HM 903210</b>	61	54	81	91	1.3	0.8	31.5	0.74	0.81	0.45	0.651	0.389
<b>HM 903249</b>	<b>HM 903210</b>	65	54	81	91	3.5	0.8	31.5	0.74	0.81	0.45	0.635	0.389
<b>53177</b>	<b>53387</b>	63	53	82	91	3.5	0.8	30.7	0.74	0.81	0.45	0.568	0.442
<b>5356</b>	<b>5335</b>	58	56	89	97	1.3	3.3	27.0	0.30	2.0	1.1	1.23	0.637
<b>HM 807040</b>	<b>HM 807010</b>	66	59	89	100	3.5	3.3	29.7	0.49	1.2	0.68	1.14	0.502
<b>460</b>	<b>453 A</b>	60	54	97	100	3.5	0.8	20.7	0.34	1.8	0.98	0.93	0.42
<b>55175</b>	<b>55437</b>	67	60	92	105	3.5	3.3	37.3	0.88	0.68	0.37	0.867	0.514
<b>65385</b>	<b>65320</b>	65	59	97	107	3.5	3.3	32.2	0.43	1.4	0.77	1.39	0.894
<b>25584</b>	<b>25520</b>	53	51	74	77	1.5	0.8	17.6	0.33	1.8	0.99	0.354	0.203
<b>376</b>	<b>374</b>	54	54	85	88	0.8	1.3	17.1	0.34	1.8	0.97	0.492	0.174
<b>17887</b>	<b>17831</b>	57	52	68	74	2	1.3	15.9	0.37	1.6	0.90	0.274	0.136
<b>LM 102949</b>	<b>LM 102910</b>	56	50	68	70	3.5	0.8	14.6	0.31	2.0	1.1	0.213	0.102
<b>LM 603049</b>	<b>LM 603011</b>	57	50	71	74	3.5	0.8	17.2	0.43	1.4	0.77	0.249	0.119
<b>LM 603049</b>	<b>LM 603012</b>	57	50	70	74	3.5	0.8	18.8	0.43	1.4	0.77	0.249	0.137
<b>25590</b>	<b>25520</b>	58	51	74	77	3.5	0.8	17.6	0.33	1.8	0.99	0.343	0.203
<b>25590</b>	<b>25523</b>	58	51	72	77	3.5	2.3	20.8	0.33	1.8	0.99	0.343	0.248
<b>* LM 503349</b>	<b>** LM 503310</b>	55	51	67	71	2.3	1.5	15.9	0.40	1.5	0.82	0.209	0.096
<b>18690</b>	<b>18620</b>	56	51	71	74	2.8	1.5	15.5	0.37	1.6	0.88	0.211	0.126
<b>13181</b>	<b>13318</b>	52	52	72	76	0.8	1.5	20.1	0.53	1.1	0.63	0.236	0.144
<b>359 S</b>	<b>354 A</b>	55	51	77	80	2.3	1.3	15.4	0.31	2.0	1.1	0.343	0.162
<b>2984</b>	<b>2924</b>	58	52	76	80	3.5	1.3	19.0	0.35	1.7	0.95	0.397	0.223
<b>436</b>	<b>432 A</b>	59	52	84	87	3.5	0.8	18.6	0.28	2.1	1.2	0.536	0.381
<b>369 A</b>	<b>362 A</b>	60	53	81	84	3.5	1.3	16.6	0.32	1.9	1.0	0.381	0.166
<b>M 804049</b>	<b>M 804010</b>	63	56	77	85	3.5	3.3	23.8	0.55	1.1	0.60	0.455	0.218
<b>HM 804846</b>	<b>HM 804810</b>	66	57	81	91	3.5	3.3	26.1	0.55	1.1	0.60	0.626	0.354
<b>528</b>	<b>522</b>	62	55	89	95	3.5	3.3	22.1	0.29	2.1	1.2	0.894	0.416
<b>55187</b>	<b>55437</b>	69	62	92	105	3.5	3.3	37.3	0.88	0.68	0.37	0.817	0.514
<b>55187</b>	<b>55443</b>	69	62	92	106	3.5	3.3	37.3	0.88	0.68	0.37	0.816	0.554
<b>66187</b>	<b>66462</b>	66	62	100	111	3.5	3.3	32.1	0.63	0.96	0.53	1.19	0.552
<b>72187</b>	<b>72487</b>	72	66	102	116	3.5	3.3	37.0	0.74	0.81	0.45	1.29	0.79

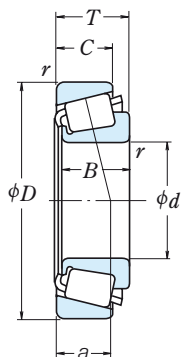
**Przypisy:** \* Podana jest maksymalna średnica otworu, a jej tolerancja jest ujemna (patrz Tabela 8.4.1 na stronie A68).

\*\* Podana jest maksymalna średnica zewnętrzna, a jej tolerancja jest ujemna (patrz Tabela 8.4.2 na stronach A68 i A69).

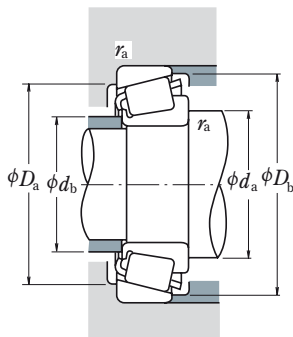


# ŁOŻYSKA STOŻKOWE O WYMIARACH CAŁOWYCH

Średnica otworu 48.412 – 52.388 mm



<i>d</i>	Wymiary główne (mm)					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<sub>r</sub></i>	<i>C<sub>0r</sub></i>	(kgf) <i>C<sub>r</sub></i> <i>C<sub>0r</sub></i>		(obr./min) Smar Olej	
<b>48.412</b>	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
<b>49.212</b>	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
<b>50.000</b>	82.000	21.500	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
<b>50.800</b>	105.000	37.000	36.000	29.000	3.0	2.5	139 000	192 000	14 200	19 600	3 400	4 800
	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	
<b>52.388</b>	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.

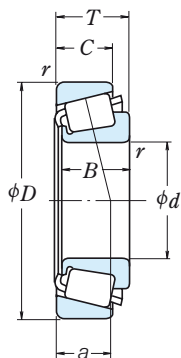
Oznaczenie łożyska		Wymiary związane z zabudową (mm)				p.w. $r_a$ max	p.z.	Efektywny punkt obciążenia (mm) $a$	Stala $e$	Współczynniki obciążeń		Masa (kg)	
Pierścieni wewnętrzny	Pierścieni zewnętrzny	$d_a$	$d_b$	$D_a$	$D_b$					$Y_1$	$Y_0$	przybliżona p.w.	p.z.
HM 804849	HM 804810	66	57	81	91	3.5	3.3	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).

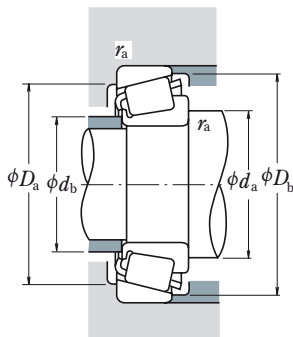
▲ Tolerancje są podane w Tabeli 2, 3 and 4 na stronach B109 i B110.

# 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<sub>r</sub></i>	<i>C<sub>0r</sub></i>	<i>C<sub>r</sub></i>	<i>C<sub>0r</sub></i>	Smar	Olej
<b>53.975</b>	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		
	<b>55.000</b>	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		
115.000	41.021	41.275	31.496	3.0	3.0	172 000	214 000	17 500	21 800	3 200	4 500			
<b>55.562</b>	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		
	123.825	36.512	32.791	25.400	3.5	3.3	162 000	199 000	16 500	20 300	2 800	4 000		
<b>57.150</b>	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		
	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			
<b>57.531</b>	96.838	21.000	21.946	15.875	3.5	0.8	80 500	100 000	8 200	10 200	3 600	5 000		
<b>58.738</b>	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  $P_0 = F_r$ .

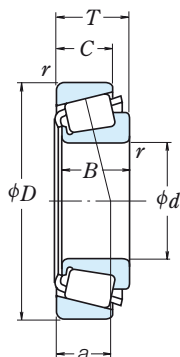
Wartości  $e$ ,  $Y_1$  i  $Y_0$  podane są w tabeli poniżej.

Oznaczenie łożyska		Wymiary związane z zabudową (mm)						Efektywny punkt obciążenia (mm) $\bar{a}$	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.
<b>4595</b>	<b>4535</b>	70	63	90	99	3.5	3.3	27.4	0.34	1.79	0.98	0.989	0.589
<b>539</b>	<b>532 X</b>	68	61	94	100	3.5	3.3	24.3	0.30	2.0	1.1	0.88	0.57
<b>66584</b>	<b>66520</b>	75	68	105	116	3.5	3.3	34.3	0.67	0.90	0.50	1.2	0.558
<b>72212</b>	<b>72487</b>	77	66	102	116	3.5	3.3	37.0	0.74	0.81	0.45	1.16	0.79
<b>72212 C</b>	<b>72487</b>	79	67	102	116	3.5	3.3	38.0	0.74	0.81	0.45	1.27	0.79
<b>557 S</b>	<b>552 A</b>	71	65	109	116	3.5	3.3	28.8	0.35	1.7	0.95	1.49	0.764
<b>65212</b>	<b>65500</b>	77	71	107	119	3.5	3.3	35.0	0.49	1.2	0.68	1.76	1.03
<b>6280</b>	<b>6220</b>	74	67	108	117	3.5	3.3	30.7	0.30	2.0	1.1	1.97	1.22
<b>HM911242</b>	<b>HM911210</b>	79	74	109	124	3.5	3.3	42.2	0.82	0.73	0.40	1.45	0.725
<b>▲ JLM506849</b>	<b>▲ JLM506810</b>	63	61	82	86	1.5	0.5	19.7	0.40	1.5	0.82	0.378	0.186
<b>▲ JM207049</b>	<b>▲ JM207010</b>	64	62	85	91	1.5	2.5	21.3	0.33	1.8	0.99	0.59	0.26
<b>385</b>	<b>382 A</b>	65	61	89	92	2.3	0.8	17.6	0.35	1.7	0.93	0.455	0.179
<b>▲ JH307749</b>	<b>▲ JH307710</b>	71	64	97	104	3	2.5	27.2	0.35	1.7	0.95	1.13	0.567
<b>622 X</b>	<b>614 X</b>	70	64	101	108	3	3	26.6	0.31	1.9	1.1	1.3	0.597
<b>28680</b>	<b>28622</b>	68	62	88	92	3.5	0.8	21.3	0.40	1.5	0.82	0.499	0.27
<b>5566</b>	<b>5535</b>	70	68	106	116	1.3	3.3	29.9	0.36	1.7	0.92	1.76	0.815
<b>72218</b>	<b>72487</b>	78	66	102	116	3.5	3.3	37.0	0.74	0.81	0.45	1.12	0.79
<b>72218 C</b>	<b>72487</b>	80	67	102	116	3.5	3.3	38.0	0.74	0.81	0.45	1.23	0.79
<b>387 A</b>	<b>382 A</b>	69	62	89	92	3.5	0.8	17.6	0.35	1.7	0.93	0.42	0.179
<b>387</b>	<b>382 A</b>	66	62	89	92	2.3	0.8	17.6	0.35	1.7	0.93	0.423	0.179
<b>387 A</b>	<b>382 S</b>	69	62	87	91	3.5	2.3	22.0	0.35	1.7	0.93	0.42	0.249
<b>387 A</b>	<b>382</b>	69	62	90	92	3.5	0.8	17.6	0.35	1.7	0.93	0.42	0.226
<b>469</b>	<b>453 X</b>	70	63	92	98	3.5	3.3	23.1	0.34	1.8	0.98	0.692	0.376
<b>462</b>	<b>453 X</b>	67	63	92	98	2.3	3.3	23.1	0.34	1.8	0.98	0.694	0.376
<b>45289</b>	<b>45220</b>	65	65	93	99	0.8	3.3	21.9	0.33	1.8	0.99	0.752	0.347
<b>45289</b>	<b>45221</b>	65	65	95	99	0.8	0.8	21.9	0.33	1.8	0.99	0.76	0.35
<b>66587</b>	<b>66520</b>	77	71	105	116	3.5	3.3	34.3	0.67	0.90	0.50	1.14	0.558
<b>72225 C</b>	<b>72487</b>	81	67	102	116	3.5	3.3	38.0	0.74	0.81	0.45	1.19	0.79
<b>555 S</b>	<b>552 A</b>	83	68	109	116	3.5	3.3	28.8	0.35	1.7	0.95	1.41	0.764
<b>78225</b>	<b>78551</b>	83	77	117	132	3.5	2.3	44.2	0.87	0.69	0.38	1.67	0.926
<b>78225</b>	<b>78571</b>	83	77	118	132	3.5	3.5	43.6	0.87	0.69	0.38	1.68	1.08
<b>6455</b>	<b>6420</b>	81	75	129	140	3.5	3.3	39.0	0.36	1.7	0.91	3.49	1.63
<b>388 A</b>	<b>382 A</b>	69	63	89	92	3.5	0.8	17.6	0.35	1.7	0.93	0.416	0.179
<b>3981</b>	<b>3926</b>	73	67	98	106	3.5	3.3	28.7	0.40	1.5	0.82	0.899	0.541

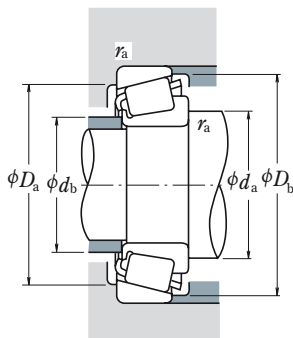
**Przypis:** ▲ Tolerancje są podane w Tabeli 2, 3 i 4 na stronach B109 i B110.

# ŁOŻYSKA STOŻKOWE O WYMIARACH CAŁOWYCH

Średnica otworu 60.000 – 64.963 mm



<i>d</i>	Wymiary główne (mm)					Nośność bazowa				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<sub>r</sub></i>	<i>C<sub>0r</sub></i>	(kgf) <i>C<sub>r</sub></i> <i>C<sub>0r</sub></i>		(obr./min) Smar Olej	
<b>60.000</b>	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
<b>60.325</b>	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
<b>61.912</b>	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
<b>63.500</b>	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	
<b>64.963</b>	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.

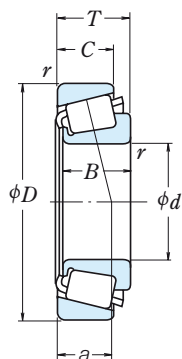
Oznaczenie łożyska		Wymiary związane z zabudową (mm)				Efektywny punkt obciążenia (mm)		Stala	Współczynniki obciążeń		Masa (kg)		
Pierścieni wewnętrzny	Pierścieni zewnętrzny	$d_a$	$d_b$	$D_a$	$D_b$	p.w. $r_a$ max	p.z.	$e$	$Y_1$	$Y_0$	p.w.	p.z.	
<b>▲ JLM 508748</b>	<b>▲ JLM 508710</b>	75	66	85	91	5	2.5	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
<b>HM 212044</b>	<b>HM 212010</b>	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
<b>H 715334</b>	<b>H 715311</b>	84	78	119	132	3.5	3.3	37.1	0.47	1.3	0.70	2.51	0.961
<b>H 913842</b>	<b>H 913810</b>	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
<b>L 610549</b>	<b>L 610510</b>	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
<b>HM 212047</b>	<b>HM 212011</b>	87	73	108	116	7	3.3	26.9	0.34	1.8	0.98	1.34	0.598
<b>HM 212047</b>	<b>HM 212010</b>	87	73	110	116	7	1.5	26.9	0.34	1.8	0.98	1.34	0.604
<b>HM 212046</b>	<b>HM 212010</b>	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).

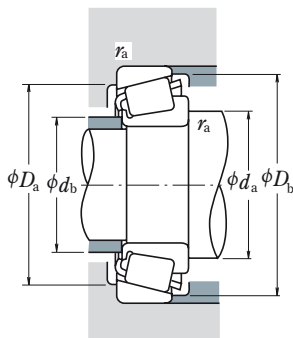
▲ Tolerancje są podane w Tabeli 2, 3 i 4 na stronach B109 i B110.

# ŁOŻYSKA STOŻKOWE O WYMIARACH CAŁOWYCH

Średnica otworu 65.000 – 69.850 mm



<i>d</i>	Wymiary główne (mm)					Nośność bazowa (N)				Prędkość graniczna (obr./min)		
	<i>D</i>	<i>T</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>p.w.</i> <i>r</i> min	<i>p.z.</i>	<i>C<sub>r</sub></i>	<i>C<sub>0r</sub></i>	{kgf}		Smar	Olej
<b>65.000</b>	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
<b>65.088</b>	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
<b>66.675</b>	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	30.162	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
<b>68.262</b>	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
	152.400	47.625	46.038	31.750	3.5	3.3	237 000	267 000	24 200	27 300	2 400	3 400
<b>69.850</b>	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**

$$P = XF_r + YF_a$$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
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.

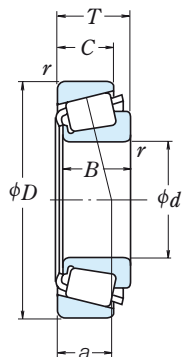
Oznaczenie łożyska		Wymiary związane z zabudową (mm)						Efektywny punkt obciążenia (mm) $a$	Stała $e$	Współczynniki obciążeń		Masa (kg)	
Pierścieni wewnętrzny	Pierścieni zewnętrzny	$d_a$	$d_b$	$D_a$	$D_b$	p.w. $r_a$	p.z. $r_{max}$			$Y_1$	$Y_0$	przybliżona p.w.	p.z.
▲ JLM 710949	▲ JLM 710910	77	71	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.

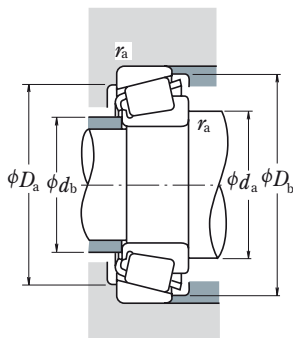


# ŁOŻYSKA STOŻKOWE O WYMIARACH CAŁOWYCH

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<sub>r</sub></i>	(kgf) <i>C<sub>0r</sub></i>	<i>C<sub>r</sub></i>	<i>C<sub>0r</sub></i>	(obr./min) Smar
<b>70.000</b>	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
<b>71.438</b>	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
<b>73.025</b>	136.525	46.038	46.038	36.512	3.5	3.3	233 000	370 000	23 800	37 500	2 600	3 400
	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
<b>73.817</b>	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
	127.000	36.512	36.170	28.575	0.8	3.3	166 000	234 000	16 900	23 900	2 800	3 800
<b>74.612</b>	150.000	41.275	41.275	31.750	3.5	3.0	207 000	296 000	21 100	30 000	2 400	3 200
<b>75.000</b>	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
	121.442	24.608	23.012	17.462	2.0	2.0	89 000	124 000	9 100	12 600	2 800	3 800
<b>76.200</b>	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  $P_0 = F_r$

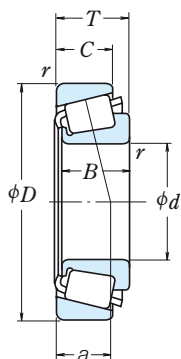
Wartości  $e$ ,  $Y_1$  i  $Y_0$  podane są w tabeli poniżej.

Oznaczenie łożyska		Wymiary związane z zabudową (mm)				p.w. $r_a$ max	p.z.	Efektywny punkt obciążenia (mm) $a$	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.
▲ 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

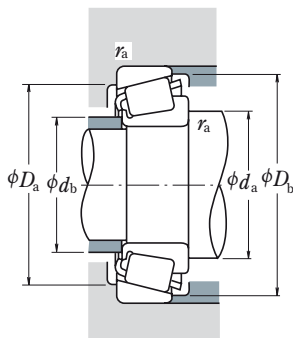
Przypis: ▲ Tolerancje są podane w Tabeli 2, 3 i 4 na stronach B109 i B110.

# ŁOŻYSKA STOŻKOWE O WYMIARACH CAŁOWYCH

Średnica otworu 76.200 – 83.345 mm



<i>d</i>	Wymiary główne (mm)					p.w. min	p.z.	Nośność bazowa				Prędkość graniczna (obr./min)	
	<i>D</i>	<i>T</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	(N)			(kgf)		Smar	Olej		
								<i>C<sub>r</sub></i>	<i>C<sub>0r</sub></i>	<i>C<sub>r</sub></i>	<i>C<sub>0r</sub></i>		
<b>76.200</b>	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
<b>77.788</b>	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
<b>79.375</b>	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
<b>80.000</b>	130.000	35.000	34.000	28.500	3.0	2.5		166 000	251 000	17 000	25 600	2 600	3 600
<b>80.962</b>	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
<b>82.550</b>	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	
<b>83.345</b>	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  $P_0 = F_r$

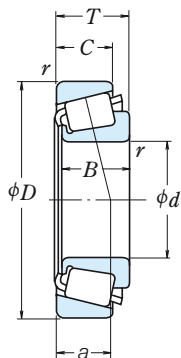
Wartości  $e$ ,  $Y_1$  i  $Y_0$  podane są w tabeli poniżej.

Oznaczenie łożyska		Wymiary związane z zabudową (mm)					Efektywny punkt obciążenia (mm) $\alpha$	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.
<b>843</b>	<b>832</b>	101	89	149	155	6.4	3.3	35.2	0.30	2.0	1.1	4.11	1.74
<b>837</b>	<b>832</b>	90	89	149	155	0.8	3.3	35.2	0.30	2.0	1.1	4.13	1.74
<b>9380</b>	<b>9321</b>	105	98	147	164	3.5	3.3	54.1	0.76	0.79	0.43	3.47	1.51
<b>9378</b>	<b>9320</b>	105	98	148	164	3.5	3.3	57.3	0.76	0.79	0.43	3.71	2.24
<b>34306</b>	<b>34478</b>	90	84	110	116	3.5	2	26.3	0.45	1.3	0.73	0.612	0.316
<b>42690</b>	<b>42620</b>	91	85	114	121	3.5	3.3	27.3	0.42	1.4	0.79	0.976	0.438
<b>5795</b>	<b>5735</b>	96	89	119	130	3.5	3.3	32.9	0.41	1.5	0.81	1.79	0.887
<b>661</b>	<b>653</b>	96	90	131	139	3.5	3.3	33.2	0.41	1.5	0.81	1.99	0.891
<b>750</b>	<b>742</b>	96	90	134	142	3.5	3.3	32.5	0.33	1.8	1.0	2.42	1.07
<b>▲ JM 515649</b>	<b>▲ JM 515610</b>	94	88	117	125	3	2.5	29.9	0.39	1.5	0.85	1.18	0.583
<b>496</b>	<b>493</b>	95	89	122	130	3.5	3.3	28.7	0.44	1.4	0.74	1.13	0.55
<b>581</b>	<b>572 X</b>	96	90	125	133	3.5	3.3	31.1	0.40	1.5	0.82	1.44	0.774
<b>581</b>	<b>572</b>	96	90	125	133	3.5	3.3	31.1	0.40	1.5	0.82	1.44	0.788
<b>27687</b>	<b>27620</b>	96	89	115	120	3.5	1.5	25.7	0.42	1.4	0.79	0.747	0.348
<b>495</b>	<b>492 A</b>	97	90	120	128	3.5	3.3	28.7	0.44	1.4	0.74	1.08	0.434
<b>47686</b>	<b>47620</b>	97	90	119	128	3.5	3.3	29.0	0.40	1.5	0.82	1.18	0.577
<b>47685</b>	<b>47620</b>	90	90	119	128	0.8	3.3	29.0	0.40	1.5	0.82	1.18	0.577
<b>47687</b>	<b>47620</b>	103	90	119	128	6.8	3.3	29.0	0.40	1.5	0.82	1.16	0.577
<b>HM 516448</b>	<b>HM 516410</b>	105	92	118	128	6.8	3.3	32.4	0.40	1.5	0.82	1.35	0.767
<b>495</b>	<b>493</b>	97	90	122	130	3.5	3.3	28.7	0.44	1.4	0.74	1.08	0.55
<b>580</b>	<b>572 X</b>	98	91	125	133	3.5	3.3	31.1	0.40	1.5	0.82	1.39	0.774
<b>580</b>	<b>572</b>	98	91	125	133	3.5	3.3	31.1	0.40	1.5	0.82	1.39	0.788
<b>582</b>	<b>572</b>	104	91	125	133	6.8	3.3	31.1	0.40	1.5	0.82	1.37	0.788
<b>663</b>	<b>653</b>	99	92	131	139	3.5	3.3	33.2	0.41	1.5	0.81	1.85	0.891
<b>749 A</b>	<b>743</b>	99	93	134	142	3.5	3.3	32.5	0.33	1.8	1.0	2.26	1.04
<b>749 A</b>	<b>742</b>	98	93	135	143	3.5	3.3	32.5	0.33	1.8	1.0	2.26	1.07
<b>663</b>	<b>652</b>	99	92	134	141	3.5	3.3	33.2	0.41	1.5	0.81	1.85	1.26
<b>757</b>	<b>752</b>	100	94	144	150	3.5	3.3	35.6	0.34	1.8	0.97	2.79	1.61
<b>6559</b>	<b>6535</b>	104	98	141	154	3.5	3.3	40.7	0.40	1.5	0.82	3.4	1.67
<b>757</b>	<b>753</b>	100	94	147	150	3.5	3.3	35.6	0.34	1.8	0.97	2.79	2.1
<b>842</b>	<b>832</b>	101	94	149	155	3.5	3.3	35.2	0.30	2.0	1.1	3.76	1.74
<b>27690</b>	<b>27620</b>	96	90	115	120	3.5	1.5	25.7	0.42	1.4	0.79	0.727	0.348
<b>27689</b>	<b>27620</b>	90	90	115	120	0.8	1.5	25.7	0.42	1.4	0.79	0.732	0.348

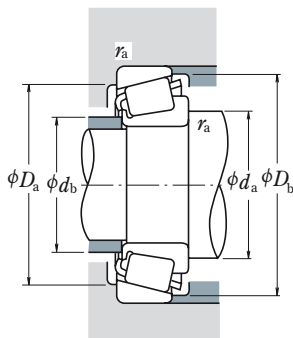
**Przypis:** ▲ Tolerancje są podane w Tabeli 2, 3 i 4 na stronach B109 i B110.

# 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)	(kgf)		(obr./min)		
							<i>C<sub>r</sub></i>	<i>C<sub>0r</sub></i>	<i>C<sub>r</sub></i>	<i>C<sub>0r</sub></i>	Smar	Olej
<b>84.138</b>	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
<b>85.000</b>	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
<b>85.026</b>	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
<b>85.725</b>	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
<b>87.312</b>	190.500	57.150	57.531	46.038	8.0	3.3	390 000	520 000	39 500	53 500	1 900	2 600
<b>88.900</b>	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
<b>90.000</b>	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
<b>90.488</b>	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  $P_0 = F_r$ .

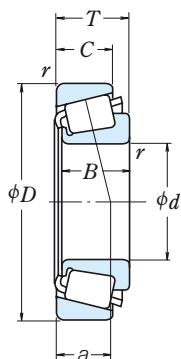
Wartości  $e$ ,  $Y_1$  i  $Y_0$  podane są w tabeli poniżej.

Oznaczenie łożyska		Wymiary związane z zabudową (mm)						Efektywny punkt obciążenia (mm) $\alpha$	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.
<b>498</b>	<b>493</b>	98	91	122	130	3.5	3.3	28.7	0.44	1.4	0.74	1.04	0.55
<b>664</b>	<b>653</b>	99	93	131	139	3.5	3.3	33.2	0.41	1.5	0.81	1.79	0.891
<b>9385</b>	<b>9321</b>	111	98	147	164	3.5	3.3	54.1	0.76	0.79	0.43	3.11	1.51
<b>▲ JM 716648</b>	<b>▲ JM 716610</b>	104	92	117	125	6	2.5	29.5	0.44	1.4	0.74	0.931	0.461
<b>▲ JM 716649</b>	<b>▲ JM 716610</b>	98	92	117	125	3	2.5	29.5	0.44	1.4	0.74	0.943	0.461
<b>▲ JHM 516849</b>	<b>▲ JHM 516810</b>	100	94	125	134	3	2.5	33.3	0.41	1.5	0.81	1.55	0.768
<b>▲ JH 217249</b>	<b>▲ JH 217210</b>	101	95	134	142	3	2.5	33.9	0.33	1.8	0.99	2.29	1.09
<b>749</b>	<b>742</b>	101	95	134	142	3.5	3.3	32.5	0.33	1.8	1.0	2.14	1.07
<b>749 S</b>	<b>742</b>	104	95	134	142	5	3.3	32.5	0.33	1.8	1.0	2.14	1.07
<b>497</b>	<b>492 A</b>	99	93	120	128	3.5	3.3	28.7	0.44	1.4	0.74	0.987	0.434
<b>497</b>	<b>493</b>	99	93	122	130	3.5	3.3	28.7	0.44	1.4	0.74	0.987	0.55
<b>HM 617049</b>	<b>HM 617010</b>	106	95	125	137	4.8	3.3	35.4	0.43	1.4	0.76	1.77	0.911
<b>665 A</b>	<b>653</b>	107	95	131	139	6.4	3.3	33.2	0.41	1.5	0.81	1.71	0.891
<b>665</b>	<b>653</b>	102	95	131	139	3.5	3.3	33.2	0.41	1.5	0.81	1.72	0.891
<b>596</b>	<b>592 A</b>	102	96	135	144	3.5	3.2	37.1	0.44	1.4	0.75	1.85	1.06
<b>758</b>	<b>752</b>	103	97	144	150	3.5	3.3	35.6	0.34	1.8	0.97	2.63	1.61
<b>677</b>	<b>672</b>	105	99	149	160	3.5	3.3	38.3	0.47	1.3	0.70	2.91	1.24
<b>HH 221432</b>	<b>HH 221410</b>	118	103	171	179	8	3.3	42.3	0.33	1.8	0.99	5.51	2.24
<b>42350</b>	<b>42587</b>	104	98	134	143	3	3.3	34.9	0.49	1.2	0.67	1.39	0.711
<b>593</b>	<b>592 A</b>	104	98	135	144	3.5	3.2	37.1	0.44	1.4	0.75	1.73	1.06
<b>HM 518445</b>	<b>HM 518410</b>	107	96	137	148	6.4	3.3	33.1	0.40	1.5	0.82	2.11	0.776
<b>759</b>	<b>752</b>	106	99	144	150	3.5	3.3	35.6	0.34	1.8	0.97	2.47	1.61
<b>766</b>	<b>752</b>	113	99	144	150	7	3.3	35.6	0.34	1.8	0.97	2.45	1.61
<b>6580</b>	<b>6535</b>	109	102	141	154	3.5	3.3	40.7	0.40	1.5	0.82	3.03	1.67
<b>759</b>	<b>753</b>	106	99	147	150	3.5	3.3	35.6	0.34	1.8	0.97	2.47	2.1
<b>850</b>	<b>832</b>	106	100	149	155	3.5	3.3	35.2	0.30	2.0	1.1	3.39	1.74
<b>855</b>	<b>854</b>	118	103	170	174	8	3.3	41.8	0.33	1.8	0.99	4.99	2.55
<b>HH 221434</b>	<b>HH 221410</b>	120	105	171	179	8	3.3	42.3	0.33	1.8	0.99	5.41	2.24
<b>▲ JM 718149</b>	<b>▲ JM 718110</b>	105	99	131	139	3	2.5	33.0	0.44	1.4	0.74	1.49	0.66
<b>*HM 218248</b>	<b>**HM 218210</b>	111	98	133	141	7	3.5	30.8	0.33	1.8	0.99	1.77	0.796
<b>▲ JHM 318448</b>	<b>▲ JHM 318410</b>	106	100	140	148	3	2.5	34.1	0.34	1.7	0.96	2.32	1.01
<b>760</b>	<b>752</b>	107	101	144	150	3.5	3.3	35.6	0.34	1.8	0.97	2.38	1.61

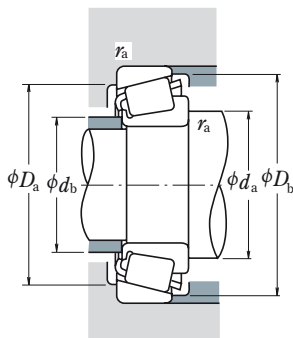
- Przypisy:** \* Podana jest maksymalna średnica otworu, a jej tolerancja jest ujemna (patrz Tabela 8.4.1 na stronie A68).  
 \*\* Podana jest maksymalna średnica zewnętrzna, a jej tolerancja jest ujemna (patrz Tabela 8.4.2 na stronach A68 i A69).  
 ▲ Tolerancje są podane w Tabeli 2, 3 i 4 na stronach 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				Prędkość graniczna	
	<i>D</i>	<i>T</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	(N)			{kgf}		(obr./min)			
								<i>C<sub>r</sub></i>	<i>C<sub>0r</sub></i>	<i>C<sub>r</sub></i>	<i>C<sub>0r</sub></i>	Smar	Olej
<b>92.075</b>	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
<b>93.662</b>	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
<b>95.000</b>	150.000	35.000	34.000	27.000	3.0	2.5		183 000	285 000	18 700	29 100	2 200	3 200
<b>95.250</b>	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
<b>96.838</b>	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
	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	3.5	3.3		355 000	500 000	36 000	51 000	1 900	2 600
<b>98.425</b>	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
	190.500	57.150	57.531	44.450	3.5	3.3		355 000	500 000	36 000	51 000	1 900	2 600
	190.500	57.150	57.531	46.038	3.5	3.3		390 000	520 000	39 500	53 500	1 900	2 600
<b>99.982</b>	190.500	57.150	57.531	46.038	6.4	3.3		390 000	520 000	39 500	53 500	1 900	2 600
	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
<b>100.000</b>	160.000	41.000	40.000	32.000	3.0	2.5		239 000	380 000	24 400	38 500	2 000	2 800
	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.

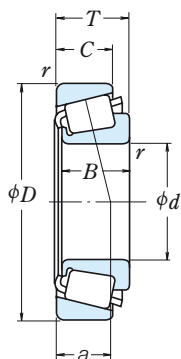
Oznaczenie łożyska		Wymiary związane z zabudową (mm)						Efektywny punkt obciążenia (mm) $a$	Stała $e$	Współczynniki obciążeń		Masa (kg)	
Pierścieni wewnętrzny	Pierścieni zewnętrzny	$d_a$	$d_b$	$D_a$	$D_b$	p.w. $r_a$	p.z. $r_a$			$Y_1$	$Y_0$	przybliżona p.w.	p.z.
<b>47890</b>	<b>47820</b>	107	101	131	140	3.5	3.3	32.3	0.45	1.3	0.74	1.46	0.664
<b>42362</b>	<b>42584</b>	107	101	134	142	3.5	3	31.8	0.49	1.2	0.67	1.29	0.553
<b>598</b>	<b>592 A</b>	107	101	135	144	3.5	3.2	37.1	0.44	1.4	0.75	1.6	1.06
<b>598 A</b>	<b>592 A</b>	113	101	135	144	6.4	3.2	37.1	0.44	1.4	0.75	1.59	1.06
<b>681</b>	<b>672</b>	110	104	149	160	3.5	3.3	38.3	0.47	1.3	0.70	2.62	1.24
<b>857</b>	<b>854</b>	121	106	170	174	8	3.3	41.8	0.33	1.8	0.99	4.78	2.55
<b>42368</b>	<b>42584</b>	107	102	134	142	3	3	31.8	0.49	1.2	0.67	1.24	0.553
<b>42368</b>	<b>42587</b>	107	102	134	143	3	3.3	34.9	0.49	1.2	0.67	1.24	0.711
<b>597</b>	<b>592 A</b>	109	102	135	144	3.5	3.2	37.1	0.44	1.4	0.75	1.54	1.06
<b>▲ JM 719149</b>	<b>▲ JM 719113</b>	109	104	135	143	3	2.5	33.4	0.44	1.4	0.75	1.46	0.765
<b>47896</b>	<b>47820</b>	110	103	131	140	3.5	3.3	32.3	0.45	1.3	0.74	1.33	0.664
<b>42375</b>	<b>42584</b>	108	103	134	142	3	3	31.8	0.49	1.2	0.67	1.18	0.553
<b>42376</b>	<b>42587</b>	109	103	134	143	3.5	3.3	34.9	0.49	1.2	0.67	1.18	0.711
<b>594</b>	<b>592 A</b>	110	104	135	144	3.5	3.2	37.1	0.44	1.4	0.75	1.47	1.06
<b>594</b>	<b>592</b>	109	103	135	145	3.5	3.3	37.1	0.44	1.4	0.75	1.47	1.12
<b>683</b>	<b>672</b>	113	106	149	160	3.5	3.3	38.3	0.47	1.3	0.70	2.47	1.24
<b>77375</b>	<b>77675</b>	117	105	152	159	3.5	3.3	37.8	0.37	1.6	0.90	2.91	1.67
<b>776</b>	<b>772</b>	114	107	161	168	3.5	3.3	39.1	0.39	1.6	0.86	3.25	1.99
<b>864</b>	<b>854</b>	123	108	170	174	8	3.3	41.8	0.33	1.8	0.99	4.57	2.55
<b>HH 221440</b>	<b>HH 221410</b>	125	110	171	179	8	3.3	42.3	0.33	1.8	0.99	5.0	2.24
<b>42381</b>	<b>42584</b>	110	104	134	142	3.5	3	31.8	0.49	1.2	0.67	1.13	0.553
<b>42381</b>	<b>42587</b>	111	105	135	143	3.5	3.3	34.9	0.49	1.2	0.67	1.13	0.711
<b>52387</b>	<b>52637</b>	114	108	144	154	3.5	3.3	36.1	0.47	1.3	0.69	1.89	0.942
<b>685</b>	<b>672</b>	116	109	149	160	3.5	3.3	38.3	0.47	1.3	0.70	2.32	1.24
<b>779</b>	<b>772</b>	116	110	161	168	3.5	3.3	39.1	0.39	1.6	0.86	3.06	1.99
<b>866</b>	<b>854</b>	118	111	170	174	3.5	3.3	41.8	0.33	1.8	0.99	4.38	2.55
<b>HH 221442</b>	<b>HH 221410</b>	119	113	171	179	3.5	3.3	42.3	0.33	1.8	0.99	4.81	2.24
<b>HH 221447</b>	<b>HH 221410</b>	126	114	171	179	6.4	3.3	42.3	0.33	1.8	0.99	4.68	2.24
<b>▲ JLM 820048</b>	<b>▲ JLM 820012</b>	111	107	135	144	2.3	2.3	36.8	0.50	1.2	0.66	1.27	0.616
<b>▲ JM 720249</b>	<b>▲ JM 720210</b>	115	109	140	149	3	2.5	36.8	0.47	1.3	0.70	1.68	0.772
<b>▲ JHM 720249</b>	<b>▲ JHM 720210</b>	117	109	143	154	3	2.5	38.2	0.47	1.3	0.70	2.09	0.974
<b>52393</b>	<b>52618</b>	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.

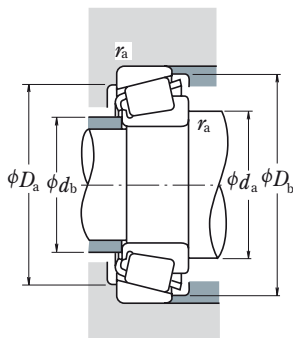


# ŁOŻYSKA STOŻKOWE O WYMIARACH CAŁOWYCH

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<sub>r</sub></i>	<i>C<sub>0r</sub></i>	{kgf} <i>C<sub>r</sub></i>	<i>C<sub>0r</sub></i>	(obr./min) Smar	Olej	
<b>101.600</b>	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	
<b>104.775</b>	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	
<b>106.362</b>	165.100	36.512	36.512	26.988	3.5	3.3	195 000	320 000	19 800	33 000	2 000	2 600	
<b>107.950</b>	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	
<b>109.987</b>	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	
	<b>109.992</b>	177.800	41.275	41.275	30.162	3.5	3.3	232 000	375 000	23 700	38 000	1 800	2 600
	<b>110.000</b>	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	
<b>111.125</b>	190.500	47.625	49.212	34.925	3.5	3.3	296 000	465 000	30 000	47 000	1 800	2 400	
<b>114.300</b>	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		
<b>115.087</b>	190.500	47.625	49.212	34.925	3.5	3.3	296 000	465 000	30 000	47 000	1 800	2 400	
	<b>117.475</b>	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.

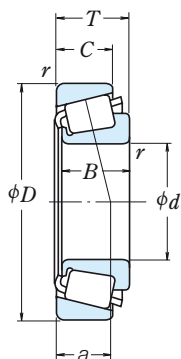
Oznaczenie łożyska		Wymiary związane z zabudową (mm)						Efektywny punkt obciążenia (mm) $\alpha$	Stała $e$	Współczynniki obciążeń		Masa (kg)	
Pierścieni wewnętrzny	Pierścieni zewnętrzny	$d_a$	$d_b$	$D_a$	$D_b$	p.w. $r_a$	p.z. $r_a$			$Y_1$	$Y_0$	przybliżona p.w.	p.z.
<b>52400</b>	<b>52618</b>	117	111	142	152	3.5	3.3	36.1	0.47	1.3	0.69	1.75	0.702
<b>52400</b>	<b>52637</b>	117	111	144	154	3.5	3.3	36.1	0.47	1.3	0.69	1.75	0.942
<b>687</b>	<b>672</b>	118	112	149	160	3.5	3.3	38.3	0.47	1.3	0.70	2.15	1.24
<b>780</b>	<b>772</b>	119	113	161	168	3.5	3.3	39.1	0.39	1.6	0.86	2.88	1.99
<b>861</b>	<b>854</b>	129	114	170	174	8	3.3	41.8	0.33	1.8	0.99	4.13	2.55
<b>HH 221449</b>	<b>HH 221410</b>	131	116	171	179	8	3.3	42.3	0.33	1.8	0.99	4.55	2.24
<b>HH 224335</b>	<b>HH 224310</b>	132	121	192	202	7	3.3	47.3	0.33	1.8	1.0	8.14	3.06
<b>787</b>	<b>772</b>	129	116	161	168	7	3.3	39.1	0.39	1.6	0.86	2.66	1.99
<b>782</b>	<b>772</b>	122	116	161	168	3.5	3.3	39.1	0.39	1.6	0.86	2.68	1.99
<b>71412</b>	<b>71750</b>	124	118	171	181	3.5	3.3	40.1	0.42	1.4	0.79	4.0	1.71
<b>56418</b>	<b>56650</b>	122	116	149	159	3.5	3.3	38.6	0.50	1.2	0.66	1.87	0.861
<b>37425</b>	<b>37625</b>	122	115	143	152	3.5	3.3	37.0	0.61	0.99	0.54	0.886	0.488
<b>LM 522546</b>	<b>LM 522510</b>	122	116	146	154	3.5	3.3	33.7	0.40	1.5	0.82	1.65	0.784
<b>48190</b>	<b>48120</b>	122	116	146	156	3.5	3.3	38.7	0.51	1.2	0.65	1.59	0.83
<b>56425</b>	<b>56650</b>	123	117	149	159	3.5	3.3	38.6	0.50	1.2	0.66	1.8	0.861
<b>71425</b>	<b>71750</b>	126	120	171	181	3.5	3.3	40.1	0.42	1.4	0.79	3.79	1.71
<b>HH 224340</b>	<b>HH 224310</b>	139	126	192	202	8	3.3	47.3	0.33	1.8	1.0	7.58	3.06
<b>LM 522549</b>	<b>LM 522510</b>	124	118	146	154	3.5	3.3	33.7	0.40	1.5	0.82	1.55	0.784
<b>LM 522548</b>	<b>LM 522510</b>	133	118	146	154	8	3.3	33.7	0.40	1.5	0.82	1.53	0.784
<b>64433</b>	<b>64700</b>	128	121	160	172	3.5	3.3	42.4	0.52	1.2	0.64	2.64	1.11
<b>▲ JM 822049</b>	<b>▲ JM 822010</b>	124	119	149	159	3	2.5	38.3	0.50	1.2	0.66	1.64	0.842
<b>▲ JHM 522649</b>	<b>▲ JHM 522610</b>	127	122	162	172	3	2.5	40.9	0.41	1.5	0.81	3.12	1.51
<b>71437</b>	<b>71750</b>	129	123	171	181	3.5	3.3	40.1	0.42	1.4	0.79	3.58	1.71
<b>L 623149</b>	<b>L 623110</b>	123	121	143	148	1.5	1.5	27.4	0.41	1.5	0.80	0.725	0.344
<b>64450</b>	<b>64700</b>	131	125	160	172	3.5	3.3	42.4	0.52	1.2	0.64	2.39	1.11
<b>68450</b>	<b>** 68709</b>	130	123	165	172	3.5	0.8	40.0	0.50	1.2	0.66	1.95	1.0
<b>71450</b>	<b>71750</b>	132	125	171	181	3.5	3.3	40.1	0.42	1.4	0.79	3.37	1.71
<b>938</b>	<b>932</b>	141	128	187	193	7	3.3	46.9	0.33	1.8	1.0	6.01	4.11
<b>HH 224346</b>	<b>HH 224310</b>	143	131	192	202	7	3.3	47.3	0.33	1.8	1.0	7.01	3.06
<b>71453</b>	<b>71750</b>	133	126	171	181	3.5	3.3	40.1	0.42	1.4	0.79	3.31	1.71
<b>68462</b>	<b>68712</b>	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**).

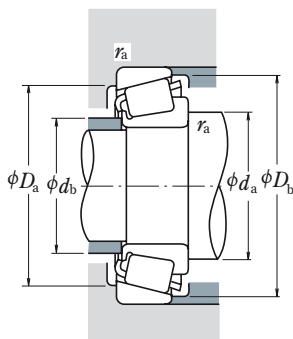
▲ Tolerancje są podane w Tabeli 2, 3 i 4 na stronach **B109** i **B110**.

# ŁOŻYSKA STOŻKOWE O WYMIARACH CAŁOWYCH

Średnica otworu 120.000 – 165.100 mm



<i>d</i>	Wymiary główne (mm)					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<sub>r</sub></i>	<i>C<sub>0r</sub></i>	{kgf} <i>C<sub>r</sub></i>	<i>C<sub>0r</sub></i>	(obr./min) Smar	Olej
<b>120.000</b>	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
<b>120.650</b>	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
<b>123.825</b>	182.562	39.688	38.100	33.338	3.5	3.3	228 000	445 000	23 200	45 000	1 800	2 400
	175.000	25.400	25.400	18.288	3.3	3.3	134 000	232 000	13 700	23 600	1 800	2 400
<b>127.000</b>	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
<b>128.588</b>	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	3.5	3.3	320 000	530 000	32 500	54 000	1 600	2 200
<b>130.175</b>	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
<b>133.350</b>	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
<b>136.525</b>	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
<b>139.700</b>	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
<b>142.875</b>	200.025	41.275	39.688	34.130	3.5	3.3	227 000	460 000	23 100	46 500	1 600	2 200
<b>146.050</b>	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
<b>149.225</b>	254.000	66.675	66.675	47.625	7.0	3.3	515 000	830 000	52 500	84 500	1 300	1 800
<b>152.400</b>	254.000	66.675	66.675	47.625	7.0	3.3	515 000	830 000	52 500	84 500	1 300	1 800
<b>158.750</b>	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



**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.

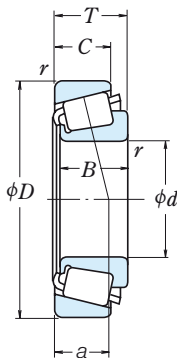
Oznaczenie łożyska		Wymiary związane z zabudową (mm)						Efektywny punkt obciążenia (mm) $\alpha$	Stała $e$	Współczynniki obciążeń		Masa (kg)	
Pierścieni wewnętrzny	Pierścieni zewnętrzny	$d_a$	$d_b$	$D_a$	$D_b$	p.w. $r_a$	p.z. $r_{max}$			$Y_1$	$Y_0$	przybliżona p.w.	p.z.
<b>▲ JL 724348</b>	<b>▲ JL 724314</b>	132	127	156	163	3.3	3.3	32.9	0.46	1.3	0.72	1.08	0.591
<b>* M 224748</b>	<b>M 224710</b>	135	129	163	168	3.5	1.5	32.2	0.33	1.8	0.99	1.9	0.866
<b>48282</b>	<b>48220</b>	136	133	168	176	3.5	3.3	34.2	0.31	2.0	1.1	2.56	1.14
<b>795</b>	<b>792</b>	139	134	186	198	3.3	3.3	45.7	0.46	1.3	0.72	4.44	1.9
<b>48286</b>	<b>48220</b>	139	133	168	176	3.5	3.3	34.2	0.31	2.0	1.1	2.37	1.14
<b>▲ JL 725346</b>	<b>▲ JL 725316</b>	138	133	161	168	3.3	3.3	34.3	0.48	1.3	0.69	1.19	0.573
<b>LL 225749</b>	<b>LL 225710</b>	135	132	158	160	1.5	1.5	24.2	0.33	1.8	0.99	0.647	0.288
<b>48290</b>	<b>48220</b>	141	135	168	176	3.5	3.3	34.2	0.31	2.0	1.1	2.19	1.14
<b>67388</b>	<b>67322</b>	144	138	180	189	3.5	3.3	39.7	0.34	1.7	0.96	3.74	1.46
<b>74500</b>	<b>74850</b>	148	141	196	208	3.5	3.3	48.4	0.49	1.2	0.68	4.92	1.99
<b>799</b>	<b>792</b>	146	140	186	198	3.3	3.3	45.7	0.46	1.3	0.72	3.86	1.9
<b>797</b>	<b>792</b>	148	141	186	198	3.5	3.3	45.7	0.46	1.3	0.72	3.76	1.9
<b>67389</b>	<b>67320</b>	146	141	183	191	3.5	3.3	39.7	0.34	1.7	0.96	3.51	2.06
<b>799 A</b>	<b>792</b>	148	142	186	198	3.5	3.3	45.7	0.46	1.3	0.72	3.74	1.9
<b>L 327249</b>	<b>L 327210</b>	143	141	167	171	1.5	1.5	29.5	0.35	1.7	0.95	1.18	0.55
<b>48385</b>	<b>48320</b>	148	142	177	184	3.5	3.3	35.9	0.32	1.9	1.0	2.58	1.16
<b>67390</b>	<b>67322</b>	149	143	180	189	3.5	3.3	39.7	0.34	1.7	0.96	3.27	1.46
<b>74525</b>	<b>74850</b>	152	146	196	208	3.5	3.3	48.4	0.49	1.2	0.68	4.44	1.99
<b>48393</b>	<b>48320</b>	151	144	177	184	3.5	3.3	35.9	0.32	1.9	1.0	2.37	1.16
<b>74537</b>	<b>74856</b>	155	148	197	210	3.5	3.3	48.4	0.49	1.2	0.68	4.19	2.13
<b>LM 328448</b>	<b>LM 328410</b>	149	147	176	182	1.5	1.5	31.7	0.36	1.7	0.93	1.59	0.67
<b>74550</b>	<b>74850</b>	158	151	196	208	3.5	3.3	48.4	0.49	1.2	0.68	3.93	1.99
<b>99550</b>	<b>99100</b>	170	156	227	238	7	3.3	55.3	0.41	1.5	0.81	9.99	3.83
<b>48685</b>	<b>48620</b>	158	151	185	193	3.5	3.3	37.6	0.34	1.8	0.98	2.63	1.19
<b>36690</b>	<b>36620</b>	155	154	182	188	1.5	1.5	33.5	0.37	1.6	0.90	1.64	0.725
<b>HM 231140</b>	<b>HM 231110</b>	164	160	217	224	3.5	3.3	45.9	0.32	1.9	1.0	6.07	2.93
<b>99575</b>	<b>99100</b>	175	162	227	238	7	3.3	55.3	0.41	1.5	0.81	9.24	3.83
<b>99587</b>	<b>99100</b>	178	165	227	238	7	3.3	55.3	0.41	1.5	0.81	8.86	3.83
<b>99600</b>	<b>99100</b>	181	167	227	238	7	3.3	55.3	0.41	1.5	0.81	8.46	3.83
<b>46780</b>	<b>46720</b>	176	169	209	218	3.5	3.3	44.3	0.38	1.6	0.86	3.69	1.66
<b>67780</b>	<b>67720</b>	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).

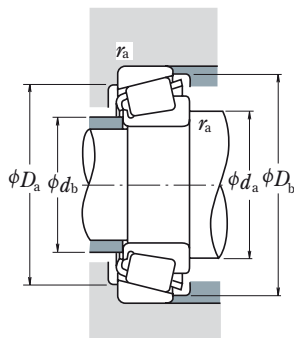
▲ Tolerancje są podane w Tabeli 2, 3 and 4 na stronach B109 i B110.

# 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<sub>r</sub></i>	<i>C<sub>0r</sub></i>	<i>C<sub>r</sub></i>	<i>C<sub>0r</sub></i>	Smar	Olej
<b>170.000</b>	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
<b>174.625</b>	247.650	47.625	47.625	38.100	3.5	3.3	345 000	705 000	35 500	71 500	1 300	1 700
<b>177.800</b>	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
<b>190.000</b>	260.000	46.000	44.000	36.500	3.0	2.5	370 000	730 000	38 000	74 500	1 100	1 600
<b>190.500</b>	266.700	47.625	46.833	38.100	3.5	3.3	345 000	720 000	35 000	73 000	1 100	1 500
<b>200.000</b>	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
<b>203.200</b>	282.575	46.038	46.038	36.512	3.5	3.3	365 000	800 000	37 500	81 500	1 000	1 400
<b>206.375</b>	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  $P_0 = F_r$ .

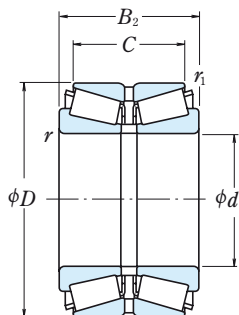
Wartości  $e$ ,  $Y_1$  i  $Y_0$  podane są w tabeli poniżej.

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.

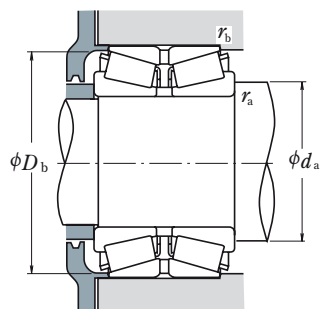
# ŁOŻYSKA STOŻKOWE DWURZĘDOWE

Średnica otworu 40 – 90 mm



<i>d</i>	<i>D</i>	Wymiary główne (mm)				Nośność bazowa (N)		Prędkość graniczna (obr./min)	
		<i>B</i> <sub>2</sub>	<i>C</i>	<i>r</i> <sub>min</sub>	<i>r</i> <sub>1 min</sub>	<i>C</i> <sub>r</sub>	<i>C</i> <sub>0r</sub>	Smar	Olej
<b>40</b>	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
<b>50</b>	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
<b>55</b>	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
<b>60</b>	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
<b>65</b>	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
<b>70</b>	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
<b>75</b>	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
<b>80</b>	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
<b>85</b>	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
<b>90</b>	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	$Y_2$

**Statyczne obciążenie równoważne**

$$P_0 = F_r + Y_0 F_a$$

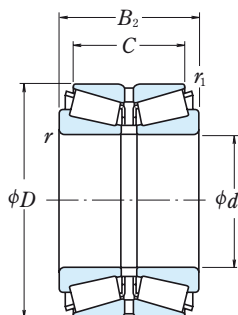
Wartości  $e$ ,  $Y_2$ ,  $Y_3$  i  $Y_0$  podane są w tabeli poniżej.

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		$Y_2$	$Y_3$	$Y_0$	
<b>HR 40 KBE 42+L</b>	51	75	1.5	0.6	0.37	2.7	1.8	1.8	0.97
<b>HR 45 KBE 42+L</b>	56	81	1.5	0.6	0.40	2.5	1.7	1.6	1.08
<b>HR 45 KBE 52X+L</b>	56	81	1.5	0.6	0.40	2.5	1.7	1.6	1.31
<b>HR 50 KBE 042+L</b>	61	87	1.5	0.6	0.42	2.4	1.6	1.6	1.20
<b>HR 50 KBE 42+L</b>	61	87	1.5	0.6	0.42	2.4	1.6	1.6	1.22
<b>HR 50 KBE 52X+L</b>	61	87	1.5	0.6	0.42	2.4	1.6	1.6	1.39
<b>HR 50 KBE 043+L</b>	65	104	2	0.6	0.35	2.9	2.0	1.9	2.77
<b>HR 55 KBE 042+L</b>	67	96	2	0.6	0.40	2.5	1.7	1.6	1.59
<b>HR 55 KBE 1003+L</b>	67	96	2	0.6	0.40	2.5	1.7	1.6	1.63
<b>HR 55 KBE 52X+L</b>	67	97	2	0.6	0.40	2.5	1.7	1.6	1.88
<b>HR 55 KBE 43+L</b>	70	113	2	0.6	0.35	2.9	2.0	1.9	3.52
<b>HR 60 KBE 042+L</b>	72	105	2	0.6	0.40	2.5	1.7	1.6	2.03
<b>HR 60 KBE 52X+L</b>	72	106	2	0.6	0.40	2.5	1.7	1.6	2.52
<b>HR 60 KBE 43+L</b>	78	122	2.5	1	0.35	2.9	2.0	1.9	4.40
<b>HR 65 KBE 42+L</b>	77	115	2	0.6	0.40	2.5	1.7	1.6	2.58
<b>HR 65 KBE 1202+L</b>	77	115	2	0.6	0.40	2.5	1.7	1.6	2.61
<b>HR 65 KBE 52X+L</b>	77	117	2	0.6	0.40	2.5	1.7	1.6	3.35
<b>HR 65 KBE 43+L</b>	83	132	2.5	1	0.55	2.9	2.0	1.9	5.42
<b>HR 70 KBE 042+L</b>	82	120	2	0.6	0.42	2.4	1.6	1.6	2.79
<b>HR 70 KBE 42+L</b>	82	120	2	0.6	0.42	2.4	1.6	1.6	2.85
<b>HR 70 KBE 52X+L</b>	82	121	2	0.6	0.42	2.4	1.6	1.6	3.58
<b>HR 70 KBE 43+L</b>	88	142	2.5	1	0.35	2.9	2.0	1.9	6.45
<b>HR 75 KBE 42+L</b>	87	126	2	0.6	0.44	2.3	1.6	1.5	3.15
<b>HR 75 KBE 52X+L</b>	87	127	2	0.6	0.44	2.3	1.6	1.5	3.73
<b>HR 75 KBE 043+L</b>	93	151	2.5	1	0.35	2.9	2.0	1.9	7.66
<b>HR 80 KBE 042+L</b>	95	134	2	0.6	0.42	2.4	1.6	1.6	3.70
<b>HR 80 KBE 42+L</b>	95	134	2	0.6	0.42	2.4	1.6	1.6	3.70
<b>HR 80 KBE 52X+L</b>	95	136	2	0.6	0.42	2.4	1.6	1.6	4.59
<b>HR 80 KBE 043+L</b>	98	161	2.5	1	0.35	2.9	2.0	1.9	9.02
<b>HR 85 KBE 42+L</b>	100	143	2	0.6	0.42	2.4	1.6	1.6	4.69
<b>HR 85 KBE 52X+L</b>	100	144	2	0.6	0.42	2.4	1.6	1.6	5.70
<b>HR 85 KBE 043+L</b>	106	169	3	1	0.35	2.9	2.0	1.9	10.8
<b>HR 90 KBE 042+L</b>	105	152	2	0.6	0.42	2.4	1.6	1.6	5.53
<b>HR 90 KBE 42+L</b>	105	152	2	0.6	0.42	2.4	1.6	1.6	5.71
<b>HR 90 KBE 52X+L</b>	105	154	2	0.6	0.42	2.4	1.6	1.6	7.26



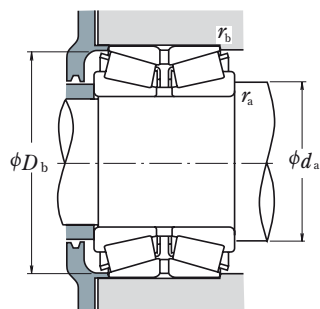
# ŁOŻYSKA STOŻKOWE DWURZĘDOWE

Średnica otworu 90 – 120 mm



<i>d</i>	Wymiary główne (mm)					Nośność bazowa (N)		Prędkość graniczna (obr./min)		
	<i>D</i>	<i>B</i> <sub>2</sub>	<i>C</i>	<i>r</i> <sub>min</sub>	<i>r</i> <sub>1 min</sub>	<i>C</i> <sub>r</sub>	<i>C</i> <sub>0r</sub>	Smar	Olej	
<b>90</b>	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	
<b>95</b>	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	
<b>100</b>	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	
	<b>105</b>	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	
<b>110</b>		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	
	<b>120</b>	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**

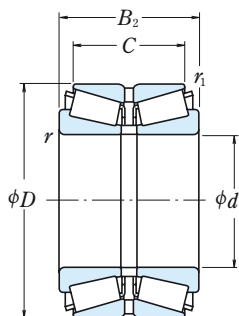
$$P_0 = F_r + Y_0 F_a$$

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

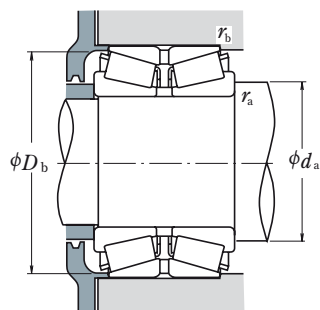
# ŁOŻYSKA STOŻKOWE DWURZĘDOWE

Średnica otworu 125 – 150 mm



<i>d</i>	Wymiary główne (mm)					Nośność bazowa (N)		Prędkość graniczna (obr./min)	
	<i>D</i>	<i>B</i> <sub>2</sub>	<i>C</i>	<i>r</i> <sub>min</sub>	<i>r</i> <sub>1 min</sub>	<i>C</i> <sub>r</sub>	<i>C</i> <sub>0r</sub>	Smar	Olej
<b>125</b>	210	110	88	4	1	560 000	1 030 000	1 300	1 800
<b>130</b>	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
<b>140</b>	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
<b>150</b>	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**

$$P = X F_r + Y F_a$$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
$X$	$Y$	$X$	$Y$
1	$Y_3$	0.67	$Y_2$

**Statyczne obciążenie równoważne**

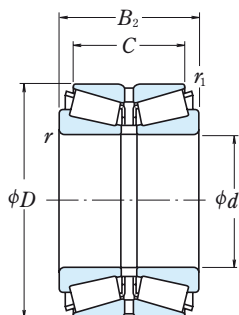
$$P_0 = F_r + Y_0 F_a$$

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		$Y_2$	$Y_3$	$Y_0$	
<b>125 KBE 2101+L</b>	146	201	3	1	0.43	2.3	1.6	1.5	14.5
<b>HR130 KBE 42+L</b>	151	220	3	1	0.44	2.3	1.6	1.5	15.8
<b>HR130 KBE 2301+L</b>	151	220	3	1	0.44	2.3	1.6	1.5	15.9
<b>130 KBE 43+L</b>	157	258	4	1.5	0.36	2.8	1.9	1.8	35
<b>HR130 KBE 2302+L</b>	151	221	3	1	0.44	2.3	1.6	1.5	24.1
<b>HR130 KBE 52+L</b>	151	222	3	1	0.44	2.3	1.6	1.5	23.8
<b>HR130 KBE 2303+L</b>	151	221	3	1	0.44	2.3	1.6	1.5	24.2
<b>140 KBE 30+L</b>	155	202	2	0.6	0.39	2.6	1.7	1.7	6.02
<b>140 KBE 030+L</b>	155	202	2	1	0.40	2.5	1.7	1.6	7.02
<b>140 KBE 2101+L</b>	155	202	2	0.6	0.33	3.0	2.0	2.0	12.3
<b>140 KBE 31+L</b>	158	216	2.5	1	0.39	2.6	1.7	1.7	9.31
<b>140 KBE 031+L</b>	158	215	2.5	1	0.39	2.6	1.7	1.7	11.6
<b>140 KBE 2201+L</b>	158	215	2.5	1	0.39	2.6	1.7	1.7	11.7
<b>140 KBE 2301+L</b>	158	220	2.5	1	0.33	3.0	2.0	2.0	17.6
<b>140 KBE 2302+L</b>	158	221	2.5	1	0.35	2.9	2.0	1.9	20.7
<b>140 KBE 2401+L</b>	161	227	3	1.5	0.44	2.3	1.5	1.5	22.7
<b>HR140 KBE 42+L</b>	161	237	3	1	0.44	2.3	1.6	1.5	18.9
<b>HR140 KBE 52X+L</b>	161	241	3	1	0.44	2.3	1.6	1.5	29.6
<b>140 KBE 43+L</b>	167	275	4	1.5	0.36	2.8	1.9	1.8	42.6
<b>150 KBE 30+L</b>	168	213	2.5	1	0.35	2.9	2.0	1.9	7.41
<b>150 KBE 030+L</b>	168	215	2.5	1	0.35	2.9	2.0	1.9	8.70
<b>150 KBE 31+L</b>	168	240	2.5	1	0.40	2.5	1.7	1.6	14.2
<b>150 KBE 031+L</b>	168	238	2.5	1	0.39	2.6	1.7	1.7	17.8
<b>150 KBE 2502+L</b>	168	238	2.5	1	0.37	2.7	1.8	1.8	20.9
<b>150 KBE 2601+L</b>	171	242	3	1	0.43	2.3	1.6	1.5	30.0
<b>HR150 KBE 42+L</b>	171	253	3	1	0.44	2.3	1.6	1.5	24.3
<b>HR150 KBE 52X+L</b>	171	257	3	1	0.44	2.3	1.6	1.5	37.3
<b>HR150 KBE 2701+L</b>	171	257	3	1	0.44	2.3	1.6	1.5	39.7
<b>HR150 KBE 43+L</b>	177	295	4	1.5	0.35	2.9	2.0	1.9	53.4

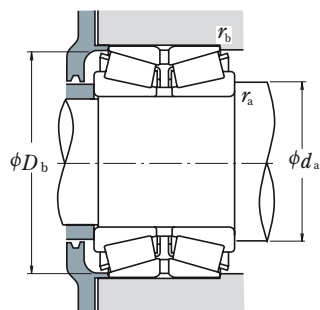
# ŁOŻYSKA STOŻKOWE DWURZĘDOWE

Średnica otworu 160 – 200 mm



<i>d</i>	Wymiary główne (mm)					Nośność bazowa (N)		Prędkość graniczna (obr./min)	
	<i>D</i>	<i>B</i> <sub>2</sub>	<i>C</i>	<i>r</i> <sub>min</sub>	<i>r</i> <sub>1 min</sub>	<i>C</i> <sub>r</sub>	<i>C</i> <sub>0r</sub>	Smar	Olej
<b>160</b>	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	
<b>165</b>	290	150	125	4	1	1 140 000	2 130 000	900	1 300
<b>170</b>	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
<b>180</b>	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
<b>190</b>	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
<b>200</b>	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**

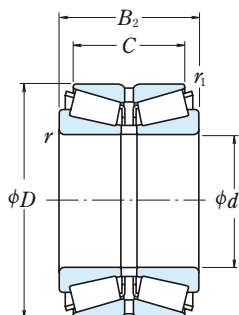
$$P_0 = F_r + Y_0 F_a$$

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		$Y_2$	$Y_3$	$Y_0$		
<b>160 KBE 30+L</b>	178	231	2.5	1	0.37	2.7	1.8	1.8	8.56	
<b>160 KBE 030+L</b>	178	230	2.5	1	0.40	2.5	1.7	1.6	10.5	
<b>160 KBE 2401+L</b>	178	232	2.5	1	0.38	2.6	1.8	1.7	16.2	
<b>160 KBE 31+L</b>	178	255	2.5	1	0.40	2.5	1.7	1.6	18.6	
<b>160 KBE 031+L</b>	178	256	2.5	1	0.39	2.6	1.7	1.7	23.1	
<b>160 KBE 2701+L</b>	178	261	2.5	1	0.39	2.6	1.7	1.7	30.6	
<b>160 KBE 2801+L</b>	181	266	3	1	0.32	3.2	2.1	2.1	35.9	
<b>160 KBE 42+L</b>	181	275	3	1	0.43	2.3	1.6	1.5	28.2	
<b>HR160 KBE 52X+L</b>	181	277	3	1	0.44	2.3	1.6	1.5	47.3	
<b>160 KBE 43+L</b>	187	314	4	1.5	0.36	2.8	1.9	1.8	60.4	
<b>165 KBE 2901+L</b>	186	272	3	1	0.33	3.1	2.1	2.0	39.5	
<b>170 KBE 2501+L</b>	188	241	2.5	1	0.44	2.3	1.5	1.5	12.3	
<b>170 KBE 30+L</b>	188	248	2.5	1	0.40	2.5	1.7	1.6	11.8	
<b>170 KBE 030+L</b>	188	249	2.5	1	0.39	2.6	1.7	1.7	14.4	
<b>170 KBE 31+L</b>	188	266	2.5	1	0.39	2.6	1.7	1.7	19.7	
<b>170 KBE 031+L</b>	188	268	2.5	1	0.39	2.6	1.7	1.7	24.2	
<b>170 KBE 2802+L</b>	188	269	2.5	1	0.39	2.6	1.7	1.7	34.6	
<b>HR170 KBE 52X+L</b>	197	297	4	1.5	0.44	2.3	1.6	1.5	57.3	
<b>180 KBE 30+L</b>	198	265	2.5	1	0.40	2.5	1.7	1.6	15.4	
<b>180 KBE 030+L</b>	198	265	2.5	1	0.35	2.9	2.0	1.9	14.4	
<b>180 KBE 31+L</b>	201	284	3	1.5	0.39	2.6	1.7	1.7	24.8	
<b>180 KBE 031+L</b>	201	287	3	1.5	0.39	2.6	1.7	1.7	31.1	
<b>180 KBE 42+L</b>	207	300	4	1.5	0.44	2.3	1.5	1.5	36.5	
<b>HR180 KBE 52X+L</b>	207	308	4	1.5	0.45	2.2	1.5	1.5	59.2	
<b>180 KBE 3401+L</b>	207	305	4	1.5	0.43	2.3	1.6	1.5	68.1	
<b>190 KBE 30+L</b>	208	279	2.5	1	0.39	2.6	1.7	1.7	16.2	
<b>190 KBE 030+L</b>	208	279	2.5	1	0.40	2.5	1.7	1.6	20.1	
<b>190 KBE 31+L</b>	211	301	3	1.5	0.40	2.5	1.7	1.6	30.9	
<b>190 KBE 031+L</b>	211	302	3	1.5	0.39	2.6	1.7	1.7	39.0	
<b>190 KBE 42+L</b>	217	320	4	1.5	0.40	2.5	1.7	1.6	43.9	
<b>HR190 KBE 52X+L</b>	217	327	4	1.5	0.44	2.3	1.6	1.5	70.8	
<b>HR200 KBE 3101+L</b>	218	301	2.5	1	0.43	2.3	1.6	1.5	40.1	
<b>200 KBE 3201+L</b>	227	301	4	1.5	0.52	1.9	1.3	1.3	41.6	
<b>200 KBE 3301+L</b>	227	316	4	1.5	0.42	2.4	1.6	1.6	54.4	
<b>200 KBE 31+L</b>	221	321	3	1.5	0.40	2.5	1.7	1.6	38.8	
<b>200 KBE 031+L</b>	221	324	3	1.5	0.39	2.6	1.7	1.7	47.0	
<b>200 KBE 42+L</b>	227	338	4	1.5	0.40	2.5	1.7	1.6	52.6	
<b>HR200 KBE 52+L</b>	227	344	4	1.5	0.41	2.5	1.7	1.6	88.3	

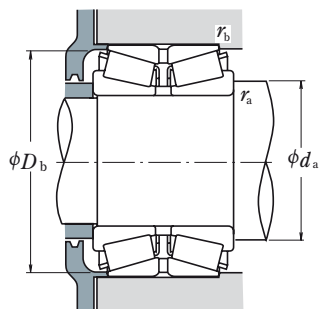
# ŁOŻYSKA STOŻKOWE DWURZĘDOWE

Średnica otworu 206 – 260 mm



<i>d</i>	Wymiary główne (mm)					Nośność bazowa (N)		Prędkość graniczna (obr./min)	
	<i>D</i>	<i>B</i> <sub>2</sub>	<i>C</i>	<i>r</i> <sub>min</sub>	<i>r</i> <sub>1 min</sub>	<i>C</i> <sub>r</sub>	<i>C</i> <sub>0r</sub>	Smar	Olej
<b>206</b>	283	102	83	4	1.5	580 000	1 430 000	900	1 200
<b>210</b>	355	116	103	4	1.5	905 000	1 520 000	700	1 000
<b>220</b>	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
<b>240</b>	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	
<b>250</b>	380	98	87	4	1	795 000	1 460 000	600	900
<b>260</b>	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	$Y_2$

**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		$Y_2$	$Y_3$	$Y_0$	
<b>206 KBE 2801+L</b>	227	275	3	1.5	0.51	2.0	1.3	1.3	18.1
<b>210 KBE 31+L</b>	231	338	3	1.5	0.46	2.2	1.5	1.4	41.7
<b>220 KBE 3001+L</b>	238	292	2.5	1	0.37	2.7	1.8	1.8	21.2
<b>220 KBE 30+L</b>	241	324	3	1.5	0.40	2.5	1.7	1.6	27.9
<b>220 KBE 030+L</b>	241	327	3	1.5	0.40	2.5	1.7	1.6	34.7
<b>220 KBE 31+L</b>	247	345	4	1.5	0.39	2.6	1.7	1.7	48.3
<b>220 KBE 031+L</b>	247	349	4	1.5	0.39	2.6	1.7	1.7	60.2
<b>220 KBE 42+L</b>	247	371	4	1.5	0.40	2.5	1.7	1.6	74.2
<b>240 KBE 30+L</b>	261	344	3	1.5	0.39	2.6	1.7	1.7	30.1
<b>240 KBE 030+L</b>	261	344	3	1.5	0.35	2.9	2.0	1.9	37.3
<b>240 KBE 31+L</b>	267	380	4	1.5	0.43	2.3	1.6	1.5	60.0
<b>240 KBE 031+L</b>	267	378	4	1.5	0.39	2.6	1.7	1.7	73.6
<b>240 KBE 4003+L</b>	267	384	4	1.5	0.33	3.0	2.0	2.0	96.4
<b>250 KBE 3801+L</b>	271	365	3	1	0.40	2.5	1.7	1.6	35.5
<b>260 KBE 30+L</b>	287	379	4	1.5	0.40	2.5	1.7	1.6	43.4
<b>260 KBE 030+L</b>	287	382	4	1.5	0.40	2.5	1.7	1.6	54.1
<b>260 KBE 31+L</b>	287	416	4	1.5	0.39	2.6	1.7	1.7	82.5
<b>260 KBE 4401+L</b>	287	414	4	1.5	0.38	2.6	1.8	1.7	98.1
<b>260 KBE 031+L</b>	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



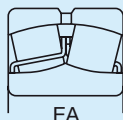
## KONSTRUKCJA, TYPY I WŁAŚCIWOŚCI

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 łożysk 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.

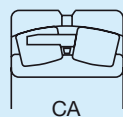
W przypadku kiedy wymagane są łożyska z otworem na kolek blokujący zabezpieczający przed obrotem pierścienia zewnętrznego prosimy o przekazanie tej informacji do NSK.



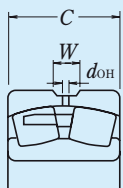
EA



C i CD



CA



<b>TOLERANCJE I DOKŁADNOŚĆ RUCHOWA</b> .....	Tabela 8.2 (Strony A60 do A63)
<b>ZALECANE PASOWANIA</b> .....	Tabela 9.2 (Strona A84)
	Tabela 9.4 (Strona A85)
<b>LUZY WEWNĘTRZNE</b> .....	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 <b>C</b>		Szerokość rowka olejowego <b>W</b>	Średnica otworu <b>d<sub>OH</sub></b>
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**

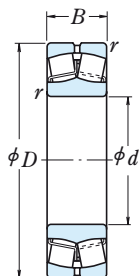
Średnica zewnętrzna <b>D</b> (mm)		Otwory olejowe
powyżej	włącznie	
—	180	4
180	250	6
250	315	6
315	400	6
400	500	6
500	630	8
630	800	8
800	1000	8
1000	1250	8
1250	1600	8
1600	2000	8

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.

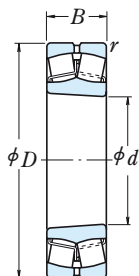
Jeżeli przewidywane jest bardzo małe obciążenie łożyska, celem doboru właściwych łożysk, prosimy o kontakt z NSK.

# ŁOŻYSKA BARYŁKOWE

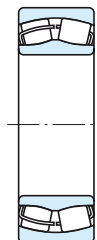
Średnica otworu 20 – 55 mm



Otwór cylindryczny



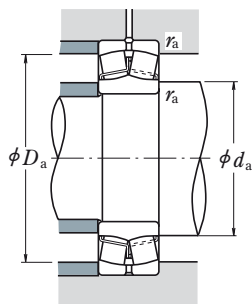
Otwór stożkowy



Bez kanałka i otworów olejowych

Wymiary główne (mm)				Nośność bazowa (N)				Prędkość graniczna (obr./min)		Oznaczenie
$d$	$D$	$B$	$r_{min}$	$C_r$	$C_{0r}$	{kgf}		Smar	Olej	Otwór cylindryczny
20	52	15	1.1	29 300	26 900	2 980	2 740	6 300	8 200	<b>21304CDE4</b>
25	52	18	1	37 500	37 000	3 850	3 800	7 100	9 000	<b>22205CE4</b>
	62	17	1.1	43 000	40 500	4 350	4 150	5 300	6 700	<b>21305CDE4</b>
30	62	20	1	50 000	50 000	5 100	5 100	6 000	7 500	<b>22206CE4</b>
	72	19	1.1	55 000	54 000	5 600	5 500	4 500	6 000	<b>21306CDE4</b>
35	72	23	1.1	69 000	71 000	7 050	7 200	5 300	6 700	<b>22207CE4</b>
	80	21	1.5	71 500	76 000	7 250	7 750	4 000	5 300	<b>21307CDE4</b>
40	80	23	1.1	90 500	99 500	9 200	10 100	6 000	7 500	<b>22208EAE4</b>
	90	23	1.5	94 500	111 000	9 600	11 300	5 300	7 000	<b>21308EAE4</b>
	90	33	1.5	136 000	153 000	13 900	15 600	4 500	6 000	<b>22308EAE4</b>
45	85	23	1.1	94 500	111 000	9 600	11 300	5 300	7 000	<b>22209EAE4</b>
	100	25	1.5	119 000	144 000	12 100	14 600	4 500	5 600	<b>21309EAE4</b>
	100	36	1.5	166 000	195 000	16 900	19 900	4 000	5 300	<b>22309EAE4</b>
50	90	23	1.1	99 000	119 000	10 100	12 100	5 000	6 300	<b>22210EAE4</b>
	110	27	2	142 000	174 000	14 500	17 800	4 300	5 300	<b>21310EAE4</b>
	110	40	2	197 000	234 000	20 000	23 900	3 800	4 800	<b>22310EAE4</b>
55	100	25	1.5	119 000	144 000	12 100	14 600	4 500	5 600	<b>22211EAE4</b>
	120	29	2	142 000	174 000	14 500	17 800	4 300	5 300	<b>21311EAE4</b>
	120	43	2	234 000	292 000	23 800	29 800	3 400	4 300	<b>22311EAE4</b>

Przypis: <sup>(1)</sup> 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**

$$P_0 = F_r + Y_0 F_a$$

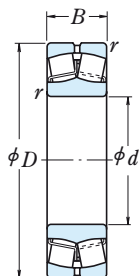
Wartości  $e$ ,  $Y_2$ ,  $Y_3$  i  $Y_0$  podane są w tabeli poniżej.

łożyska	Wymiary związane z zabudową (mm)					Stała $e$	Współczynniki obciążeń wzdluznych			Masa (kg) przybliżona
	Otwór stożkowy <sup>(1)</sup> $d_a$		$D_a$		$r_a$		$Y_2$	$Y_3$	$Y_0$	
	min	max	max	min	max					
<b>21304CDKE4</b>	27	28	45	42	1	0.31	3.2	2.1	2.1	0.17
<b>22205CKE4</b> <b>21305CDKE4</b>	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
<b>22206CKE4</b> <b>21306CDKE4</b>	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
<b>22207CKE4</b> <b>21307CDKE4</b>	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
<b>22208EAKE4</b> <b>21308EAKE4</b> <b>22308EAKE4</b>	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
<b>22209EAKE4</b> <b>21309EAKE4</b> <b>22309EAKE4</b>	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
<b>22210EAKE4</b> <b>21310EAKE4</b> <b>22310EAKE4</b>	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
<b>22211EAKE4</b> <b>21311EAKE4</b> <b>22311EAKE4</b>	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

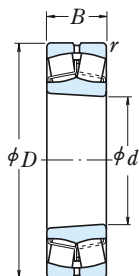
- Uwagi:**
1. Nałaski i otwory olejowe sę standardem dla typu EA.
  2. Wymiary tulei wciąganych i wciskanych znajduję się na stronach **B354 – B355** i **B362**.

# ŁOŻYSKA BARYŁKOWE

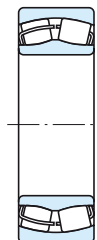
Średnica otworu 60 – 85 mm



Otwór cylindryczny



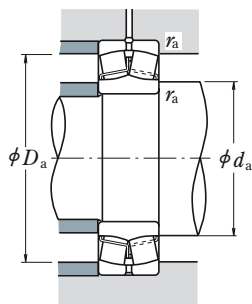
Otwór stożkowy



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
				$C_r$	$C_{0r}$	$C_r$	$C_{0r}$			
<b>60</b>	95	26	1.1	98 000	141 000	10 000	14 400	3 600	4 500	<b>23012CE4</b> <b>22212EAE4</b> <b>21312EAE4</b> <b>22312EAE4</b>
	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	
<b>65</b>	120	31	1.5	177 000	230 000	18 000	23 500	3 800	4 800	<b>22213EAE4</b> <b>21313EAE4</b> <b>22313EAE4</b>
	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	
<b>70</b>	125	31	1.5	180 000	232 000	18 300	23 600	3 600	4 500	<b>22214EAE4</b> <b>21314EAE4</b> <b>22314EAE4</b>
	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	
<b>75</b>	130	31	1.5	190 000	244 000	19 400	24 900	3 400	4 300	<b>22215EAE4</b> <b>21315EAE4</b> <b>22315EAE4</b>
	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	
<b>80</b>	140	33	2	212 000	275 000	21 600	28 000	3 200	4 000	<b>22216EAE4</b> <b>21316EAE4</b> <b>22316EAE4</b>
	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	
<b>85</b>	150	36	2	250 000	325 000	25 400	33 500	3 000	3 800	<b>22217EAE4</b> <b>21317EAE4</b> <b>22317EAE4</b>
	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: (!) 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**

$$P_0 = F_r + Y_0 F_a$$

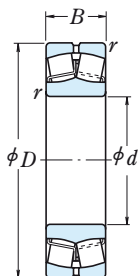
Wartości  $e$ ,  $Y_2$ ,  $Y_3$  i  $Y_0$  podane są w tabeli poniżej.

łożyska	Wymiary związane z zabudową (mm)					Stała $e$	Współczynniki obciążeń wzdłużnych			Masa (kg) przybliżona
	$d_a$		$D_a$		$r_a$		$Y_2$	$Y_3$	$Y_0$	
Otwór stożkowy (1)	min	max	max	min	max					
<b>23012CKE4</b>	67	68	88	85	1	0.26	3.9	2.6	2.5	0.68
<b>22212EAKE4</b>	69	72	101	98	1.5	0.23	4.4	3.0	2.9	1.1
<b>21312EAKE4</b>	72	87	118	117	2	0.22	4.5	3.0	3.0	1.98
<b>22312EAKE4</b>	72	79	118	111	2	0.34	3.0	2.0	1.9	2.89
<b>22213EAKE4</b>	74	80	111	107	1.5	0.24	4.2	2.8	2.7	1.51
<b>21313EAKE4</b>	77	94	128	126	2	0.22	4.6	3.1	3.0	2.45
<b>22313EAKE4</b>	77	84	128	119	2	0.33	3.0	2.0	2.0	3.52
<b>22214EAKE4</b>	79	84	116	111	1.5	0.23	4.3	2.9	2.8	1.58
<b>21314EAKE4</b>	82	101	138	135	2	0.22	4.6	3.1	3.0	3.0
<b>22314EAKE4</b>	82	91	138	129	2	0.33	3.0	2.0	2.0	4.28
<b>22215EAKE4</b>	84	87	121	117	1.5	0.22	4.5	3.0	3.0	1.64
<b>21315EAKE4</b>	87	101	148	134	2	0.22	4.6	3.1	3.0	3.64
<b>22315EAKE4</b>	87	97	148	137	2	0.33	3.0	2.0	2.0	5.26
<b>22216EAKE4</b>	90	94	130	126	2	0.22	4.6	3.1	3.0	2.01
<b>21316EAKE4</b>	92	109	158	146	2	0.23	4.4	3.0	2.9	4.32
<b>22316EAKE4</b>	92	103	158	145	2	0.33	3.0	2.0	2.0	6.23
<b>22217EAKE4</b>	95	101	140	135	2	0.22	4.6	3.1	3.0	2.54
<b>21317EAKE4</b>	99	108	166	142	2.5	0.24	4.3	2.9	2.8	5.2
<b>22317EAKE4</b>	99	110	166	155	2.5	0.33	3.1	2.1	2.0	7.23

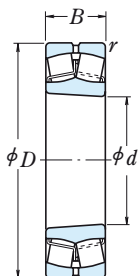
- Uwagi:**
1. Kanałki i otwory olejowe są standardem dla typu EA.
  2. Wymiary tulei wciąganych i wciskanych znajdują się na stronach **B355 – B357** i **B362**.

# ŁOŻYSKA BARYŁKOWE

Średnica otworu 90 – 110 mm



Otwór cylindryczny



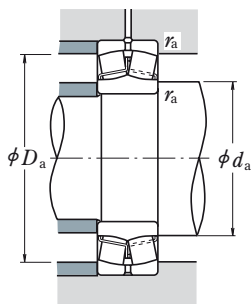
Otwór stożkowy



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 <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>			
<b>90</b>	160	40	2	289 000	395 000	29 500	40 000	2 800	3 600	<b>22218EAE4</b> <b>23218CE4</b> <b>21318EAE4</b> <b>22318EAE4</b>
	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	
<b>95</b>	170	43	2.1	330 000	450 000	33 500	46 000	2 600	3 400	<b>22219EAE4</b> <b>23219CAE4</b> <b>21319CE4</b> <b>22319EAE4</b>
	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	
<b>100</b>	150	37	1.5	212 000	335 000	21 600	34 500	2 200	2 800	<b>23020CDE4</b> <b>24020CE4</b> <b>23120CE4</b>  <b>24120CAE4</b> <b>22220EAE4</b> <b>23220CE4</b>  <b>21320CE4</b> <b>22320EAE4</b>
	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	
<b>110</b>	170	47	3	395 000	485 000	40 500	49 500	1 400	1 900	<b>21320CE4</b> <b>22320EAE4</b>  <b>23022CDE4</b> <b>24022CE4</b> <b>23122CE4</b>  <b>24122CE4</b> <b>22222EAE4</b> <b>23222CE4</b>  <b>21322CAE4</b> <b>22322EAE4</b>
	170	60	2	293 000	465 000	29 900	47 500	2 000	2 400	
	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	
<b>110</b>	200	69.8	2.1	515 000	760 000	52 500	77 500	1 500	1 900	<b>23222CE4</b>    <b>21322CAE4</b> <b>22322EAE4</b>
	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.

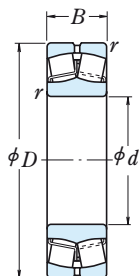
łożyska	Wymiary związane z zabudową (mm)					Stała $e$	Współczynniki obciążeń wzdłużnych			Masa (kg) przybliżona
	Otwór stożkowy <sup>(1)</sup> $d_a$		$D_a$	$r_a$			$Y_2$	$Y_3$	$Y_0$	
	min	max	max	min	max					
<b>22218EAKE4</b>	100	108	150	142	2	0.24	4.3	2.9	2.8	3.3
<b>23218CKE4</b>	100	105	150	138	2	0.32	3.2	2.1	2.1	4.51
<b>21318EAKE4</b>	104	115	176	152	2.5	0.24	4.3	2.9	2.8	6.1
<b>22318EAKE4</b>	104	115	176	163	2.5	0.33	3.1	2.1	2.0	8.56
<b>22219EAKE4</b>	107	115	158	152	2	0.24	4.3	2.9	2.8	4.04
<b>23219CAKE4</b>	107	—	158	146	2	0.32	3.1	2.1	2.0	5.33
<b>21319CKE4</b>	109	127	186	172	2.5	0.22	4.6	3.1	3.0	6.92
<b>22319EAKE4</b>	109	121	186	172	2.5	0.33	3.1	2.1	2.0	9.91
<b>23020CDKE4</b>	109	112	141	136	1.5	0.22	4.6	3.1	3.0	2.31
<b>24020CK30E4</b>	109	110	141	132	1.5	0.30	3.4	2.3	2.2	3.08
<b>23120CKE4</b>	110	113	155	144	2	0.30	3.4	2.3	2.2	4.38
<b>24120CAK30E4</b>	110	—	155	143	2	0.35	2.9	1.9	1.9	5.42
<b>22220EAKE4</b>	112	119	168	160	2	0.24	4.3	2.9	2.8	4.84
<b>23220CKE4</b>	112	118	168	155	2	0.32	3.2	2.1	2.1	6.6
<b>21320CKE4</b>	114	133	201	184	2.5	0.21	4.7	3.2	3.1	8.46
<b>22320EAKE4</b>	114	130	201	184	2.5	0.33	3.0	2.0	2.0	12.7
<b>23022CDKE4</b>	120	124	160	153	2	0.24	4.2	2.8	2.8	3.76
<b>24022CK30E4</b>	120	121	160	148	2	0.32	3.1	2.1	2.1	4.96
<b>23122CKE4</b>	120	127	170	158	2	0.28	3.5	2.4	2.3	5.7
<b>24122CK30E4</b>	120	123	170	154	2	0.36	2.8	1.9	1.8	6.84
<b>22222EAKE4</b>	122	129	188	178	2	0.25	4.0	2.7	2.6	6.99
<b>23222CKE4</b>	122	130	188	170	2	0.34	3.0	2.0	1.9	9.54
<b>21322CAKE4</b>	124	—	226	206	2.5	0.22	4.6	3.1	3.0	11.2
<b>22322EAKE4</b>	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**.

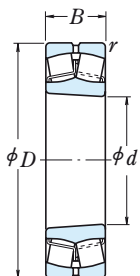


# ŁOŻYSKA BARYŁKOWE

Średnica otworu 120 – 150 mm



Otwór cylindryczny



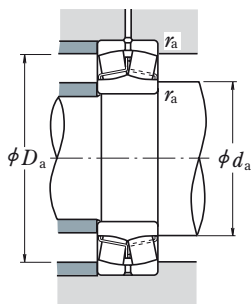
Otwór stożkowy



Bez kanałka i otworów olejowych

Wymiary główne (mm)				Nośność bazowa				Prędkość graniczna (obr./min)		Oznaczenie
d	D	B	r <sub>min</sub>	(N)		{kgf}		Smar	Olej	Otwór cylindryczny
				C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>			
<b>120</b>	180	46	2	315 000	525 000	32 000	53 500	1 800	2 200	<b>23024CDE4</b> <b>24024CE4</b> <b>23124CE4</b>
	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	<b>24124CE4</b> <b>22224EAE4</b> <b>23224CE4</b> <b>22324EAE4</b>
	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		
<b>130</b>	200	52	2	400 000	655 000	40 500	67 000	1 700	2 000	<b>23026CDE4</b> <b>24026CE4</b> <b>23126CE4</b>
	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	<b>24126CE4</b> <b>22226EAE4</b> <b>23226CE4</b> <b>22326CE4</b>
	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		
<b>140</b>	210	53	2	420 000	715 000	43 000	73 000	1 600	1 900	<b>23028CDE4</b> <b>24028CE4</b> <b>23128CE4</b>
	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	<b>24128CE4</b> <b>22228CDE4</b> <b>23228CE4</b> <b>22328CE4</b>
	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		
<b>150</b>	225	56	2.1	470 000	815 000	48 000	83 000	1 400	1 800	<b>23030CDE4</b> <b>24030CE4</b> <b>23130CE4</b>
	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	<b>24130CE4</b> <b>22230CDE4</b> <b>23230CE4</b> <b>22330CAE4</b>
	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**

$$P_0 = F_r + Y_0 F_a$$

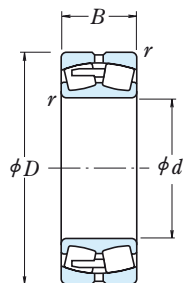
Wartości  $e$ ,  $Y_2$ ,  $Y_3$  i  $Y_0$  podane są w tabeli poniżej.

łożyska	Wymiary związane z zabudową (mm)					Stała	Współczynniki obciążeń wzdłużnych			Masa (kg)
	$d_a$		$D_a$	$r_a$			$e$	$Y_2$	$Y_3$	
Otwór stożkowy (1)	min	max	max	min	max					przybliżona
<b>23024CDKE4</b>	130	134	170	163	2	0.22	4.5	3.0	2.9	4.11
<b>24024CK30E4</b>	130	131	170	158	2	0.32	3.2	2.1	2.1	5.33
<b>23124CKE4</b>	130	138	190	175	2	0.29	3.5	2.4	2.3	7.85
<b>24124CK30E4</b>	130	136	190	171	2	0.37	2.7	1.8	1.8	10
<b>22224EAKE4</b>	132	142	203	190	2	0.25	3.9	2.7	2.6	8.8
<b>23224CKE4</b>	132	140	203	182	2	0.34	2.9	2.0	1.9	12.1
<b>22324EAKE4</b>	134	157	246	222	2.5	0.32	3.1	2.1	2.0	22.2
<b>23026CDKE4</b>	140	147	190	180	2	0.23	4.3	2.9	2.8	5.98
<b>24026CK30E4</b>	140	143	190	175	2	0.31	3.2	2.2	2.1	7.84
<b>23126CKE4</b>	140	149	200	184	2	0.28	3.6	2.4	2.4	8.69
<b>24126CK30E4</b>	140	146	200	180	2	0.35	2.9	1.9	1.9	10.7
<b>22226EAKE4</b>	144	152	216	204	2.5	0.26	3.8	2.6	2.5	11
<b>23226CKE4</b>	144	150	216	196	2.5	0.34	2.9	2.0	1.9	14.3
<b>22326CKE4</b>	148	166	262	236	3	0.34	2.9	2.0	1.9	28.1
<b>23028CDKE4</b>	150	157	200	190	2	0.22	4.5	3.0	2.9	6.49
<b>24028CK30E4</b>	150	154	200	186	2	0.29	3.4	2.3	2.2	8.37
<b>23128CKE4</b>	152	158	213	198	2	0.28	3.6	2.4	2.3	10.5
<b>24128CK30E4</b>	152	156	213	193	2	0.35	2.9	1.9	1.9	13
<b>22228CDKE4</b>	154	167	236	219	2.5	0.25	4.0	2.7	2.6	14.5
<b>23228CKE4</b>	154	163	236	213	2.5	0.35	2.9	1.9	1.9	18.8
<b>22328CKE4</b>	158	177	282	253	3	0.35	2.9	1.9	1.9	35.4
<b>23030CDKE4</b>	162	168	213	203	2	0.22	4.6	3.1	3.0	7.9
<b>24030CK30E4</b>	162	165	213	198	2	0.30	3.4	2.3	2.2	10.5
<b>23130CKE4</b>	162	174	238	218	2	0.30	3.4	2.3	2.2	15.8
<b>24130CK30E4</b>	162	169	238	212	2	0.38	2.6	1.8	1.7	19.8
<b>22230CDKE4</b>	164	179	256	236	2.5	0.26	3.9	2.6	2.5	18.4
<b>23230CKE4</b>	164	176	256	230	2.5	0.35	2.9	1.9	1.9	24.2
<b>22330CAKE4</b>	168	—	302	270	3	0.35	2.9	1.9	1.9	41.5

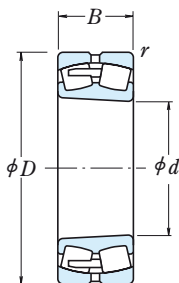
- Uwagi:**
1. Kanalki i otwory olejowe są standardem dla typu EA.
  2. Wymiary tulei wciąganych i wciskanych znajdują się na stronach **B357 – B358** i **B363 – B364**.

# ŁOŻYSKA BARYŁKOWE

Średnica otworu 160 – 190 mm



Otwór cylindryczny



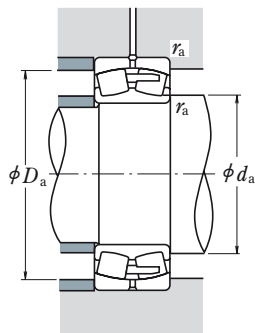
Otwór stożkowy



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 <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>			
<b>160</b>	220	45	2	360 000	675 000	37 000	69 000	1 400	1 800	<b>23932CAE4</b>
	240	60	2.1	540 000	955 000	55 000	97 500	1 300	1 700	<b>23032CDE4</b>
	240	80	2.1	680 000	1 260 000	69 000	128 000	1 100	1 400	<b>24032CE4</b>
	270	86	2.1	855 000	1 400 000	87 000	143 000	1 000	1 300	<b>23132CE4</b>
	270	109	2.1	1 040 000	1 760 000	106 000	179 000	1 000	1 300	<b>24132CE4</b>
	290	80	3	910 000	1 320 000	93 000	135 000	1 200	1 500	<b>22232CDE4</b>
	290	104	3	1 100 000	1 770 000	112 000	180 000	1 000	1 300	<b>23232CE4</b>
	340	114	4	1 360 000	1 900 000	139 000	193 000	1 100	1 300	<b>22332CAE4</b>
<b>170</b>	230	45	2	350 000	660 000	35 500	67 500	1 400	1 800	<b>23934BCAE4</b>
	260	67	2.1	640 000	1 090 000	65 000	112 000	1 200	1 600	<b>23034CDE4</b>
	260	90	2.1	825 000	1 520 000	84 000	155 000	1 000	1 300	<b>24034CE4</b>
	280	88	2.1	940 000	1 570 000	96 000	160 000	1 000	1 300	<b>23134CE4</b>
	280	109	2.1	1 080 000	1 860 000	110 000	190 000	1 000	1 300	<b>24134CE4</b>
	310	86	4	990 000	1 500 000	101 000	153 000	1 100	1 400	<b>22234CDE4</b>
<b>180</b>	310	110	4	1 200 000	1 910 000	122 000	195 000	900	1 200	<b>23234CE4</b>
	360	120	4	1 580 000	2 110 000	161 000	215 000	1 000	1 200	<b>22334CAE4</b>
	250	52	2	470 000	890 000	48 000	90 500	1 200	1 600	<b>23936CAE4</b>
	280	74	2.1	750 000	1 270 000	76 000	129 000	1 200	1 400	<b>23036CDE4</b>
	280	100	2.1	965 000	1 750 000	98 500	178 000	950	1 200	<b>24036CE4</b>
	300	96	3	1 050 000	1 760 000	108 000	180 000	900	1 200	<b>23136CE4</b>
	300	118	3	1 190 000	2 040 000	121 000	208 000	900	1 200	<b>24136CE4</b>
	320	86	4	1 020 000	1 540 000	104 000	157 000	1 100	1 300	<b>22236CDE4</b>
<b>190</b>	320	112	4	1 300 000	2 110 000	133 000	215 000	850	1 100	<b>23236CE4</b>
	380	126	4	1 740 000	2 340 000	177 000	238 000	950	1 200	<b>22336CAE4</b>
	260	52	2	460 000	875 000	47 000	89 500	1 200	1 500	<b>23938CAE4</b>
	290	75	2.1	775 000	1 350 000	79 000	138 000	1 100	1 400	<b>23038CDE4</b>
	290	100	2.1	975 000	1 840 000	99 500	188 000	900	1 200	<b>24038CE4</b>
	320	104	3	1 190 000	2 020 000	121 000	206 000	850	1 100	<b>23138CE4</b>
	320	128	3	1 370 000	2 330 000	140 000	238 000	850	1 100	<b>24138CE4</b>
	340	92	4	1 140 000	1 730 000	116 000	176 000	1 000	1 200	<b>22238CAE4</b>
	340	120	4	1 440 000	2 350 000	147 000	240 000	800	1 100	<b>23238CE4</b>
	400	132	5	1 890 000	2 590 000	193 000	264 000	900	1 100	<b>22338CAE4</b>

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**

$$P_0 = F_r + Y_0 F_a$$

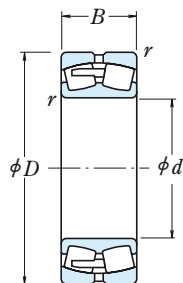
Wartości  $e$ ,  $Y_2$ ,  $Y_3$  i  $Y_0$  podane są w tabeli poniżej.

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					
<b>23932CAKE4</b>	170	—	210	203	2	0.18	5.6	3.8	3.7	4.97
<b>23032CDKE4</b>	172	179	228	216	2	0.22	4.5	3.0	2.9	9.66
<b>24032CK30E4</b>	172	177	228	212	2	0.30	3.4	2.3	2.2	12.7
<b>23132CKE4</b>	172	185	258	234	2	0.30	3.4	2.3	2.2	20.3
<b>24132CK30E4</b>	172	179	258	229	2	0.39	2.6	1.7	1.7	25.4
<b>22232CDKE4</b>	174	190	276	255	2.5	0.26	3.8	2.6	2.5	23.1
<b>23232CKE4</b>	174	189	276	245	2.5	0.34	2.9	2.0	1.9	30.5
<b>22332CAKE4</b>	178	—	322	287	3	0.35	2.9	1.9	1.9	49.3
<b>23934BCAKE4</b>	180	—	220	213	2	0.17	5.8	3.9	3.8	5.38
<b>23034CDKE4</b>	182	191	248	233	2	0.23	4.3	2.9	2.8	13
<b>24034CK30E4</b>	182	188	248	228	2	0.31	3.2	2.2	2.1	17.3
<b>23134CKE4</b>	182	194	268	245	2	0.29	3.5	2.3	2.3	21.8
<b>24134CK30E4</b>	182	190	268	239	2	0.37	2.7	1.8	1.8	26.6
<b>22234CDKE4</b>	188	206	292	270	3	0.26	3.8	2.6	2.5	28.8
<b>23234CKE4</b>	188	201	292	261	3	0.34	2.9	2.0	1.9	36.4
<b>22334CAKE4</b>	188	—	342	304	3	0.35	2.9	1.9	1.9	57.9
<b>23936CAKE4</b>	190	—	240	230	2	0.18	5.5	3.7	3.6	7.64
<b>23036CDKE4</b>	192	202	268	249	2	0.24	4.2	2.8	2.8	17.1
<b>24036CK30E4</b>	192	200	268	245	2	0.32	3.1	2.1	2.0	22.7
<b>23136CKE4</b>	194	206	286	260	2.5	0.30	3.4	2.3	2.2	27.5
<b>24136CK30E4</b>	194	202	286	255	2.5	0.37	2.7	1.8	1.8	33.1
<b>22236CDKE4</b>	198	212	302	278	3	0.26	3.9	2.6	2.6	30.2
<b>23236CKE4</b>	198	211	302	274	3	0.33	3.0	2.0	2.0	38.9
<b>22336CAKE4</b>	198	—	362	322	3	0.34	2.9	2.0	1.9	67
<b>23938CAKE4</b>	200	—	250	240	2	0.18	5.7	3.8	3.7	8.03
<b>23038CAKE4</b>	202	—	278	261	2	0.24	4.2	2.8	2.8	17.6
<b>24038CK30E4</b>	202	210	278	253	2	0.31	3.2	2.2	2.1	24
<b>23138CKE4</b>	204	219	306	276	2.5	0.31	3.3	2.2	2.2	34.5
<b>24138CK30E4</b>	204	211	306	269	2.5	0.40	2.5	1.7	1.6	41.5
<b>22238CAKE4</b>	208	—	322	296	3	0.26	3.8	2.6	2.5	35.5
<b>23238CKE4</b>	208	222	322	288	3	0.35	2.9	1.9	1.9	47.6
<b>22338CAKE4</b>	212	—	378	338	4	0.34	2.9	2.0	1.9	77.6

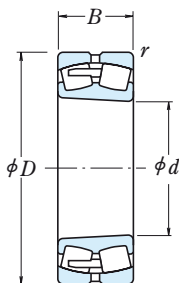
**Uwaga:** Wymiary tulei wciąganych i wciskanych znajdują się na stronach **B358** i **B364**.

# ŁOŻYSKA BARYŁKOWE

Średnica otworu 200 – 260 mm



Otwór cylindryczny



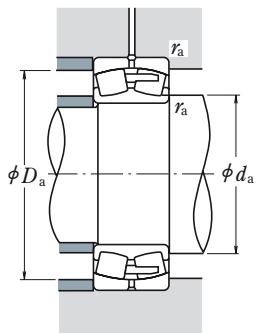
Otwór stożkowy



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 <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>			
<b>200</b>	280	60	2.1	570 000	1 060 000	58 000	108 000	1 100	1 400	<b>23940CAE4</b>
	310	82	2.1	940 000	1 700 000	96 000	174 000	1 000	1 300	<b>23040CAE4</b>
	310	109	2.1	1 140 000	2 120 000	116 000	216 000	850	1 100	<b>24040CE4</b>
	340	112	3	1 360 000	2 330 000	139 000	238 000	800	1 000	<b>23140CE4</b>
	340	140	3	1 570 000	2 670 000	160 000	272 000	800	1 000	<b>24140CE4</b>
	360	98	4	1 300 000	2 010 000	133 000	204 000	950	1 200	<b>22240CAE4</b>
<b>220</b>	360	128	4	1 660 000	2 750 000	169 000	281 000	750	1 000	<b>23240CAE4</b>
	420	138	5	2 000 000	2 990 000	204 000	305 000	850	1 000	<b>22340CAE4</b>
	300	60	2.1	625 000	1 240 000	64 000	126 000	1 000	1 300	<b>23944CAE4</b>
	340	90	3	1 090 000	1 980 000	111 000	202 000	950	1 200	<b>23044CAE4</b>
	340	118	3	1 360 000	2 600 000	138 000	265 000	750	1 000	<b>24044CE4</b>
	370	120	4	1 570 000	2 710 000	160 000	276 000	710	950	<b>23144CE4</b>
<b>240</b>	370	150	4	1 800 000	3 200 000	183 000	325 000	710	950	<b>24144CE4</b>
	400	108	4	1 570 000	2 430 000	160 000	247 000	850	1 000	<b>22244CAE4</b>
	400	144	4	2 020 000	3 400 000	206 000	350 000	670	900	<b>23244CAE4</b>
	460	145	5	2 350 000	3 400 000	240 000	345 000	750	950	<b>22344CAE4</b>
	320	60	2.1	635 000	1 300 000	65 000	133 000	950	1 200	<b>23948CAE4</b>
	360	92	3	1 160 000	2 140 000	118 000	218 000	850	1 100	<b>23048CAE4</b>
<b>260</b>	360	118	3	1 390 000	2 730 000	141 000	278 000	710	950	<b>24048CE4</b>
	400	128	4	1 790 000	3 100 000	182 000	320 000	670	850	<b>23148CE4</b>
	400	160	4	2 130 000	3 800 000	217 000	385 000	670	850	<b>24148CE4</b>
	440	120	4	1 870 000	2 890 000	191 000	294 000	750	950	<b>22248CAE4</b>
	440	160	4	2 440 000	4 050 000	249 000	415 000	630	800	<b>23248CAE4</b>
	500	155	5	2 600 000	3 800 000	265 000	385 000	670	850	<b>22348CAE4</b>
<b>260</b>	360	75	2.1	930 000	1 870 000	95 000	191 000	850	1 000	<b>23952CAE4</b>
	400	104	4	1 430 000	2 580 000	145 000	263 000	800	950	<b>23052CAE4</b>
	400	140	4	1 810 000	3 500 000	185 000	360 000	630	850	<b>24052CAE4</b>
	440	144	4	2 160 000	3 750 000	221 000	385 000	600	800	<b>23152CAE4</b>
	440	180	4	2 560 000	4 700 000	261 000	480 000	600	800	<b>24152CAE4</b>
	480	130	5	2 180 000	3 400 000	222 000	345 000	670	850	<b>22252CAE4</b>
<b>260</b>	480	174	5	2 740 000	4 550 000	279 000	460 000	560	750	<b>23252CAE4</b>
	540	165	6	3 100 000	4 600 000	320 000	470 000	630	800	<b>22352CAE4</b>

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**

$$P_0 = F_r + Y_0 F_a$$

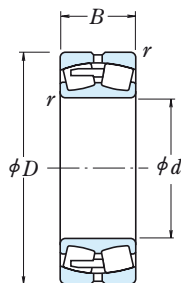
Wartości  $e$ ,  $Y_2$ ,  $Y_3$  i  $Y_0$  podane są w tabeli poniżej.

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					
<b>23940CAKE4</b>	212	—	268	258	2	0.20	5.1	3.4	3.3	11
<b>23040CAKE4</b>	212	—	298	279	2	0.25	4.0	2.7	2.6	22.6
<b>24040CK30E4</b>	212	223	298	271	2	0.32	3.1	2.1	2.0	30.4
<b>23140CKE4</b>	214	232	326	293	2.5	0.31	3.2	2.2	2.1	42.7
<b>24140CK30E4</b>	214	226	326	290	2.5	0.39	2.6	1.8	1.7	51.3
<b>22240CAKE4</b>	218	—	342	315	3	0.26	3.8	2.6	2.5	42.6
<b>23240CKE4</b>	218	237	342	307	3	0.34	2.9	2.0	1.9	57.1
<b>22340CAKE4</b>	222	—	398	352	4	0.34	2.9	2.0	1.9	92.6
<b>23944CAKE4</b>	232	—	288	278	2	0.18	5.7	3.8	3.7	12.2
<b>23044CAKE4</b>	234	—	326	302	2.5	0.24	4.1	2.8	2.7	29.7
<b>24044CK30E4</b>	234	244	326	296	2.5	0.31	3.2	2.1	2.1	40.5
<b>23144CKE4</b>	238	254	352	320	3	0.30	3.3	2.2	2.2	53
<b>24144CK30E4</b>	238	248	352	313	3	0.39	2.6	1.7	1.7	66.7
<b>22244CAKE4</b>	238	—	382	348	3	0.27	3.7	2.5	2.4	59
<b>23244CKE4</b>	238	260	382	337	3	0.35	2.9	1.9	1.9	80.4
<b>22344CAKE4</b>	242	—	438	391	4	0.33	3.0	2.0	2.0	116
<b>23948CAKE4</b>	252	—	308	298	2	0.17	6.0	4.0	3.9	13.3
<b>23048CAKE4</b>	254	—	346	324	2.5	0.24	4.2	2.8	2.7	32.6
<b>24048CK30E4</b>	254	265	346	317	2.5	0.29	3.4	2.3	2.2	43.4
<b>23148CKE4</b>	258	275	382	347	3	0.30	3.3	2.2	2.2	66.9
<b>24148CK30E4</b>	258	268	382	341	3	0.38	2.7	1.8	1.8	79.5
<b>22248CAKE4</b>	258	—	422	383	3	0.27	3.7	2.5	2.4	80.2
<b>23248CKE4</b>	258	—	422	372	3	0.37	2.7	1.8	1.8	106
<b>22348CAKE4</b>	262	—	478	423	4	0.32	3.2	2.1	2.1	147
<b>23952CAKE4</b>	272	—	348	333	2	0.19	5.4	3.6	3.5	23
<b>23052CAKE4</b>	278	—	382	356	3	0.25	4.1	2.7	2.7	46.6
<b>24052CAK30E4</b>	278	—	382	348	3	0.32	3.1	2.1	2.1	62.6
<b>23152CAKE4</b>	278	—	422	380	3	0.32	3.2	2.1	2.1	88.2
<b>24152CAK30E4</b>	278	—	422	371	3	0.39	2.6	1.7	1.7	109
<b>22252CAKE4</b>	282	—	458	418	4	0.27	3.7	2.5	2.5	104
<b>23252CAKE4</b>	282	—	458	406	4	0.37	2.7	1.8	1.8	137
<b>22352CAKE4</b>	288	—	512	462	5	0.32	3.2	2.1	2.1	180

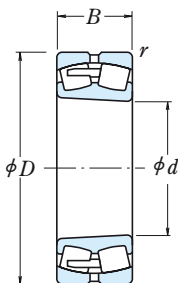
**Uwaga:** Wymiary tulei wciąganych i wciskanych znajdują się na stronach **B359** i **B365**.

# ŁOŻYSKA BARYŁKOWE

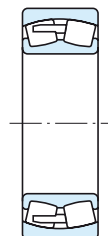
Średnica otworu 280 – 340 mm



Otwór cylindryczny



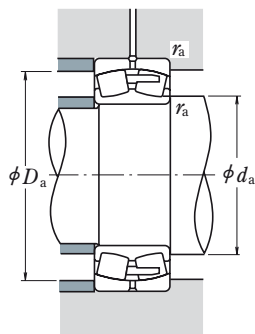
Otwór stożkowy



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	
				$C_r$	$C_{0r}$	$C_r$	$C_{0r}$				
<b>280</b>	380	75	2.1	925 000	1 950 000	94 500	199 000	800	950	<b>23956CAE4</b>	
	420	106	4	1 540 000	2 950 000	157 000	300 000	710	900	<b>23056CAE4</b>	
	420	140	4	1 880 000	3 800 000	191 000	385 000	600	800	<b>24056CAE4</b>	
	460	146	5	2 230 000	4 000 000	228 000	410 000	560	750	<b>23156CAE4</b>	
	460	180	5	2 640 000	5 000 000	269 000	505 000	560	750	<b>24156CAE4</b>	
	500	130	5	2 280 000	3 650 000	233 000	370 000	630	800	<b>22256CAE4</b>	
	500	176	5	2 880 000	4 900 000	294 000	500 000	530	670	<b>23256CAE4</b>	
	580	175	6	3 500 000	5 150 000	355 000	525 000	560	710	<b>22356CAE4</b>	
	<b>300</b>	420	90	3	1 230 000	2 490 000	125 000	254 000	710	900	<b>23960CAE4</b>
		460	118	4	1 920 000	3 700 000	196 000	375 000	670	850	<b>23060CAE4</b>
		460	160	4	2 310 000	4 600 000	235 000	470 000	530	710	<b>24060CAE4</b>
		500	160	5	2 670 000	4 800 000	273 000	490 000	500	670	<b>23160CAE4</b>
500		200	5	3 100 000	5 800 000	315 000	595 000	500	670	<b>24160CAE4</b>	
540		140	5	2 610 000	4 250 000	266 000	430 000	600	750	<b>22260CAE4</b>	
540	192	5	3 400 000	5 900 000	350 000	600 000	480	630	<b>23260CAE4</b>		
<b>320</b>	440	90	3	1 300 000	2 750 000	132 000	281 000	670	850	<b>23964CAE4</b>	
	480	121	4	1 960 000	3 850 000	200 000	395 000	630	800	<b>23064CAE4</b>	
	480	160	4	2 440 000	5 050 000	249 000	515 000	500	670	<b>24064CAE4</b>	
	540	176	5	3 050 000	5 500 000	315 000	560 000	480	600	<b>23164CAE4</b>	
	540	218	5	3 550 000	6 650 000	360 000	675 000	480	600	<b>24164CAE4</b>	
	580	150	5	2 990 000	4 850 000	305 000	495 000	530	670	<b>22264CAE4</b>	
580	208	5	3 900 000	6 900 000	395 000	700 000	450	600	<b>23264CAE4</b>		
<b>340</b>	460	90	3	1 330 000	2 840 000	136 000	289 000	630	800	<b>23968CAE4</b>	
	520	133	5	2 280 000	4 400 000	232 000	445 000	560	710	<b>23068CAE4</b>	
	520	180	5	2 920 000	6 050 000	298 000	615 000	480	600	<b>24068CAE4</b>	
	580	190	5	3 600 000	6 600 000	370 000	670 000	430	560	<b>23168CAE4</b>	
	580	243	5	4 250 000	7 900 000	430 000	810 000	430	560	<b>24168CAE4</b>	
	620	224	6	4 400 000	7 800 000	450 000	795 000	400	530	<b>23268CAE4</b>	

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.

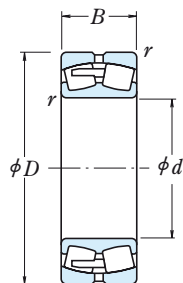
łożyska	Wymiary związane z zabudową (mm)				Stała $e$	Współczynniki obciążeń wzdłużnych			Masa (kg) przybliżona
	$d_a$ min	max	$D_a$ min	$r_a$ max		$Y_2$	$Y_3$	$Y_0$	
<b>23956CAKE4</b>	292	368	351	2	0.18	5.7	3.9	3.8	24.5
<b>23056CAKE4</b>	298	402	377	3	0.24	4.2	2.8	2.7	50.5
<b>24056CAK30E4</b>	298	402	369	3	0.31	3.3	2.2	2.2	66.4
<b>23156CAKE4</b>	302	438	400	4	0.30	3.3	2.2	2.2	94.3
<b>24156CAK30E4</b>	302	438	392	4	0.37	2.7	1.8	1.8	115
<b>22256CAKE4</b>	302	478	439	4	0.25	4.0	2.7	2.6	110
<b>23256CAKE4</b>	302	478	425	4	0.35	2.9	1.9	1.9	147
<b>22356CAKE4</b>	308	552	496	5	0.31	3.2	2.1	2.1	221
<b>23960CAKE4</b>	314	406	386	2.5	0.19	5.2	3.5	3.4	38.2
<b>23060CAKE4</b>	318	442	413	3	0.24	4.2	2.8	2.7	70.5
<b>24060CAK30E4</b>	318	442	400	3	0.32	3.1	2.1	2.0	93.6
<b>23160CAKE4</b>	322	478	433	4	0.31	3.3	2.2	2.2	125
<b>24160CAK30E4</b>	322	478	423	4	0.38	2.6	1.8	1.7	152
<b>22260CAKE4</b>	322	518	473	4	0.25	4.0	2.7	2.6	139
<b>23260CAKE4</b>	322	518	458	4	0.35	2.9	1.9	1.9	189
<b>23964CAKE4</b>	334	426	406	2.5	0.18	5.5	3.7	3.6	40.6
<b>23064CAKE4</b>	338	462	432	3	0.24	4.2	2.8	2.8	75.6
<b>24064CAK30E4</b>	338	462	422	3	0.31	3.3	2.2	2.2	99.7
<b>23164CAKE4</b>	342	518	466	4	0.31	3.2	2.1	2.1	162
<b>24164CAK30E4</b>	342	518	456	4	0.39	2.6	1.7	1.7	196
<b>22264CAKE4</b>	342	558	508	4	0.26	3.9	2.6	2.6	174
<b>23264CAKE4</b>	342	558	488	4	0.36	2.8	1.9	1.8	239
<b>23968CAKE4</b>	354	446	427	2.5	0.18	5.7	3.8	3.7	42.4
<b>23068CAKE4</b>	362	498	465	4	0.24	4.2	2.8	2.8	101
<b>24068CAK30E4</b>	362	498	454	4	0.32	3.2	2.1	2.1	135
<b>23168CAKE4</b>	362	558	499	4	0.31	3.2	2.1	2.1	206
<b>24168CAK30E4</b>	362	558	489	4	0.40	2.5	1.7	1.7	257
<b>23268CAKE4</b>	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**.

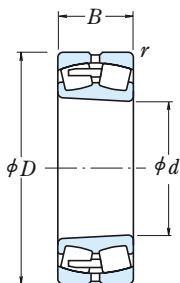


# ŁOŻYSKA BARYŁKOWE

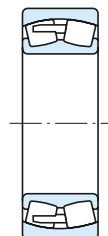
Średnica otworu 360 – 440 mm



Otwór cylindryczny



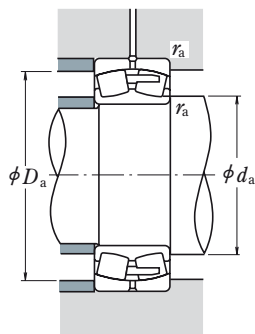
Otwór stożkowy



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 <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>			
<b>360</b>	480	90	3	1 390 000	3 050 000	142 000	315 000	600	750	<b>23972CAE4</b>
	540	134	5	2 390 000	4 700 000	244 000	480 000	530	670	<b>23072CAE4</b>
	540	180	5	2 930 000	6 100 000	299 000	625 000	450	600	<b>24072CAE4</b>
	600	192	5	3 800 000	7 100 000	390 000	725 000	400	530	<b>23172CAE4</b>
	600	243	5	4 200 000	8 000 000	430 000	815 000	400	530	<b>24172CAE4</b>
	650	232	6	4 800 000	8 550 000	490 000	870 000	380	500	<b>23272CAE4</b>
<b>380</b>	520	106	4	1 870 000	4 100 000	190 000	420 000	530	670	<b>23976CAE4</b>
	560	135	5	2 500 000	5 100 000	255 000	520 000	530	630	<b>23076CAE4</b>
	560	180	5	3 050 000	6 600 000	315 000	670 000	430	560	<b>24076CAE4</b>
	620	194	5	4 000 000	7 600 000	405 000	775 000	400	500	<b>23176CAE4</b>
	620	243	5	4 350 000	8 450 000	440 000	865 000	400	500	<b>24176CAE4</b>
	680	240	6	5 150 000	9 200 000	525 000	940 000	360	480	<b>23276CAE4</b>
<b>400</b>	540	106	4	1 890 000	4 250 000	193 000	435 000	530	630	<b>23980CAE4</b>
	600	148	5	2 970 000	5 900 000	305 000	605 000	480	600	<b>23080CAE4</b>
	600	200	5	3 600 000	7 600 000	370 000	775 000	400	500	<b>24080CAE4</b>
	650	200	6	4 150 000	7 900 000	420 000	805 000	380	480	<b>23180CAE4</b>
	650	250	6	4 950 000	10 100 000	505 000	1 030 000	380	480	<b>24180CAE4</b>
	720	256	6	5 800 000	10 400 000	590 000	1 060 000	340	450	<b>23280CAE4</b>
<b>420</b>	560	106	4	1 870 000	4 250 000	191 000	430 000	500	600	<b>23984CAE4</b>
	620	150	5	2 910 000	5 850 000	297 000	595 000	450	560	<b>23084CAE4</b>
	620	200	5	3 750 000	8 100 000	380 000	825 000	380	480	<b>24084CAE4</b>
	700	224	6	5 000 000	9 400 000	510 000	960 000	340	450	<b>23184CAE4</b>
	700	280	6	6 000 000	12 000 000	610 000	1 220 000	340	450	<b>24184CAE4</b>
	760	272	7.5	6 450 000	11 700 000	660 000	1 190 000	320	430	<b>23284CAE4</b>
<b>440</b>	600	118	4	2 190 000	4 800 000	223 000	490 000	450	560	<b>23988CAE4</b>
	650	157	6	3 150 000	6 350 000	320 000	645 000	430	530	<b>23088CAE4</b>
	650	212	6	4 150 000	9 100 000	425 000	930 000	360	450	<b>24088CAE4</b>
	720	226	6	5 300 000	10 300 000	540 000	1 060 000	320	430	<b>23188CAE4</b>
	720	280	6	6 000 000	12 100 000	610 000	1 230 000	320	430	<b>24188CAE4</b>
	790	280	7.5	6 900 000	12 800 000	705 000	1 300 000	300	400	<b>23288CAE4</b>

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	$Y_2$

**Styczne obciążenie równoważne**

$$P_0 = F_r + Y_0 F_a$$

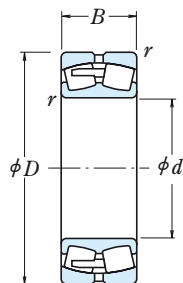
Wartości  $e$ ,  $Y_2$ ,  $Y_3$  i  $Y_0$  podane są w tabeli poniżej.

łożyska	Wymiary związane z zabudową (mm)				Stała $e$	Współczynniki obciążeń wzdłużnych			Masa (kg) przybliżona
	$d_a$ min	$d_a$ max	$D_a$ min	$r_a$ max		$Y_2$	$Y_3$	$Y_0$	
<b>23972CAKE4</b>	374	466	447	2.5	0.17	6.0	4.1	4.0	44.7
<b>23072CAKE4</b>	382	518	485	4	0.24	4.2	2.8	2.8	106
<b>24072CAK30E4</b>	382	518	476	4	0.32	3.2	2.1	2.1	139
<b>23172CAKE4</b>	382	578	520	4	0.31	3.2	2.2	2.1	217
<b>24172CAK30E4</b>	382	578	507	4	0.40	2.5	1.7	1.7	264
<b>23272CAKE4</b>	388	622	549	5	0.36	2.8	1.9	1.8	342
<b>23976CAKE4</b>	398	502	482	3	0.18	5.5	3.7	3.6	65.4
<b>23076CAKE4</b>	402	538	506	4	0.22	4.5	3.0	3.0	113
<b>24076CAK30E4</b>	402	538	496	4	0.29	3.4	2.3	2.3	148
<b>23176CAKE4</b>	402	598	540	4	0.30	3.3	2.2	2.2	229
<b>24176CAK30E4</b>	402	598	529	4	0.38	2.6	1.8	1.7	275
<b>23276CAKE4</b>	408	652	578	5	0.35	2.9	1.9	1.9	372
<b>23980CAKE4</b>	418	522	501	3	0.18	5.7	3.9	3.8	69.1
<b>23080CAKE4</b>	422	578	540	4	0.23	4.4	3.0	2.9	146
<b>24080CAK30E4</b>	422	578	527	4	0.31	3.3	2.2	2.2	193
<b>23180CAKE4</b>	428	622	569	5	0.29	3.4	2.3	2.3	257
<b>24180CAK30E4</b>	428	622	551	5	0.37	2.7	1.8	1.8	316
<b>23280CAKE4</b>	428	692	610	5	0.36	2.8	1.9	1.9	449
<b>23984CAKE4</b>	438	542	521	3	0.17	6.0	4.0	3.9	71.6
<b>23084CAKE4</b>	442	598	562	4	0.23	4.3	2.9	2.8	151
<b>24084CAK30E4</b>	442	598	549	4	0.31	3.2	2.2	2.1	199
<b>23184CAKE4</b>	448	672	607	5	0.31	3.3	2.2	2.2	341
<b>24184CAK30E4</b>	448	672	598	5	0.38	2.6	1.8	1.7	421
<b>23284CAKE4</b>	456	724	644	6	0.35	2.9	1.9	1.9	534
<b>23988CAKE4</b>	458	582	555	3	0.18	5.7	3.9	3.8	96.3
<b>23088CAKE4</b>	468	622	587	5	0.23	4.3	2.9	2.8	173
<b>24088CAK30E4</b>	468	622	576	5	0.31	3.2	2.1	2.1	237
<b>23188CAKE4</b>	468	692	627	5	0.3	3.3	2.2	2.2	360
<b>24188CAK30E4</b>	468	692	617	5	0.37	2.7	1.8	1.8	433
<b>23288CAKE4</b>	476	754	669	6	0.35	2.9	1.9	1.9	594

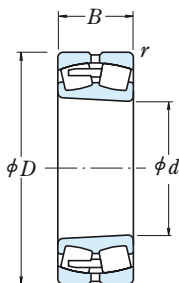
**Uwaga:** Wymiary tulei wciąganych i wciskanych znajdują się na stronach **B360** i **B366 – B367**.

# ŁOŻYSKA BARYŁKOWE

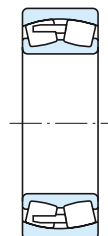
Średnica otworu 460 – 560 mm



Otwór cylindryczny



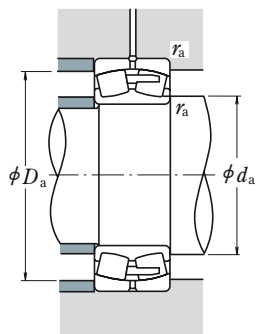
Otwór stożkowy



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 <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>			
<b>460</b>	620	118	4	2 220 000	4 950 000	227 000	505 000	430	530	<b>23992CAE4</b>
	680	163	6	3 450 000	7 100 000	355 000	725 000	400	500	<b>23092CAE4</b>
	680	218	6	4 500 000	9 950 000	460 000	1 010 000	340	430	<b>24092CAE4</b>
	760	240	7.5	5 700 000	10 900 000	580 000	1 110 000	300	400	<b>23192CAE4</b>
	760	300	7.5	6 300 000	12 400 000	640 000	1 270 000	300	400	<b>24192CAE4</b>
	830	296	7.5	7 350 000	13 700 000	750 000	1 400 000	280	380	<b>23292CAE4</b>
<b>480</b>	650	128	5	2 580 000	5 850 000	263 000	595 000	400	500	<b>23996CAE4</b>
	700	165	6	3 800 000	7 950 000	385 000	810 000	400	480	<b>23096CAE4</b>
	700	218	6	4 600 000	10 200 000	470 000	1 040 000	320	430	<b>24096CAE4</b>
	790	248	7.5	6 050 000	11 700 000	620 000	1 200 000	300	380	<b>23196CAE4</b>
	790	308	7.5	7 150 000	14 600 000	730 000	1 490 000	300	380	<b>24196CAE4</b>
	870	310	7.5	7 850 000	14 400 000	805 000	1 470 000	260	360	<b>23296CAE4</b>
<b>500</b>	670	128	5	2 460 000	5 550 000	250 000	565 000	400	500	<b>239/500CAE4</b>
	720	167	6	3 750 000	8 100 000	385 000	825 000	380	480	<b>230/500CAE4</b>
	720	218	6	4 450 000	9 900 000	450 000	1 010 000	300	400	<b>240/500CAE4</b>
	830	264	7.5	6 850 000	13 400 000	700 000	1 360 000	280	360	<b>231/500CAE4</b>
	830	325	7.5	8 000 000	16 000 000	815 000	1 630 000	280	360	<b>241/500CAE4</b>
	920	336	7.5	9 000 000	16 600 000	915 000	1 690 000	260	320	<b>232/500CAE4</b>
<b>530</b>	710	136	5	2 930 000	6 800 000	299 000	695 000	360	450	<b>239/530CAE4</b>
	780	185	6	4 400 000	9 200 000	450 000	940 000	340	430	<b>230/530CAE4</b>
	780	250	6	5 400 000	11 800 000	550 000	1 210 000	280	360	<b>240/530CAE4</b>
	870	272	7.5	7 150 000	14 100 000	730 000	1 440 000	260	340	<b>231/530CAE4</b>
	870	335	7.5	8 500 000	17 500 000	870 000	1 790 000	260	340	<b>241/530CAE4</b>
	980	355	9.5	10 100 000	18 800 000	1 030 000	1 920 000	240	300	<b>232/530CAE4</b>
<b>560</b>	750	140	5	3 100 000	7 250 000	320 000	740 000	340	430	<b>239/560CAE4</b>
	820	195	6	5 000 000	10 700 000	510 000	1 090 000	320	400	<b>230/560CAE4</b>
	820	258	6	5 950 000	13 300 000	605 000	1 360 000	260	340	<b>240/560CAE4</b>
	920	280	7.5	7 850 000	15 500 000	800 000	1 580 000	240	320	<b>231/560CAE4</b>
	920	355	7.5	9 400 000	19 600 000	960 000	2 000 000	240	320	<b>241/560CAE4</b>
1 030	365	9.5	10 900 000	20 500 000	1 110 000	2 090 000	220	280	<b>232/560CAE4</b>	

**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	$Y_2$

**Styczne obciążenie równoważne**

$$P_0 = F_r + Y_0 F_a$$

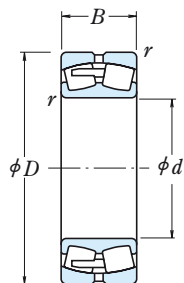
Wartości  $e$ ,  $Y_2$ ,  $Y_3$  i  $Y_0$  podane są w tabeli poniżej.

łożyska	Wymiary związane z zabudową (mm)				Stała $e$	Współczynniki obciążeń wzdłużnych			Masa (kg) przybliżona
	$d_a$ min	$d_a$ max	$D_a$ min	$r_a$ max		$Y_2$	$Y_3$	$Y_0$	
<b>23992CAKE4</b>	478	602	575	3	0.17	5.9	4.0	3.9	100
<b>23092CAKE4</b>	488	652	615	5	0.22	4.6	3.1	3.0	201
<b>24092CAK30E4</b>	488	652	604	5	0.29	3.4	2.3	2.3	266
<b>23192CAKE4</b>	496	724	661	6	0.31	3.3	2.2	2.2	423
<b>24192CAK30E4</b>	496	724	646	6	0.39	2.6	1.7	1.7	512
<b>23292CAKE4</b>	496	794	702	6	0.36	2.8	1.9	1.8	691
<b>23996CAKE4</b>	502	628	602	4	0.18	5.7	3.8	3.7	121
<b>23096CAKE4</b>	508	672	633	5	0.22	4.6	3.1	3.0	211
<b>24096CAK30E4</b>	508	672	625	5	0.30	3.4	2.3	2.2	270
<b>23196CAKE4</b>	516	754	688	6	0.31	3.3	2.2	2.2	475
<b>24196CAK30E4</b>	516	754	670	6	0.39	2.6	1.7	1.7	567
<b>23296CAKE4</b>	516	834	733	6	0.36	2.8	1.9	1.8	795
<b>239/500CAKE4</b>	522	648	622	4	0.17	6.0	4.0	3.9	124
<b>230/500CAKE4</b>	528	692	655	5	0.21	4.8	3.2	3.1	220
<b>240/500CAK30E4</b>	528	692	643	5	0.30	3.4	2.3	2.2	276
<b>231/500CAKE4</b>	536	794	720	6	0.31	3.2	2.2	2.1	567
<b>241/500CAK30E4</b>	536	794	703	6	0.39	2.6	1.7	1.7	666
<b>232/500CAKE4</b>	536	884	773	6	0.38	2.7	1.8	1.8	969
<b>239/530CAKE4</b>	552	688	659	4	0.17	6.0	4.0	3.9	149
<b>230/530CAKE4</b>	558	752	706	5	0.22	4.6	3.1	3.0	298
<b>240/530CAK30E4</b>	558	752	690	5	0.31	3.3	2.2	2.2	390
<b>231/530CAKE4</b>	566	834	758	6	0.30	3.3	2.2	2.2	628
<b>241/530CAK30E4</b>	566	834	740	6	0.38	2.6	1.8	1.7	773
<b>232/530CAKE4</b>	574	936	824	8	0.38	2.7	1.8	1.7	1 170
<b>239/560CAKE4</b>	582	728	697	4	0.16	6.1	4.1	4.0	172
<b>230/560CAKE4</b>	588	792	742	5	0.22	4.5	3.0	2.9	344
<b>240/560CAK30E4</b>	588	792	729	5	0.30	3.3	2.2	2.2	440
<b>231/560CAKE4</b>	596	884	804	6	0.30	3.4	2.3	2.2	727
<b>241/560CAK30E4</b>	596	884	782	6	0.39	2.6	1.8	1.7	886
<b>232/560CAKE4</b>	604	986	870	8	0.36	2.8	1.9	1.8	1 320

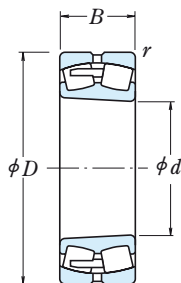
**Uwaga:** Wymiary tulei wciąganych i wciskanych znajdują się na stronach **B361** i **B367**.

# ŁOŻYSKA BARYŁKOWE

Średnica otworu 600 – 800 mm



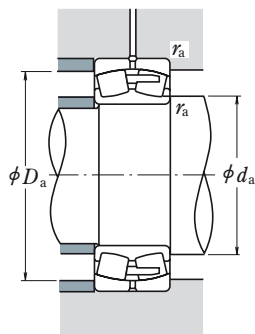
Otwór cylindryczny



Otwór stożkowy

Wymiary główne (mm)				Nośność bazowa				Prędkość graniczna (obr./min)		Oznaczenie
d	D	B	r min	(N)		(kgf)		Smar	Olej	Otwór cylindryczny
				C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>			
<b>600</b>	800	150	5	3 450 000	8 100 000	350 000	830 000	320	400	<b>239/600CAE4</b>
	870	200	6	5 450 000	12 200 000	555 000	1 240 000	300	360	<b>230/600CAE4</b>
	870	272	6	6 600 000	15 100 000	675 000	1 540 000	240	320	<b>240/600CAE4</b>
	980	300	7.5	8 750 000	17 500 000	895 000	1 790 000	220	280	<b>231/600CAE4</b>
	980	375	7.5	10 400 000	21 900 000	1 060 000	2 230 000	220	280	<b>241/600CAE4</b>
1 090	388	9.5	12 700 000	24 900 000	1 300 000	2 540 000	200	260	<b>232/600CAE4</b>	
<b>630</b>	850	165	6	4 000 000	9 350 000	405 000	950 000	300	360	<b>239/630CAE4</b>
	920	212	7.5	5 900 000	12 700 000	600 000	1 300 000	280	340	<b>230/630CAE4</b>
	920	290	7.5	7 550 000	17 700 000	770 000	1 810 000	220	300	<b>240/630CAE4</b>
	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	<b>241/630CAE4</b>
1 150	412	12	13 400 000	25 600 000	1 370 000	2 610 000	180	240	<b>232/630CAE4</b>	
<b>670</b>	900	170	6	4 350 000	10 300 000	445 000	1 050 000	260	340	<b>239/670CAE4</b>
	980	230	7.5	6 850 000	15 000 000	700 000	1 530 000	240	320	<b>230/670CAE4</b>
	980	308	7.5	8 450 000	19 500 000	860 000	1 990 000	200	260	<b>240/670CAE4</b>
	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	<b>241/670CAE4</b>
1 220	438	12	14 900 000	28 700 000	1 520 000	2 920 000	170	220	<b>232/670CAE4</b>	
<b>710</b>	950	180	6	4 800 000	11 700 000	490 000	1 200 000	240	300	<b>239/710CAE4</b>
	1 030	236	7.5	7 100 000	15 800 000	725 000	1 610 000	240	280	<b>230/710CAE4</b>
	1 030	315	7.5	8 850 000	20 700 000	905 000	2 110 000	190	240	<b>240/710CAE4</b>
	1 150	438	9.5	13 900 000	30 500 000	1 410 000	3 100 000	170	220	<b>241/710CAE4</b>
	1 280	450	12	15 700 000	30 500 000	1 600 000	3 100 000	160	200	<b>232/710CAE4</b>
<b>750</b>	1 000	185	6	5 250 000	12 800 000	535 000	1 310 000	220	280	<b>239/750CAE4</b>
	1 090	250	7.5	7 750 000	17 200 000	790 000	1 750 000	220	260	<b>230/750CAE4</b>
	1 090	335	7.5	10 100 000	24 000 000	1 030 000	2 450 000	180	220	<b>240/750CAE4</b>
	1 360	475	15	17 700 000	35 500 000	1 800 000	3 600 000	140	190	<b>232/750CAE4</b>
	<b>800</b>	1 060	195	6	5 600 000	13 700 000	570 000	1 400 000	220	260
1 150		258	7.5	8 350 000	19 100 000	850 000	1 950 000	200	240	<b>230/800CAE4</b>
1 150		345	7.5	10 900 000	26 300 000	1 110 000	2 680 000	160	200	<b>240/800CAE4</b>
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	<b>232/800CAE4</b>

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**

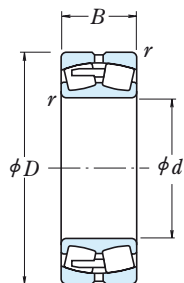
$$P_0 = F_r + Y_0 F_a$$

Wartości  $e$ ,  $Y_2$ ,  $Y_3$  i  $Y_0$  podane są w tabeli poniżej.

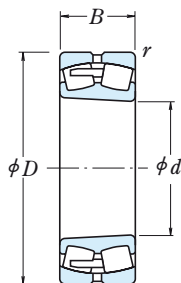
łożyska	Wymiary związane z zabudową (mm)				Stała $e$	Współczynniki obciążeń wzdłużnych			Masa (kg) przybliżona
	$d_a$ min	max	$D_a$ min	$r_a$ max		$Y_2$	$Y_3$	$Y_0$	
Otwór stożkowy <sup>(1)</sup>									
<b>239/600CAKE4</b>	622	778	745	4	0.17	5.9	3.9	3.9	205
<b>230/600CAKE4</b>	628	842	794	5	0.21	4.8	3.3	3.2	389
<b>240/600CAK30E4</b>	628	842	772	5	0.30	3.3	2.2	2.2	529
<b>231/600CAKE4</b>	636	944	856	6	0.30	3.4	2.3	2.2	898
<b>241/600CAK30E4</b>	636	944	836	6	0.39	2.6	1.8	1.7	1 050
<b>232/600CAKE4</b>	644	1 046	923	8	0.36	2.8	1.9	1.8	1 590
<b>239/630CAKE4</b>	658	822	786	5	0.18	5.6	3.8	3.7	259
<b>230/630CAKE4</b>	666	884	835	6	0.22	4.7	3.1	3.1	468
<b>240/630CAK30E4</b>	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
<b>241/630CAK30E4</b>	666	994	876	6	0.38	2.7	1.8	1.7	1 250
<b>232/630CAKE4</b>	684	1 096	970	10	0.36	2.8	1.9	1.8	1 850
<b>239/670CAKE4</b>	698	872	836	5	0.17	5.8	3.9	3.8	300
<b>230/670CAKE4</b>	706	944	891	6	0.22	4.7	3.1	3.1	571
<b>240/670CAK30E4</b>	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
<b>241/670CAK30E4</b>	706	1 054	934	6	0.37	2.7	1.8	1.8	1 440
<b>232/670CAKE4</b>	724	1 166	1 024	10	0.37	2.7	1.8	1.8	2 210
<b>239/710CAKE4</b>	738	922	883	5	0.17	5.8	3.9	3.8	352
<b>230/710CAKE4</b>	746	994	936	6	0.22	4.6	3.1	3.0	647
<b>240/710CAK30E4</b>	746	994	916	6	0.29	3.4	2.3	2.2	861
<b>241/710CAK30E4</b>	754	1 106	981	8	0.38	2.6	1.8	1.7	1 730
<b>232/710CAKE4</b>	764	1 226	1 080	10	0.36	2.8	1.9	1.8	2 470
<b>239/750CAKE4</b>	778	972	931	5	0.17	6.0	4.1	4.0	398
<b>230/750CAKE4</b>	786	1 054	990	6	0.22	4.6	3.1	3.0	768
<b>240/750CAK30E4</b>	786	1 054	969	6	0.29	3.4	2.3	2.2	1 030
<b>232/750CAKE4</b>	814	1 296	1 148	12	0.36	2.8	1.9	1.8	2 980
<b>239/800CAKE4</b>	828	1 032	987	5	0.17	6.0	4.0	3.9	462
<b>230/800CAKE4</b>	836	1 114	1 045	6	0.21	4.7	3.2	3.1	870
<b>240/800CAK30E4</b>	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
<b>232/800CAKE4</b>	864	1 356	1 208	12	0.35	2.8	1.9	1.9	3 250

# ŁOŻYSKA BARYŁKOWE

Średnica otworu 850 – 1400 mm



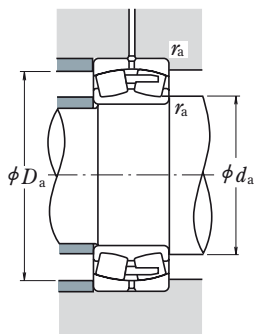
Otwór cylindryczny



Otwór stożkowy

Wymiary główne (mm)				Nośność bazowa				Prędkość graniczna (obr./min)		Oznaczenie
$d$	$D$	$B$	$r_{min}$	(N)		(kgf)		Smar	olej	Otwór cylindryczny
				$C_r$	$C_{0r}$	$C_r$	$C_{0r}$			
<b>850</b>	1 120	200	6	6 100 000	15 200 000	620 000	1 550 000	190	240	<b>239/850CAE4</b>
	1 220	272	7.5	9 300 000	21 400 000	945 000	2 190 000	180	220	<b>230/850CAE4</b>
	1 220	365	7.5	11 600 000	28 300 000	1 180 000	2 890 000	150	190	<b>240/850CAE4</b>
	1 500	515	15	22 300 000	45 500 000	2 270 000	4 650 000	120	160	<b>232/850CAE4</b>
<b>900</b>	1 180	206	6	6 600 000	16 700 000	670 000	1 700 000	180	220	<b>239/900CAE4</b>
	1 280	280	7.5	9 850 000	22 800 000	1 000 000	2 330 000	160	200	230/900CAE4
	1 280	375	7.5	12 800 000	31 500 000	1 300 000	3 250 000	140	180	<b>240/900CAE4</b>
	1 580	515	15	23 400 000	47 500 000	2 380 000	4 850 000	110	140	<b>232/900CAE4</b>
<b>950</b>	1 250	224	7.5	7 600 000	19 900 000	775 000	2 030 000	160	200	<b>239/950CAE4</b>
	1 360	300	7.5	11 300 000	26 500 000	1 160 000	2 710 000	150	190	<b>230/950CAE4</b>
	1 360	412	7.5	14 500 000	36 500 000	1 480 000	3 700 000	120	160	<b>240/950CAE4</b>
	1 660	530	15	24 700 000	50 500 000	2 520 000	5 150 000	100	130	<b>232/950CAE4</b>
<b>1 000</b>	1 320	236	7.5	8 200 000	21 700 000	835 000	2 210 000	150	190	239/1000CAE4
	1 420	308	7.5	11 900 000	28 100 000	1 210 000	2 860 000	140	170	230/1000CAE4
	1 420	412	7.5	15 300 000	38 500 000	1 560 000	3 950 000	110	150	<b>240/1000CAE4</b>
<b>1 060</b>	1 400	250	7.5	9 300 000	24 400 000	950 000	2 490 000	130	170	<b>239/1060CAE4</b>
	1 500	325	9.5	13 000 000	31 500 000	1 330 000	3 200 000	120	160	<b>230/1060CAE4</b>
	1 500	438	9.5	16 800 000	43 000 000	1 720 000	4 350 000	100	130	240/1060CAE4
<b>1 120</b>	1 580	345	9.5	15 400 000	38 000 000	1 570 000	3 850 000	110	140	230/1120CAE4
	1 580	462	9.5	18 700 000	49 500 000	1 910 000	5 050 000	95	120	<b>240/1120CAE4</b>
<b>1 180</b>	1 660	475	9.5	20 200 000	52 500 000	2 060 000	5 350 000	85	110	240/1180CAE4
<b>1 250</b>	1 750	500	9.5	21 000 000	59 500 000	2 140 000	6 050 000	75	100	<b>240/1250CAE4</b>
<b>1 320</b>	1 850	530	12	22 600 000	63 500 000	2 310 000	6 500 000	67	85	<b>240/1320CAE4</b>
<b>1 400</b>	1 950	545	12	24 500 000	65 000 000	2 500 000	6 650 000	60	75	<b>240/1400CAE4</b>

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		$Y_2$	$Y_3$	$Y_0$	
<b>239/850CAKE4</b> <b>230/850CAKE4</b>	878	1 092	1 046	5	0.16	6.2	4.2	4.1	523
	886	1 184	1 109	6	0.21	4.8	3.2	3.1	1 020
<b>240/850CAK30E4</b> <b>232/850CAKE4</b>	886	1 184	1 093	6	0.28	3.6	2.4	2.4	1 350
	914	1 436	1 274	12	0.35	2.8	1.9	1.9	3 890
<b>239/900CAKE4</b> 230/900CAKE4	928	1 152	1 103	5	0.16	6.4	4.3	4.2	591
	936	1 244	1 169	6	0.20	4.9	3.3	3.2	1 160
<b>240/900CAK30E4</b> <b>232/900CAKE4</b>	936	1 244	1 147	6	0.28	3.6	2.4	2.4	1 520
	964	1 516	1 354	12	0.33	3.0	2.0	2.0	4 300
<b>239/950CAKE4</b> <b>230/950CAKE4</b>	986	1 214	1 169	6	0.16	6.3	4.2	4.1	732
	986	1 324	1 241	6	0.21	4.8	3.2	3.2	1 400
<b>240/950CAK30E4</b> <b>232/950CAKE4</b>	986	1 324	1 219	6	0.28	3.6	2.4	2.3	1 880
	1 014	1 596	1 428	12	0.32	3.1	2.1	2.1	4 800
239/1000CAKE4 230/1000CAKE4	1 036	1 284	1 229	6	0.16	6.4	4.3	4.2	881
	1 036	1 384	1 298	6	0.20	4.9	3.3	3.2	1 560
<b>240/1000CAK30E4</b>	1 036	1 384	1 275	6	0.27	3.7	2.5	2.4	2 010
<b>239/1060CAKE4</b> <b>230/1060CAKE4</b> 240/1060CAK30E4	1 096	1 364	1 302	6	0.16	6.1	4.1	4.0	1 030
	1 104	1 456	1 368	8	0.21	4.9	3.3	3.2	1 790
	1 104	1 456	1 346	8	0.28	3.6	2.4	2.4	2 410
230/1120CAKE4 <b>240/1120CAK30E4</b>	1 164	1 536	1 444	8	0.20	5.0	3.4	3.3	2 120
	1 164	1 536	1 421	8	0.27	3.7	2.5	2.5	2 790
240/1180CAK30E4	1 224	1 616	1 494	8	0.27	3.7	2.5	2.4	3 180
<b>240/1250CAK30E4</b>	1 294	1 706	1 579	8	0.25	4.0	2.7	2.6	3 700
<b>240/1320CAK30E4</b>	1 374	1 796	1 656	10	0.26	3.9	2.6	2.6	4 400
<b>240/1400CAK30E4</b>	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 czolem oporowym pierścienia zewnętrznego w zależności od kształtu czola 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	51156X – 51172X
51200 – 51236X	51238X – 51272X
51305 – 51336X	51338X – 51340X
51405 – 51418X	51420X – 51436X
53200 – 53236X	53238X – 53272X
53305 – 53336X	53338X – 53340X
53405 – 53418X	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**

<b>ŁOŻYSKA KULKOWE WZDŁUŻNE</b> . . . . .	Tabela 8.6 (Strony A72 do A74)
<b>ŁOŻYSKA WALCOWE WZDŁUŻNE</b> . . . . .	Tabela 8.2 (Strony A72 do A74)
<b>ŁOŻYSKA BARYŁKOWE WZDŁUŻNE</b> . . . . .	Tabela 8.7 (Strona A75)

## **ZALECANE PASOWANIA**

<b>ŁOŻYSKA KULKOWE WZDŁUŻNE</b> . . . . .	Tabela 9.3 (Strona A84)
	Tabela 9.5 (Strona A85)
<b>ŁOŻYSKA WALCOWE WZDŁUŻNE</b> . . . . .	Tabela 9.3 (Strona A84)
	Tabela 9.5 (Strona A85)
<b>ŁOŻYSKA BARYŁKOWE WZDŁUŻNE</b> . . . . .	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

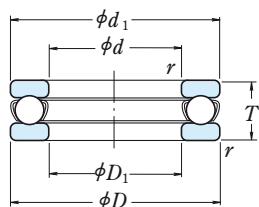
Dopuszczalna niewspółosiowość łożysk baryłkowych wzdłużnych różni się w zależności od rozmiaru, ale w przybliżeniu wynosi od 0.018 do 0.036 radiana ( $1^\circ$  do  $2^\circ$ ).

## MINIMALNE OBCIĄŻENIE WZDŁUŻNE

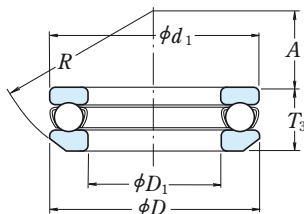
Konieczne jest zastosowanie obciążenia ze stałą siłą wzdłużną dla uniknięcia poślizgu baryłek na bieżniach. Więcej szczegółów na ten temat można znaleźć na stronie A 99.

# ŁOŻYSKA KULKOWE WZDŁUŻNE JEDNOKIERUNKOWE

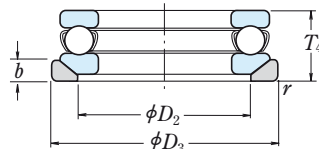
Średnica otworu 10 – 50 mm



Z płaskim pierścieniem zewnętrznym

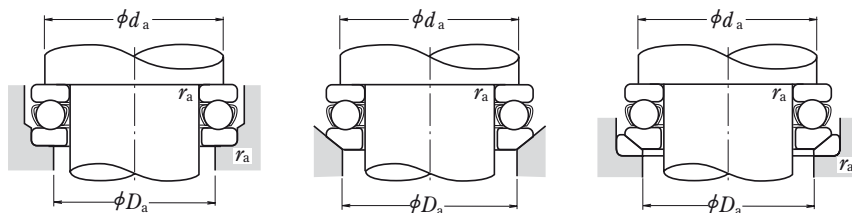


Z kulistym pierścieniem zewnętrznym



Z podkładką kulistą

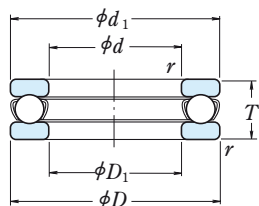
Wymiary główne (mm)						Nośność bazowa				Prędkość graniczna (obr./min)		Z płaskim pierścieniem zewnętrznym
$d$	$D$	$T$	$T_3$	$T_4$	$r_{min}$	(N)		{kgf}		Smar	Olej	
						$C_a$	$C_{0a}$	$C_a$	$C_{0a}$			
10	24	9	—	—	0.3	10 100	14 000	1 030	1 420	6 700	10 000	<b>51100</b>
	26	11	11.6	13	0.6	12 800	17 100	1 300	1 740	6 000	9 000	<b>51200</b>
12	26	9	—	—	0.3	10 400	15 400	1 060	1 570	6 700	10 000	<b>51101</b>
	28	11	11.4	13	0.6	13 300	19 000	1 350	1 940	5 600	8 500	<b>51201</b>
15	28	9	—	—	0.3	10 600	16 800	1 080	1 710	6 300	9 500	<b>51102</b>
	32	12	13.3	15	0.6	16 700	24 800	1 710	2 530	5 000	7 500	<b>51202</b>
17	30	9	—	—	0.3	11 400	19 500	1 170	1 990	6 000	9 000	<b>51103</b>
	35	12	13.2	15	0.6	17 300	27 300	1 760	2 780	4 800	7 500	<b>51203</b>
20	35	10	—	—	0.3	15 100	26 600	1 540	2 710	5 300	8 000	<b>51104</b>
	40	14	14.7	17	0.6	22 500	37 500	2 290	3 850	4 300	6 300	<b>51204</b>
25	42	11	—	—	0.6	19 700	37 000	2 010	3 800	4 800	7 100	<b>51105</b>
	47	15	16.7	19	0.6	28 000	50 500	2 860	5 150	3 800	5 600	<b>51205</b>
	52	18	19.8	22	1	36 000	61 500	3 650	6 250	3 200	5 000	<b>51305</b>
	60	24	26.4	29	1	56 000	89 500	5 700	9 100	2 600	4 000	<b>51405</b>
30	47	11	—	—	0.6	20 600	42 000	2 100	4 300	4 300	6 700	<b>51106</b>
	52	16	17.8	20	0.6	29 500	58 000	3 000	5 950	3 400	5 300	<b>51206</b>
	60	21	22.6	25	1	43 000	78 500	4 400	8 000	2 800	4 300	<b>51306</b>
	70	28	30.1	33	1	73 000	126 000	7 450	12 800	2 200	3 400	<b>51406</b>
35	52	12	—	—	0.6	22 100	49 500	2 250	5 050	4 000	6 000	<b>51107</b>
	62	18	19.9	22	1	39 500	78 000	4 050	7 950	3 000	4 500	<b>51207</b>
	68	24	25.6	28	1	56 000	105 000	5 700	10 700	2 400	3 800	<b>51307</b>
	80	32	34	37	1.1	87 500	155 000	8 950	15 800	2 000	3 000	<b>51407</b>
40	60	13	—	—	0.6	27 100	63 000	2 770	6 400	3 600	5 300	<b>51108</b>
	68	19	20.3	23	1	47 500	98 500	4 850	10 000	2 800	4 300	<b>51208</b>
	78	26	28.5	31	1	70 000	135 000	7 100	13 700	2 200	3 400	<b>51308</b>
	90	36	38.2	42	1.1	103 000	188 000	10 500	19 100	1 700	2 600	<b>51408</b>
45	65	14	—	—	0.6	28 100	69 000	2 860	7 050	3 400	5 000	<b>51109</b>
	73	20	21.3	24	1	48 000	105 000	4 900	10 700	2 600	4 000	<b>51209</b>
	85	28	30.1	33	1	80 500	163 000	8 200	16 700	2 000	3 000	<b>51309</b>
	100	39	42.4	46	1.1	128 000	246 000	13 000	25 100	1 600	2 400	<b>51409</b>
50	70	14	—	—	0.6	29 000	75 500	2 960	7 700	3 200	4 800	<b>51110</b>
	78	22	23.5	26	1	49 000	111 000	5 000	11 400	2 400	3 600	<b>51210</b>
	95	31	34.3	37	1.1	97 500	202 000	9 950	20 600	1 800	2 800	<b>51310</b>
	110	43	45.6	50	1.5	147 000	288 000	15 000	29 400	1 400	2 200	<b>51410</b>



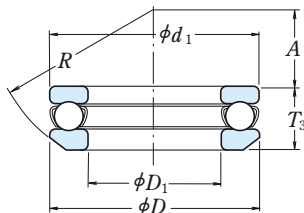
Oznaczenie łożyska		Wymiary (mm)							Wymiary związane z zabudową (mm)			Masa (kg) przybliżona		
Z kulistym pierścieniem zewnętrznym	Z podkładką kulistą	$d_1$	$D_1$	$D_2$	$D_3$	$b$	$A$	$R$	$d_a$ min	$D_a$ max	$r_a$ max	Z płaskim pierścieniem zewnętrznym	Z kulistym pierścieniem zewnętrznym	Z podkładką kulistą
—	—	24	11	—	—	—	—	—	18	16	0.3	0.019	—	—
<b>53200</b>	<b>53200 U</b>	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	—	—
<b>53201</b>	<b>53201 U</b>	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	—	—
<b>53202</b>	<b>53202 U</b>	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	—	—
<b>53203</b>	<b>53203 U</b>	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	—	—
<b>53204</b>	<b>53204 U</b>	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	—	—
<b>53205</b>	<b>53205 U</b>	47	27	36	50	5.5	19	40	38	34	0.6	0.111	0.123	0.151
<b>53305</b>	<b>53305 U</b>	52	27	38	55	6	21	45	41	36	1	0.169	0.182	0.224
<b>53405</b>	<b>53405 U</b>	60	27	42	62	8	19	50	46	39	1	0.334	0.353	0.426
—	—	47	32	—	—	—	—	—	40	37	0.6	0.064	—	—
<b>53206</b>	<b>53206 U</b>	52	32	42	55	5.5	22	45	43	39	0.6	0.137	0.154	0.183
<b>53306</b>	<b>53306 U</b>	60	32	45	62	7	22	50	48	42	1	0.267	0.28	0.336
<b>53406</b>	<b>53406 U</b>	70	32	50	75	9	20	56	54	46	1	0.519	0.535	0.666
—	—	52	37	—	—	—	—	—	45	42	0.6	0.081	—	—
<b>53207</b>	<b>53207 U</b>	62	37	48	65	7	24	50	51	46	1	0.21	0.231	0.292
<b>53307</b>	<b>53307 U</b>	68	37	52	72	7.5	24	56	55	48	1	0.386	0.403	0.488
<b>53407</b>	<b>53407 U</b>	80	37	58	85	10	23	64	62	53	1	0.769	0.785	0.967
—	—	60	42	—	—	—	—	—	52	48	0.6	0.12	—	—
<b>53208</b>	<b>53208 U</b>	68	42	55	72	7	28.5	56	57	51	1	0.27	0.289	0.355
<b>53308</b>	<b>53308 U</b>	78	42	60	82	8.5	28	64	63	55	1	0.536	0.581	0.704
<b>53408</b>	<b>53408 U</b>	90	42	65	95	12	26	72	70	60	1	1.1	1.12	1.38
—	—	65	47	—	—	—	—	—	57	53	0.6	0.143	—	—
<b>53209</b>	<b>53209 U</b>	73	47	60	78	7.5	26	56	62	56	1	0.31	0.333	0.419
<b>53309</b>	<b>53309 U</b>	85	47	65	90	10	25	64	69	61	1	0.672	0.702	0.888
<b>53409</b>	<b>53409 U</b>	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	—	—
<b>53210</b>	<b>53210 U</b>	78	52	62	82	7.5	32.5	64	67	61	1	0.378	0.404	0.504
<b>53310</b>	<b>53310 U</b>	95	52	72	100	11	28	72	77	68	1	0.931	1.01	1.27
<b>53410</b>	<b>53410 U</b>	110	52	80	115	14	35	90	86	74	1.5	1.94	1.98	2.41

# ŁOŻYSKA KULKOWE WZDŁUŻNE JEDNOKIERUNKOWE

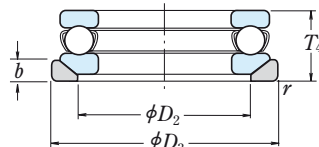
Średnica otworu 55 – 100 mm



Z płaskim pierścieniem zewnętrznym



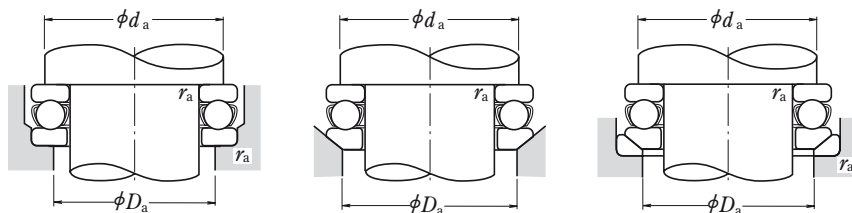
Z kulistym pierścieniem zewnętrznym



Z podkładką kulistą

Wymiary główne (mm)						Nośność bazowa				Prędkość graniczna (obr./min)		Z płaskim pierścieniem zewnętrznym
$d$	$D$	$T$	$T_3$	$T_4$	$r_{min}$	(N)		{kgf}		Smar	Olej	
						$C_a$	$C_{0a}$	$C_a$	$C_{0a}$			
<b>55</b>	78	16	—	—	0.6	35 000	93 000	3 600	9 500	2 800	4 300	<b>51111</b>
	90	25	27.3	30	1	70 000	159 000	7 150	16 200	2 200	3 200	<b>51211</b>
	105	35	39.3	42	1.1	115 000	244 000	11 800	24 900	1 600	2 400	<b>51311</b>
	120	48	50.5	55	1.5	181 000	350 000	18 500	35 500	1 300	1 900	<b>51411</b>
<b>60</b>	85	17	—	—	1	41 500	113 000	4 250	11 500	2 600	4 000	<b>51112</b>
	95	26	28	31	1	71 500	169 000	7 300	17 200	2 000	3 000	<b>51212</b>
	110	35	38.3	42	1.1	119 000	263 000	12 100	26 800	1 600	2 400	<b>51312</b>
	130	51	54	58	1.5	202 000	395 000	20 600	40 500	1 200	1 800	<b>51412</b>
<b>65</b>	90	18	—	—	1	42 000	117 000	4 300	12 000	2 400	3 800	<b>51113</b>
	100	27	28.7	32	1	75 500	189 000	7 700	19 200	1 900	2 800	<b>51213</b>
	115	36	39.4	43	1.1	123 000	282 000	12 500	28 700	1 500	2 400	<b>51313</b>
	140	56	60.2	65	2	234 000	495 000	23 800	50 500	1 100	1 700	<b>51413</b>
<b>70</b>	95	18	—	—	1	43 500	127 000	4 450	12 900	2 400	3 600	<b>51114</b>
	105	27	28.8	32	1	74 000	189 000	7 550	19 200	1 900	2 800	<b>51214</b>
	125	40	44.2	48	1.1	137 000	315 000	14 000	32 000	1 400	2 000	<b>51314</b>
	150	60	63.6	69	2	252 000	555 000	25 700	56 500	1 000	1 500	<b>51414</b>
<b>75</b>	100	19	—	—	1	43 500	131 000	4 450	13 400	2 200	3 400	<b>51115</b>
	110	27	28.3	32	1	78 000	209 000	7 950	21 300	1 800	2 800	<b>51215</b>
	135	44	48.1	52	1.5	159 000	365 000	16 200	37 500	1 300	1 900	<b>51315</b>
	160	65	69	75	2	254 000	560 000	25 900	57 000	950	1 400	<b>51415</b>
<b>80</b>	105	19	—	—	1	45 000	141 000	4 600	14 400	2 200	3 400	<b>51116</b>
	115	28	29.5	33	1	79 000	218 000	8 050	22 300	1 800	2 600	<b>51216</b>
	140	44	47.6	52	1.5	164 000	395 000	16 700	40 000	1 300	1 900	<b>51316</b>
	170	68	72.2	78	2.1	272 000	620 000	27 800	63 500	900	1 300	<b>51416</b>
<b>85</b>	110	19	—	—	1	46 500	150 000	4 700	15 300	2 200	3 200	<b>51117</b>
	125	31	33.1	37	1	96 000	264 000	9 800	26 900	1 600	2 400	<b>51217</b>
	150	49	53.1	58	1.5	207 000	490 000	21 100	50 000	1 100	1 700	<b>51317</b>
	180	72	77	83	2.1	310 000	755 000	31 500	77 000	850	1 300	<b>51417 X</b>
<b>90</b>	120	22	—	—	1	60 000	190 000	6 150	19 400	1 900	3 000	<b>51118</b>
	135	35	38.5	42	1.1	114 000	310 000	11 600	31 500	1 400	2 200	<b>51218</b>
	155	50	54.6	59	1.5	214 000	525 000	21 900	53 500	1 100	1 700	<b>51318</b>
	190	77	81.2	88	2.1	330 000	825 000	33 500	84 000	800	1 200	<b>51418 X</b>
<b>100</b>	135	25	—	—	1	86 000	268 000	8 750	27 300	1 700	2 600	<b>51120</b>
	150	38	40.9	45	1.1	135 000	375 000	13 700	38 500	1 300	2 000	<b>51220</b>
	170	55	59.2	64	1.5	239 000	595 000	24 300	61 000	1 000	1 500	<b>51320</b>
	210	85	90	98	3	370 000	985 000	38 000	100 000	710	1 100	<b>51420 X</b>

**Przypis:** (1) Średnica zewnętrzna  $d_1$  pierścieni wewnętrznych łożysk z oznaczeniem X jest mniejsza niż średnica zewnętrzna  $D$  pierścieni zewnętrznych.

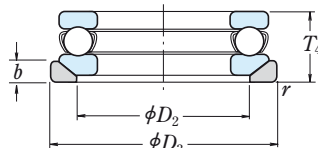
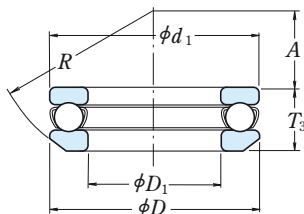
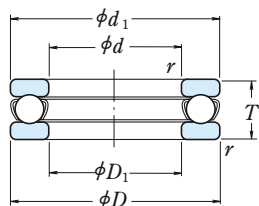


Oznaczenie łożyska <sup>(1)</sup>		Wymiary (mm)						Wymiary związane z zabudową (mm)			Masa (kg) przybliżona			
Z kulistym pierścieniem zewnętrznym	Z podkładką kulistą	$d_1$	$D_1$	$D_2$	$D_3$	$b$	$A$	$R$	$d_a$ min	$D_a$ max	$r_a$ max	Z płaskim pierścieniem zewnętrznym	Z kulistym pierścieniem zewnętrznym	Z podkładką kulistą
—	—	78	57	—	—	—	—	—	69	64	0.6	0.227	—	—
<b>53211</b>	<b>53211 U</b>	90	57	72	95	9	35	72	76	69	1	0.599	0.656	0.819
<b>53311</b>	<b>53311 U</b>	105	57	80	110	11.5	30	80	85	75	1	1.31	1.45	1.78
<b>53411</b>	<b>53411 U</b>	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	—	—
<b>53212</b>	<b>53212 U</b>	95	62	78	100	9	32.5	72	81	74	1	0.673	0.731	0.897
<b>53312</b>	<b>53312 U</b>	110	62	85	115	11.5	41	90	90	80	1	1.4	1.51	1.83
<b>53412</b>	<b>53412 U</b>	130	62	95	135	16	34	100	102	88	1.5	3.16	3.2	3.91
—	—	90	67	—	—	—	—	—	80	75	1	0.324	—	—
<b>53213</b>	<b>53213 U</b>	100	67	82	105	9	40	80	86	79	1	0.756	0.812	0.989
<b>53313</b>	<b>53313 U</b>	115	67	90	120	12.5	38.5	90	95	85	1	1.54	1.67	2.04
<b>53413</b>	<b>53413 U</b>	140	68	100	145	17.5	40	112	110	95	2	4.1	4.22	5.13
—	—	95	72	—	—	—	—	—	85	80	1	0.346	—	—
<b>53214</b>	<b>53214 U</b>	105	72	88	110	9	38	80	91	84	1	0.793	0.866	1.05
<b>53314</b>	<b>53314 U</b>	125	72	98	130	13	43	100	103	92	1	2.0	2.2	2.64
<b>53414</b>	<b>53414 U</b>	150	73	110	155	19.5	34	112	118	102	2	5.05	5.12	6.21
—	—	100	77	—	—	—	—	—	90	85	1	0.389	—	—
<b>53215</b>	<b>53215 U</b>	110	77	92	115	9.5	49	90	96	89	1	0.845	1.27	1.11
<b>53315</b>	<b>53315 U</b>	135	77	105	140	15	37	100	111	99	1.5	2.6	2.8	3.42
<b>53415</b>	<b>53415 U</b>	160	78	115	165	21	42	125	125	110	2	6.15	6.23	7.58
—	—	105	82	—	—	—	—	—	95	90	1	0.417	—	—
<b>53216</b>	<b>53216 U</b>	115	82	98	120	10	46	90	101	94	1	0.931	1.01	1.23
<b>53316</b>	<b>53316 U</b>	140	82	110	145	15	50	112	116	104	1.5	2.74	2.94	3.55
<b>53416</b>	<b>53416 U</b>	170	83	125	175	22	36	125	133	117	2	7.21	7.33	8.9
—	—	110	87	—	—	—	—	—	100	95	1	0.44	—	—
<b>53217</b>	<b>53217 U</b>	125	88	105	130	11	52	100	109	101	1	1.22	1.35	1.63
<b>53317</b>	<b>53317 U</b>	150	88	115	155	17.5	43	112	124	111	1.5	3.57	3.78	4.67
<b>53417 X</b>	<b>53417 XU</b>	177	88	130	185	23	47	140	141	124	2	8.51	8.72	10.4
—	—	120	92	—	—	—	—	—	108	102	1	0.646	—	—
<b>53218</b>	<b>53218 U</b>	135	93	110	140	13.5	45	100	117	108	1	1.69	1.89	2.38
<b>53318</b>	<b>53318 U</b>	155	93	120	160	18	40	112	129	116	1.5	3.83	4.11	5.09
<b>53418 X</b>	<b>53418 XU</b>	187	93	140	195	25.5	40	140	149	131	2	10.2	10.3	12.4
—	—	135	102	—	—	—	—	—	121	114	1	0.96	—	—
<b>53220</b>	<b>53220 U</b>	150	103	125	155	14	52	112	130	120	1	2.25	2.49	3.03
<b>53320</b>	<b>53320 U</b>	170	103	135	175	18	46	125	142	128	1.5	4.98	5.31	6.37
<b>53420 X</b>	<b>53420 XU</b>	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



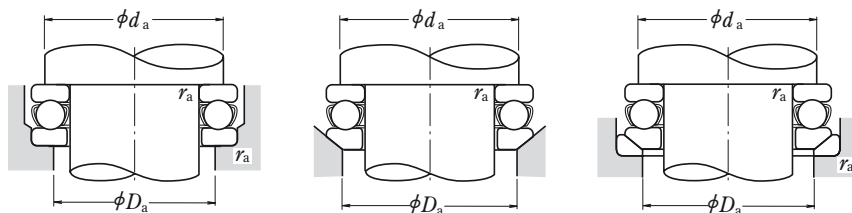
Z płaskim pierścieniem zewnętrznym

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> <sub>3</sub>	<i>T</i> <sub>4</sub>	<i>r</i> <sub>min</sub>	(N)		(kgf)		Smar	Olej	
						<i>C</i> <sub>a</sub>	<i>C</i> <sub>0a</sub>	<i>C</i> <sub>a</sub>	<i>C</i> <sub>0a</sub>			
<b>110</b>	145	25	—	—	1	88 000	288 000	8 950	29 400	1 700	2 400	<b>51122</b>
	160	38	40.2	45	1.1	136 000	395 000	13 900	40 000	1 300	1 900	<b>51222</b>
	190	63	67.2	72	2	282 000	755 000	28 800	77 000	900	1 300	<b>51322 X</b>
	230	95	99.7	109	3	415 000	1 150 000	42 000	118 000	630	950	<b>51422 X</b>
<b>120</b>	155	25	—	—	1	90 000	310 000	9 150	31 500	1 600	2 400	<b>51124</b>
	170	39	40.8	46	1.1	141 000	430 000	14 400	44 000	1 200	1 800	<b>51224</b>
	210	70	74.1	80	2.1	330 000	930 000	33 500	95 000	800	1 200	<b>51324 X</b>
	250	102	107.3	118	4	480 000	1 400 000	49 000	142 000	600	900	<b>51424 X</b>
<b>130</b>	170	30	—	—	1	105 000	350 000	10 700	36 000	1 400	2 000	<b>51126</b>
	190	45	47.9	53	1.5	183 000	550 000	18 700	56 000	1 100	1 600	<b>51226 X</b>
	225	75	80.3	86	2.1	350 000	1 030 000	35 500	105 000	750	1 100	<b>51326 X</b>
	270	110	115.2	128	4	525 000	1 590 000	53 500	162 000	530	800	<b>51426 X</b>
<b>140</b>	180	31	—	—	1	107 000	375 000	11 000	38 500	1 300	2 000	<b>51128 X</b>
	200	46	48.6	55	1.5	186 000	575 000	18 900	59 000	1 000	1 500	<b>51228 X</b>
	240	80	84.9	92	2.1	370 000	1 130 000	37 500	115 000	670	1 000	<b>51328 X</b>
	280	112	117	131	4	550 000	1 750 000	56 500	178 000	530	800	<b>51428 X</b>
<b>150</b>	190	31	—	—	1	110 000	400 000	11 200	41 000	1 300	1 900	<b>51130 X</b>
	215	50	53.3	60	1.5	238 000	735 000	24 300	75 000	950	1 400	<b>51230 X</b>
	250	80	83.7	92	2.1	380 000	1 200 000	39 000	123 000	670	1 000	<b>51330 X</b>
	300	120	125.9	140	4	620 000	2 010 000	63 000	205 000	480	710	<b>51430 X</b>
<b>160</b>	200	31	—	—	1	113 000	425 000	11 500	43 500	1 200	1 900	<b>51132 X</b>
	225	51	54.7	61	1.5	249 000	805 000	25 400	82 000	900	1 400	<b>51232 X</b>
	270	87	91.7	100	3	475 000	1 570 000	48 500	160 000	600	900	<b>51332 X</b>
	320	130	135.3	150	5	650 000	2 210 000	66 000	226 000	450	670	<b>51432 X</b>
<b>170</b>	215	34	—	—	1.1	135 000	510 000	13 800	52 000	1 100	1 700	<b>51134 X</b>
	240	55	58.7	65	1.5	280 000	915 000	28 500	93 000	850	1 300	<b>51234 X</b>
	280	87	91.3	100	3	465 000	1 570 000	47 500	160 000	600	900	<b>51334 X</b>
	340	135	141	156	5	715 000	2 480 000	73 000	253 000	430	630	<b>51434 X</b>
<b>180</b>	225	34	—	—	1.1	136 000	530 000	13 800	54 000	1 100	1 700	<b>51136 X</b>
	250	56	58.2	66	1.5	284 000	955 000	28 900	97 000	800	1 200	<b>51236 X</b>
	300	95	99.3	109	3	480 000	1 680 000	49 000	171 000	560	850	<b>51336 X</b>
	360	140	148.3	164	5	750 000	2 730 000	76 500	278 000	400	600	<b>51436 X</b>
<b>190</b>	240	37	—	—	1.1	172 000	655 000	17 500	67 000	1 000	1 600	<b>51138 X</b>
	270	62	65.7	73	2	320 000	1 110 000	32 500	113 000	750	1 100	<b>51238 X</b>
	320	105	111	121	4	550 000	1 960 000	56 000	199 000	500	750	<b>51338 X</b>

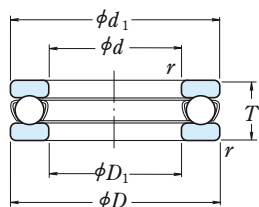
**Przypis:** (1) Średnica zewnętrzna  $d_1$  pierścieni wewnętrznych łożysk z oznaczeniem X jest mniejsza niż średnica zewnętrzna  $D$  pierścienia zewnętrznego.



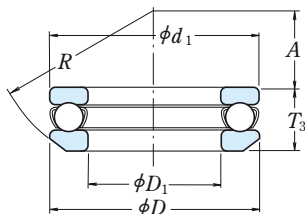
Oznaczenie łożyska <sup>(1)</sup>		Wymiary (mm)						Wymiary związane z zabudową (mm)			Masa (kg) przybliżona			
Z kulistym pierścieniem zewnętrznym	Z podkładką kulistą	$d_1$	$D_1$	$D_2$	$D_3$	$b$	$A$	$R$	$d_a$ min	$D_a$ max	$r_a$ max	Z płaskim pierścieniem zewnętrznym	Z kulistym pierścieniem zewnętrznym	Z podkładką kulistą
—	—	145	112	—	—	—	—	—	131	124	1	1.04	—	—
<b>53222</b>	<b>53222 U</b>	160	113	135	165	14	65	125	140	130	1	2.42	2.65	3.2
<b>53322 X</b>	<b>53322 XU</b>	187	113	150	195	20.5	51	140	158	142	2	7.19	7.55	9.1
<b>53422 X</b>	<b>53422 XU</b>	225	113	170	240	29	59	180	181	159	2.5	20	20.5	24.3
—	—	155	122	—	—	—	—	—	141	134	1	1.12	—	—
<b>53224</b>	<b>53224 U</b>	170	123	145	175	15	61	125	150	140	1	2.7	2.94	3.58
<b>53324 X</b>	<b>53324 XU</b>	205	123	165	220	22	63	160	173	157	2	9.7	10.1	12.4
<b>53424 X</b>	<b>53424 XU</b>	245	123	185	260	32	70	200	196	174	3	26.2	26.5	31.3
—	—	170	132	—	—	—	—	—	154	146	1	1.68	—	—
<b>53226 X</b>	<b>53226 XU</b>	187	133	160	195	17	67	140	166	154	1.5	3.95	4.35	5.33
<b>53326 X</b>	<b>53326 XU</b>	220	134	177	235	26	53	160	186	169	2	12.1	12.7	15.8
<b>53426 X</b>	<b>53426 XU</b>	265	134	200	280	38	58	200	212	188	3	32.3	32.4	38.8
—	—	178	142	—	—	—	—	—	164	156	1	1.83	—	—
<b>53228 X</b>	<b>53228 XU</b>	197	143	170	210	17	87	160	176	164	1.5	4.3	4.74	5.89
<b>53328 X</b>	<b>53328 XU</b>	235	144	190	250	26	68	180	199	181	2	14.2	16.3	19.5
<b>53428 X</b>	<b>53428 XU</b>	275	144	206	290	38	83	225	222	198	3	34.7	34.8	41.4
—	—	188	152	—	—	—	—	—	174	166	1	1.95	—	—
<b>53230 X</b>	<b>53230 XU</b>	212	153	180	225	20.5	79	160	189	176	1.5	5.52	6.09	7.82
<b>53330 X</b>	<b>53330 XU</b>	245	154	200	260	26	89.5	200	209	191	2	15	17.3	20.5
<b>53430 X</b>	<b>53430 XU</b>	295	154	225	310	41	69	225	238	212	3	43.5	43.8	51.9
—	—	198	162	—	—	—	—	—	184	176	1	2.07	—	—
<b>53232 X</b>	<b>53232 XU</b>	222	163	190	235	21	74	160	199	186	1.5	6.04	6.78	8.7
<b>53332 X</b>	<b>53332 XU</b>	265	164	215	280	29	77	200	225	205	2.5	19.6	22.3	26.7
<b>53432 X</b>	<b>53432 XU</b>	315	164	240	330	41.5	84	250	254	226	4	52.7	52.9	62
—	—	213	172	—	—	—	—	—	197	188	1	2.72	—	—
<b>53234 X</b>	<b>53234 XU</b>	237	173	200	250	21.5	91	180	212	198	1.5	7.41	8.21	10.5
<b>53334 X</b>	<b>53334 XU</b>	275	174	220	290	29	105	225	235	215	2.5	20.3	23.2	28
<b>53434 X</b>	<b>53434 XU</b>	335	174	255	350	46	74	250	269	241	4	61.2	61.3	73
—	—	222	183	—	—	—	—	—	207	198	1	2.79	—	—
<b>53236 X</b>	<b>53236 XU</b>	247	183	210	260	21.5	112	200	222	208	1.5	7.94	8.57	10.8
<b>53336 X</b>	<b>53336 XU</b>	295	184	240	310	32	91	225	251	229	2.5	25.9	29.2	34.9
<b>53436 X</b>	<b>53436 XU</b>	355	184	270	370	46.5	97	280	285	255	4	70.5	72.1	84.9
—	—	237	193	—	—	—	—	—	220	210	1	3.6	—	—
<b>53238 X</b>	<b>53238 XU</b>	267	194	230	280	23	98	200	238	222	2	11.8	12.9	15.7
<b>53338 X</b>	<b>53338 XU</b>	315	195	255	330	33	104	250	266	244	3	36.5	38.1	44.7

# ŁOŻYSKA KULKOWE WZDŁUŻNE JEDNOKIERUNKOWE

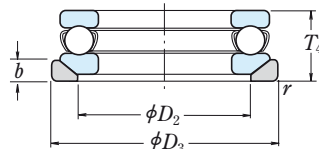
Średnica otworu 200 – 360 mm



Z płaskim pierścieniem zewnętrznym



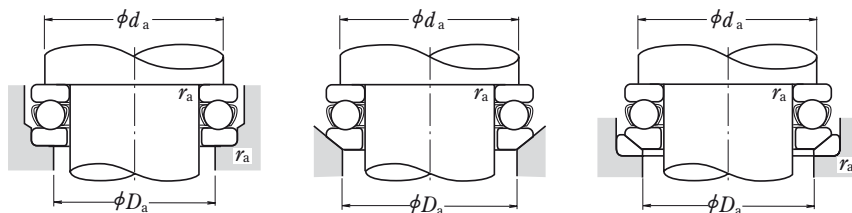
Z kulistym pierścieniem zewnętrznym



Z podkładką kulistą

<i>d</i>	Wymiary główne (mm)					Nośność bazowa (N)				Prędkość graniczna (obr./min)		Z płaskim pierścieniem zewnętrznym
	<i>D</i>	<i>T</i>	<i>T</i> <sub>3</sub>	<i>T</i> <sub>4</sub>	<i>r</i> <sub>min</sub>	<i>C</i> <sub>a</sub>	<i>C</i> <sub>0a</sub>	{kgf}		Smar	Olej	
<b>200</b>	250	37	—	—	1.1	173 000	675 000	17 600	69 000	1 000	1 500	<b>51140 X</b>
	280	62	65.3	74	2	315 000	1 110 000	32 500	113 000	710	1 100	<b>51240 X</b>
	340	110	118.4	130	4	600 000	2 220 000	61 500	227 000	480	710	<b>51340 X</b>
<b>220</b>	270	37	—	—	1.1	179 000	740 000	18 200	75 500	950	1 500	<b>51144 X</b>
	300	63	65.6	75	2	325 000	1 210 000	33 500	123 000	670	1 000	<b>51244 X</b>
<b>240</b>	300	45	—	—	1.5	229 000	935 000	23 400	95 000	850	1 200	<b>51148 X</b>
	340	78	81.6	92	2.1	420 000	1 650 000	43 000	168 000	560	850	<b>51248 X</b>
<b>260</b>	320	45	—	—	1.5	233 000	990 000	23 800	101 000	800	1 200	<b>51152 X</b>
	360	79	82.8	93	2.1	435 000	1 800 000	44 500	184 000	560	850	<b>51252 X</b>
<b>280</b>	350	53	—	—	1.5	315 000	1 310 000	32 000	134 000	710	1 000	<b>51156 X</b>
	380	80	85	94	2.1	450 000	1 950 000	46 000	199 000	530	800	<b>51256 X</b>
<b>300</b>	380	62	—	—	2	360 000	1 560 000	36 500	159 000	600	900	<b>51160 X</b>
	420	95	100.5	112	3	540 000	2 410 000	55 000	246 000	450	670	<b>51260 X</b>
<b>320</b>	400	63	—	—	2	365 000	1 660 000	37 500	169 000	600	900	<b>51164 X</b>
	440	95	100.5	112	3	585 000	2 680 000	59 500	273 000	450	670	<b>51264 X</b>
<b>340</b>	420	64	—	—	2	375 000	1 760 000	38 500	179 000	560	850	<b>51168 X</b>
	460	96	100.3	113	3	595 000	2 800 000	60 500	285 000	430	630	<b>51268 X</b>
<b>360</b>	440	65	—	—	2	385 000	1 860 000	39 000	190 000	560	800	<b>51172 X</b>
	500	110	116.7	130	4	705 000	3 500 000	72 000	355 000	380	560	<b>51272 X</b>

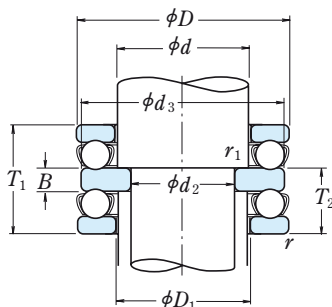
**Przypis:** (\*) Średnica zewnętrzna *d*<sub>1</sub> pierścieni wewnętrznych łożysk z oznaczeniem X jest mniejsza niż średnica zewnętrzna *D* pierścieni zewnętrznych.



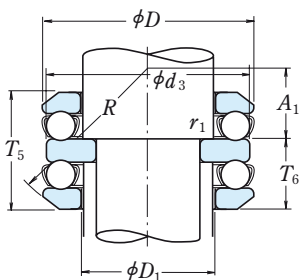
Oznaczenie łożyska (1)		Wymiary (mm)						Wymiary związane z zabudową (mm)			Masa (kg) przybliżona			
Z kulkowym pierścieniem zewnętrznym	Z podkładką kulkistą	$d_1$	$D_1$	$D_2$	$D_3$	$b$	$A$	$R$	$d_a$ min	$D_a$ max	$r_a$ max	Z płaskim pierścieniem zewnętrznym	Z kulkowym pierścieniem zewnętrznym	Z podkładką kulkistą
—	—	247	203	—	—	—	—	—	230	220	1	3.75	—	—
<b>53240 X</b>	<b>53240 XU</b>	277	204	240	290	23	125	225	248	232	2	12.3	13.4	16.1
<b>53340 X</b>	<b>53340 XU</b>	335	205	270	350	38	92	250	282	258	3	43.6	46.2	54.8
—	—	267	223	—	—	—	—	—	250	240	1	4.09	—	—
<b>53244 X</b>	<b>53244 XU</b>	297	224	260	310	25	118	225	268	252	2	13.6	14.9	18
—	—	297	243	—	—	—	—	—	276	264	1.5	6.55	—	—
<b>53248 X</b>	<b>53248 XU</b>	335	244	290	350	30	122	250	299	281	2	23.7	25.6	30.7
—	—	317	263	—	—	—	—	—	296	284	1.5	7.01	—	—
<b>53252 X</b>	<b>53252 XU</b>	355	264	305	370	30	152	280	319	301	2	25.1	27.3	33.2
—	—	347	283	—	—	—	—	—	322	308	1.5	12	—	—
<b>53256 X</b>	<b>53256 XU</b>	375	284	325	390	31	143	280	339	321	2	27.1	30.3	37
—	—	376	304	—	—	—	—	—	348	332	2	17.2	—	—
<b>53260 X</b>	<b>53260 XU</b>	415	304	360	430	34	164	320	371	349	2.5	43.5	47.7	56.1
—	—	396	324	—	—	—	—	—	368	352	2	18.6	—	—
<b>53264 X</b>	<b>53264 XU</b>	435	325	380	450	36	157	320	391	369	2.5	45	49.9	59.4
—	—	416	344	—	—	—	—	—	388	372	2	19.9	—	—
<b>53268 X</b>	<b>53268 XU</b>	455	345	400	470	36	199	360	411	389	2.5	47.9	52.7	62
—	—	436	364	—	—	—	—	—	408	392	2	21.5	—	—
<b>53272 X</b>	<b>53272 XU</b>	495	365	430	510	43	172	360	442	418	3	68.8	76.3	90.9

# ŁOŻYSKA KULKOWE WZDŁUŻNE DWUKIERUNKOWE

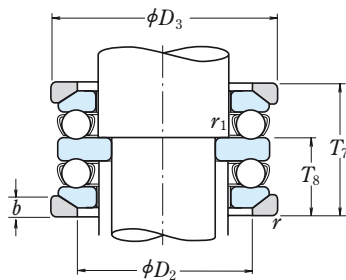
Średnica otworu 10 – 55 mm



Z płaskim pierścieniem zewnętrznym

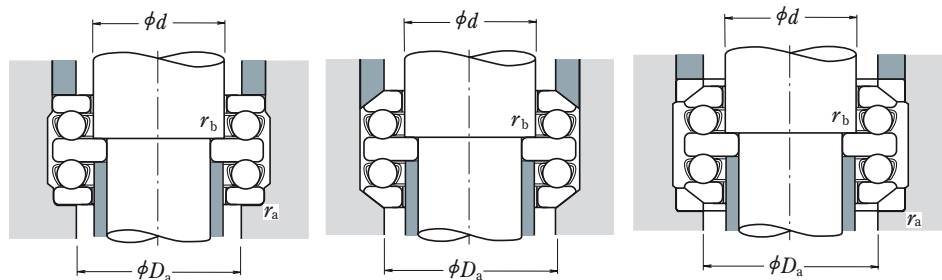


Z kulistym pierścieniem zewnętrznym



Z podkładką kulistą

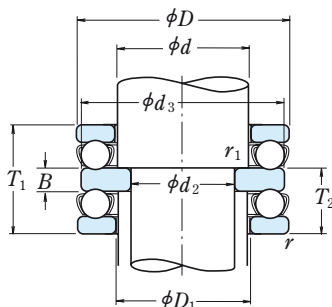
Wymiary główne (mm)								Nośność bazowa (N)				Prędkość graniczna (obr./min)		Oznaczenie łożyska	
$d_2$	$d$	$D$	$T_1$	$T_5$	$T_7$	$r_{\min}$	$r_{1\min}$	$C_a$	$C_{0a}$	(kgf)		Smar	Olej	Z płaskim pierścieniem zewnętrznym	Z kulistym pierścieniem zewnętrznym
										$C_a$	$C_{0a}$				
10	15	32	22	24.6	28	0.6	0.3	16 700	24 800	1 710	2 530	4 800	7 100	<b>52202</b>	<b>54202</b>
15	20	40	26	27.4	32	0.6	0.3	22 500	37 500	2 290	3 850	4 000	6 000	<b>52204</b>	<b>54204</b>
	25	60	45	49.8	55	1	0.6	56 000	89 500	5 700	9 100	2 400	3 600	<b>52405</b>	<b>54405</b>
20	25	47	28	31.4	36	0.6	0.3	28 000	50 500	2 860	5 150	3 400	5 300	<b>52205</b>	<b>54205</b>
	25	52	34	37.6	42	1	0.3	36 000	61 500	3 650	6 250	3 000	4 500	<b>52305</b>	<b>54305</b>
	30	70	52	56.2	62	1	0.6	73 000	126 000	7 450	12 800	2 200	3 200	<b>52406</b>	<b>54406</b>
25	30	52	29	32.6	37	0.6	0.3	29 500	58 000	3 000	5 950	3 200	5 000	<b>52206</b>	<b>54206</b>
	30	60	38	41.2	46	1	0.3	43 000	78 500	4 400	8 000	2 600	4 000	<b>52306</b>	<b>54306</b>
	35	80	59	63	69	1.1	0.6	87 500	155 000	8 950	15 800	1 800	2 800	<b>52407</b>	<b>54407</b>
30	35	62	34	37.8	42	1	0.3	39 500	78 000	4 050	7 950	2 800	4 300	<b>52207</b>	<b>54207</b>
	35	68	44	47.2	52	1	0.3	56 000	105 000	5 700	10 700	2 400	3 600	<b>52307</b>	<b>54307</b>
	40	68	36	38.6	44	1	0.6	47 500	98 500	4 850	10 000	2 600	3 800	<b>52208</b>	<b>54208</b>
	40	78	49	54	59	1	0.6	70 000	135 000	7 100	13 700	2 000	3 000	<b>52308</b>	<b>54308</b>
35	40	90	65	69.4	77	1.1	0.6	103 000	188 000	10 500	19 100	1 700	2 400	<b>52408</b>	<b>54408</b>
	45	73	37	39.6	45	1	0.6	48 000	105 000	4 900	10 700	2 400	3 600	<b>52209</b>	<b>54209</b>
	45	85	52	56.2	62	1	0.6	80 500	163 000	8 200	16 700	1 900	2 800	<b>52309</b>	<b>54309</b>
40	45	100	72	78.8	86	1.1	0.6	128 000	246 000	13 000	25 100	1 500	2 200	<b>52409</b>	<b>54409</b>
	50	78	39	42	47	1	0.6	49 000	111 000	5 000	11 400	2 400	3 400	<b>52210</b>	<b>54210</b>
	50	95	58	64.6	70	1.1	0.6	97 500	202 000	9 950	20 600	1 700	2 600	<b>52310</b>	<b>54310</b>
45	50	110	78	83.2	92	1.5	0.6	147 000	288 000	15 000	29 400	1 400	2 000	<b>52410</b>	<b>54410</b>
	55	90	45	49.6	55	1	0.6	70 000	159 000	7 150	16 200	2 000	3 000	<b>52211</b>	<b>54211</b>
	55	105	64	72.6	78	1.1	0.6	115 000	244 000	11 800	24 900	1 500	2 400	<b>52311</b>	<b>54311</b>
50	55	120	87	92	101	1.5	0.6	181 000	350 000	18 500	35 500	1 200	1 800	<b>52411</b>	<b>54411</b>
	60	95	46	50	56	1	0.6	71 500	169 000	7 300	17 200	1 900	3 000	<b>52212</b>	<b>54212</b>
	60	110	64	70.6	78	1.1	0.6	119 000	263 000	12 100	26 800	1 500	2 200	<b>52312</b>	<b>54312</b>
	60	130	93	99	107	1.5	0.6	202 000	395 000	20 600	40 500	1 100	1 700	<b>52412</b>	<b>54412</b>
55	65	140	101	109.4	119	2	1	234 000	495 000	23 800	50 500	1 000	1 600	<b>52413</b>	<b>54413</b>
	65	100	47	50.4	57	1	0.6	75 500	189 000	7 700	19 200	1 900	2 800	<b>52213</b>	<b>54213</b>
	65	115	65	71.8	79	1.1	0.6	123 000	282 000	12 500	28 200	1 500	2 200	<b>52313</b>	<b>54313</b>
70	70	105	47	50.6	57	1	1	74 000	189 000	7 550	19 200	1 800	2 800	<b>52214</b>	<b>54214</b>
	70	125	72	80.4	88	1.1	1	137 000	315 000	14 000	32 000	1 300	2 000	<b>52314</b>	<b>54314</b>
	70	150	107	114.2	125	2	1	252 000	555 000	25 700	56 500	1 000	1 500	<b>52414</b>	<b>54414</b>



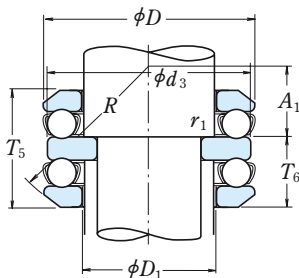
Z podkładką kulistą	Wymiary (mm)											Wymiary związane z zabudową (mm)			Masa (kg) przybliżona		
	$d_3$	$D_1$	$D_2$	$D_3$	$T_2$	$T_6$	$T_8$	$B$	$b$	$A_1$	$R$	$D_a$ max	$r_a$ max	$r_b$ max	Z płaskim pierścieniem zewnętrznym	Z kulistym pierścieniem zewnętrznym	Z podkładką kulistą
<b>54202 U</b>	32	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
<b>54204 U</b>	40	22	30	42	16	16.7	19	6	5	16	36	30	0.6	0.3	0.148	0.151	0.185
<b>54405 U</b>	60	27	42	62	28	30.4	33	11	8	15	50	42	1	0.6	0.641	0.68	0.825
<b>54205 U</b>	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
<b>54305 U</b>	52	27	38	55	21	22.8	25	8	6	18	45	38	1	0.3	0.324	0.35	0.434
<b>54406 U</b>	70	32	50	75	32	34.1	37	12	9	16	56	50	1	0.6	0.978	1.01	1.27
<b>54206 U</b>	52	32	42	55	18	19.8	22	7	5.5	20	45	42	0.6	0.3	0.254	0.288	0.345
<b>54306 U</b>	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
<b>54407 U</b>	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
<b>54207 U</b>	62	37	48	65	21	22.9	25	8	7	21	50	48	1	0.3	0.406	0.447	0.57
<b>54307 U</b>	68	37	52	72	27	28.6	31	10	7.5	21	56	52	1	0.3	0.71	0.744	0.915
<b>54208 U</b>	68	42	55	72	22.5	23.8	26.5	9	7	25	56	55	1	0.6	0.543	0.581	0.713
<b>54308 U</b>	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
<b>54408 U</b>	90	42	65	95	40	42.2	46	15	12	22	72	65	1	0.6	1.98	2.02	2.54
<b>54209 U</b>	73	47	60	78	23	24.3	27	9	7.5	23	56	60	1	0.6	0.606	0.652	0.823
<b>54309 U</b>	85	47	65	90	32	34.1	37	12	10	21	64	65	1	0.6	1.28	1.34	1.71
<b>54409 U</b>	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
<b>54210 U</b>	78	52	62	82	24	25.5	28	9	7.5	30.5	64	62	1	0.6	0.697	0.75	0.949
<b>54310 U</b>	95	52	72	100	36	39.3	42	14	11	23	72	72	1	0.6	1.78	1.94	2.46
<b>54410 U</b>	110	52	80	115	48	50.6	55	18	14	30	90	80	1.5	0.6	3.51	3.59	4.45
<b>54211 U</b>	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
<b>54311 U</b>	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
<b>54411 U</b>	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
<b>54212 U</b>	95	62	78	100	28	30	33	10	9	30.5	72	78	1	0.6	1.22	1.33	1.66
<b>54312 U</b>	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
<b>54412 U</b>	130	62	95	135	57	60	64	21	16	28	100	95	1.5	0.6	5.74	5.82	7.24
<b>54413 U</b>	140	68	100	145	62	66.2	71	23	17.5	34	112	100	2	1	7.41	7.66	9.47
<b>54213 U</b>	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
<b>54313 U</b>	115	67	90	120	40	43.4	47	15	12.5	34.5	90	90	1	0.6	3.8	3.06	3.8
<b>54214 U</b>	105	72	88	110	28.5	30.3	33.5	10	9	36.5	80	88	1	1	1.44	1.59	1.95
<b>54314 U</b>	125	72	98	130	44	48.2	52	16	13	39	100	98	1	1	3.67	4.07	4.95
<b>54414 U</b>	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

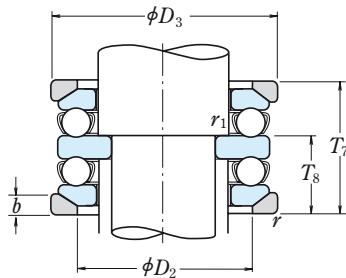
Średnica otworu 60 – 130 mm



Z płaskim pierścieniem zewnętrznym



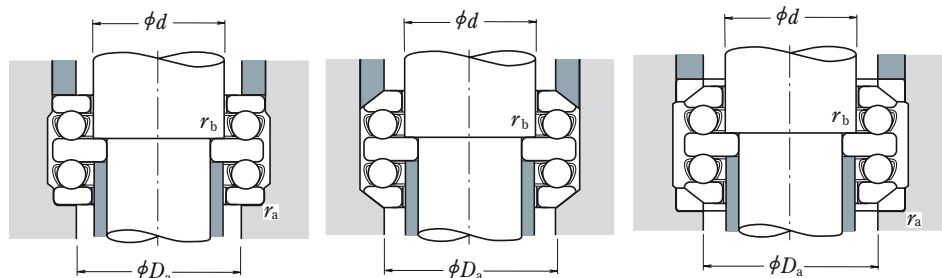
Z kulistym pierścieniem zewnętrznym



Z podkładką kulistą

Wymiary główne (mm)								Nośność bazowa (N) (kgf)				Prędkość graniczna (obr./min)		Oznaczenie łożyska (1)		
$d_2$	$d$	$D$	$T_1$	$T_5$	$T_7$	$r_{\min}$	$r_{1\min}$	$C_a$	$C_{0a}$	$C_a$	$C_{0a}$	Smar	Olej	Z płaskim pierścieniem zewnętrznym	Z kulistym pierścieniem zewnętrznym	
<b>60</b>	75	110	47	49.6	57	1	1	78 000	209 000	7 950	21 300	1 800	2 600	<b>52215</b>	<b>54215</b>	
	75	135	79	87.2	95	1.5	1	159 000	365 000	16 200	37 500	1 200	1 800	<b>52315</b>	<b>54315</b>	
	75	160	115	123	135	2	1	254 000	560 000	25 900	57 000	900	1 400	<b>52415</b>	<b>54415</b>	
<b>65</b>	80	115	48	51	58	1	1	79 000	218 000	8 050	22 300	1 700	2 600	<b>52216</b>	<b>54216</b>	
	80	140	79	86.2	95	1.5	1	164 000	395 000	16 700	40 000	1 200	1 800	<b>52316</b>	<b>54316</b>	
	80	170	120	128.4	140	2.1	1	272 000	620 000	27 800	63 500	850	1 300	<b>52416</b>	<b>54416</b>	
<b>70</b>	85	180	128	138	150	2.1	1.1	310 000	755 000	31 500	77 000	800	1 200	<b>52417 X</b>	<b>54417 X</b>	
	85	125	55	59.2	67	1	1	96 000	264 000	9 800	26 900	1 500	2 200	<b>52217</b>	<b>54217</b>	
	85	150	87	95.2	105	1.5	1	207 000	490 000	21 100	50 000	1 100	1 600	<b>52317</b>	<b>54317</b>	
<b>75</b>	90	190	135	143.4	157	2.1	1.1	330 000	825 000	33 500	84 000	750	1 100	<b>52418 X</b>	<b>54418 X</b>	
	90	135	62	69	76	1.1	1	114 000	310 000	11 600	31 500	1 400	2 000	<b>52218</b>	<b>54218</b>	
	90	155	88	97.2	106	1.5	1	214 000	525 000	21 900	53 500	1 100	1 600	<b>52318</b>	<b>54318</b>	
<b>80</b>	100	210	150	160	176	3	1.1	370 000	985 000	38 000	100 000	670	1 000	<b>52420 X</b>	<b>54420 X</b>	
	85	100	150	67	72.8	81	1.1	1	135 000	375 000	13 700	38 500	1 300	1 900	<b>52220</b>	<b>54220</b>
	85	100	170	97	105.4	115	1.5	1	239 000	595 000	24 300	61 000	950	1 500	<b>52320</b>	<b>54320</b>
<b>90</b>	110	230	166	—	—	3	1.1	415 000	1 150 000	42 000	118 000	600	900	<b>52422 X</b>	—	
	95	110	160	67	71.4	81	1.1	1	136 000	395 000	13 900	40 000	1 200	1 800	<b>52222</b>	<b>54222</b>
	95	110	190	110	118.4	128	2	1	282 000	755 000	28 800	77 000	850	1 300	<b>52322 X</b>	<b>54322 X</b>
<b>100</b>	120	250	177	—	—	4	1.5	515 000	1 540 000	52 500	157 000	560	850	<b>52424 X</b>	—	
	100	120	170	68	71.6	82	1.1	1.1	141 000	430 000	14 400	44 000	1 200	1 800	<b>52224</b>	<b>54224</b>
	100	120	210	123	131.2	143	2.1	1.1	330 000	930 000	33 500	95 000	750	1 100	<b>52324 X</b>	<b>54324 X</b>
<b>110</b>	130	270	192	—	—	4	1.5	525 000	1 590 000	53 500	162 000	530	800	<b>52426 X</b>	—	
	110	130	190	80	85.8	96	1.5	1.1	183 000	550 000	18 700	56 000	1 000	1 500	<b>52226 X</b>	<b>54226 X</b>
	110	130	225	130	—	—	2.1	1.1	350 000	1 030 000	35 500	105 000	710	1 100	<b>52326 X</b>	—
<b>120</b>	140	280	196	—	—	4	1.5	550 000	1 750 000	56 500	178 000	500	750	<b>52428 X</b>	—	
	120	140	200	81	86.2	99	1.5	1.1	186 000	575 000	18 900	59 000	1 000	1 500	<b>52228 X</b>	<b>54228 X</b>
	120	140	240	140	—	—	2.1	1.1	370 000	1 130 000	37 500	115 000	670	1 000	<b>52328 X</b>	—
<b>130</b>	150	300	209	—	—	4	2	620 000	2 010 000	63 000	205 000	480	710	<b>52430 X</b>	—	
	130	150	215	89	95.6	109	1.5	1.1	238 000	735 000	24 300	75 000	900	1 300	<b>52230 X</b>	<b>54230 X</b>
	130	150	250	140	—	—	2.1	1.1	380 000	1 200 000	39 000	123 000	630	950	<b>52330 X</b>	—
	160	320	226	—	—	5	2	650 000	2 210 000	66 000	226 000	430	630	<b>52432 X</b>	—	

Przypis: (1) Średnica zewnętrzna  $d_2$  pierścieni środkowych łożysk z oznaczeniem X jest mniejsza niż średnica zewnętrzna  $D$  pierścieni zewnętrznych.

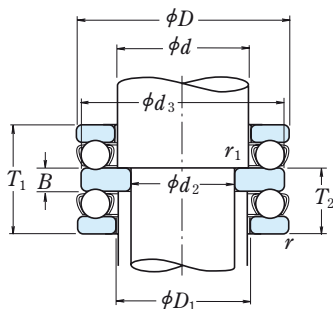


Z podkładką kuli	Wymiary (mm)											Wymiary związane z zabudową (mm)			Masa (kg) przybliżona		
	$d_3$	$D_1$	$D_2$	$D_3$	$T_2$	$T_6$	$T_8$	$B$	$b$	$A_1$	$R$	$D_a$ max	$r_a$ max	$r_b$ max	Z płaskim pierścieniem zewnętrznym	Z kulistym pierścieniem zewnętrznym	Z podkładką kuli
<b>54215 U</b>	110	77	92	115	28.5	29.8	33.5	10	9.5	47.5	90	92	1	1	1.54	1.66	2.06
<b>54315 U</b>	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
<b>54415 U</b>	160	78	115	165	70.5	74.5	80.5	26	21	36.5	125	115	2	1	10.8	11	13.7
<b>54216 U</b>	115	82	98	120	29	30.5	34	10	10	45	90	98	1	1	1.66	1.78	2.21
<b>54316 U</b>	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
<b>54416 U</b>	170	83	125	175	73.5	77.7	83.5	27	22	30.5	125	125	2	1	12.6	12.8	16
<b>54417 XU</b>	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
<b>54217 U</b>	125	88	105	130	33.5	35.6	39.5	12	11	49.5	100	105	1	1	2.26	2.45	3.02
<b>54317 U</b>	150	88	115	155	53	57.1	62	19	17.5	39	112	115	1.5	1	6.38	6.8	10.5
<b>54418 XU</b>	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
<b>54218 U</b>	135	93	110	140	38	41.5	45	14	13.5	42	100	110	1	1	3.09	3.42	4.39
<b>54318 U</b>	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
<b>54420 XU</b>	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
<b>54220 U</b>	150	103	125	155	41	43.9	48	15	14	49	112	125	1	1	4.08	4.54	5.64
<b>54320 U</b>	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	—	—
<b>54222 U</b>	160	113	135	165	41	43.2	48	15	14	62	125	135	1	1	4.39	4.83	5.94
<b>54322 XU</b>	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	—	—
<b>54224 U</b>	170	123	145	175	41.5	43.3	48.5	15	15	58.5	125	145	1	1	4.92	5.4	6.68
<b>54324 XU</b>	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	—	—
<b>54226 XU</b>	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	—	—
<b>54228 XU</b>	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	—	—
<b>54230 XU</b>	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	—	—

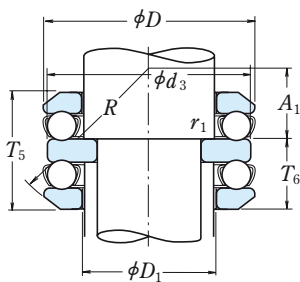


# ŁOŻYSKA KULKOWE WZDŁUŻNE DWUKIERUNKOWE

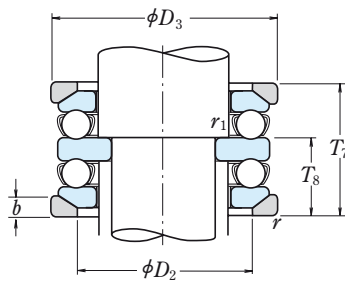
Średnica otworu 135 – 190 mm



Z płaskim pierścieniem zewnętrznym



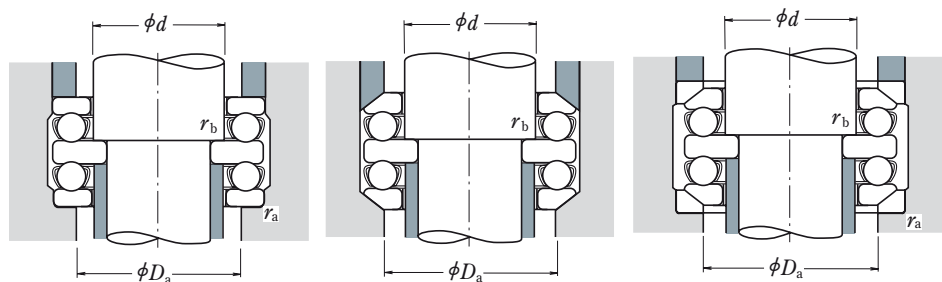
Z kulistym pierścieniem zewnętrznym



Z podkładką kulistą

	Wymiary główne (mm)								Nośność bazowa (N) {kgf}				Prędkość graniczna (obr./min)		Oznaczenie łożyska <sup>(1)</sup>	
	$d_2$	$d$	$D$	$T_1$	$T_5$	$T_7$	$r_{\min}$	$r_{1\min}$	$C_a$	$C_{0a}$	$C_a$	$C_{0a}$	Smar	olej	Z płaskim pierścieniem zewnętrznym	Z kulistym pierścieniem zewnętrznym
<b>135</b>	170	340	236	—	—	5	2.1	715 000	2 480 000	73 000	253 000	400	600	<b>52434 X</b>	—	
<b>140</b>	160	225	90	97.4	110	1.5	1.1	249 000	805 000	25 400	82 000	850	1 300	<b>52232 X</b>	<b>54232 X</b>	
	160	270	153	—	—	3	1.1	475 000	1 570 000	48 500	160 000	600	900	<b>52332 X</b>	—	
	180	360	245	—	—	5	3	750 000	2 730 000	76 500	278 000	380	560	<b>52436 X</b>	—	
<b>150</b>	170	240	97	104.4	117	1.5	1.1	280 000	915 000	28 500	93 000	800	1 200	<b>52234 X</b>	<b>54234 X</b>	
	170	280	153	—	—	3	1.1	465 000	1 570 000	47 500	160 000	560	850	<b>52334 X</b>	—	
	180	250	98	102.4	118	1.5	2	284 000	955 000	28 900	97 000	800	1 200	<b>52236 X</b>	<b>54236 X</b>	
<b>160</b>	180	300	165	—	—	3	3	480 000	1 680 000	49 000	171 000	530	800	<b>52336 X</b>	—	
	190	270	109	116.4	131	2	2	320 000	1 110 000	32 500	113 000	710	1 100	<b>52238 X</b>	<b>54238 X</b>	
<b>170</b>	190	320	183	—	—	4	2	550 000	1 960 000	56 000	199 000	480	710	<b>52338 X</b>	—	
	200	280	109	115.6	133	2	2	315 000	1 110 000	32 500	113 000	710	1 000	<b>52240 X</b>	<b>54240 X</b>	
<b>190</b>	200	340	192	—	—	4	2	600 000	2 220 000	61 500	227 000	450	670	<b>52340 X</b>	—	
	220	300	110	115.2	134	2	2	325 000	1 210 000	33 500	123 000	670	1 000	<b>52244 X</b>	<b>54244 X</b>	

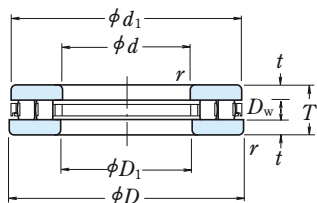
**Przypis:** <sup>(1)</sup> Średnica zewnętrzna  $d_3$  pierścieni środkowych łożysk z oznaczeniem X jest mniejsza niż średnica zewnętrzna  $D$  pierścieni zewnętrznych.



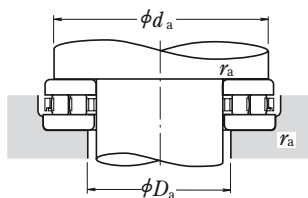
Z podkładką kulistą	Wymiary (mm)											Wymiary związane z zabudową (mm)			Masa (kg) przybliżona		
	$d_3$	$D_1$	$D_2$	$D_3$	$T_2$	$T_6$	$T_8$	$B$	$b$	$A_1$	$R$	$D_a$ max	$r_a$ max	$r_b$ max	Z płaskim pierścieniem zewnątrznym	Z kulistym pierścieniem zewnątrznym	Z podkładką kulistą
—	339	174	—	—	143	—	—	50	—	—	—	240	4	2	110	—	—
<b>54232 XU</b>	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	—	—
<b>54234 XU</b>	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	—	—
<b>54236 XU</b>	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	—	—
<b>54238 XU</b>	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	—	—
<b>54240 XU</b>	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	—	—
<b>54244 XU</b>	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



d	Wymiary główne (mm)			Nośność bazowa (N)		Prędkość graniczna (obr./min)	
	D	T	r <sub>min</sub>	C <sub>a</sub>	C <sub>0a</sub>	Smar	Olej
<b>35</b>	80	32	1.1	95 000	247 000	1 000	3 000
<b>40</b>	78	22	1	63 000	194 000	1 200	3 600
<b>45</b>	65	14	0.6	33 000	100 000	1 700	5 000
	85	24	1	71 000	233 000	1 100	3 400
<b>50</b>	110	27	1.1	139 000	470 000	900	2 800
	95	27	1.1	113 000	350 000	1 000	3 000
<b>55</b>	105	30	1.1	134 000	450 000	900	2 600
<b>60</b>	95	26	1	99 000	325 000	1 000	3 000
	110	30	1.1	139 000	480 000	850	2 600
<b>65</b>	100	27	1	110 000	325 000	950	2 800
	115	30	1.1	145 000	515 000	850	2 600
<b>70</b>	150	36	2	259 000	935 000	670	2 000
	125	34	1.1	191 000	635 000	750	2 200
<b>75</b>	100	19	1	63 500	221 000	1 100	3 400
	135	36	1.5	209 000	735 000	710	2 200
<b>80</b>	115	28	1	120 000	420 000	900	2 600
	140	36	1.5	208 000	740 000	710	2 000
<b>85</b>	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
<b>90</b>	120	22	1	96 000	370 000	950	3 000
	155	39	1.5	250 000	885 000	630	1 900
<b>100</b>	170	42	1.5	292 000	1 110 000	560	1 700
<b>110</b>	160	38	1.1	228 000	855 000	630	1 900
	190	48	2	390 000	1 490 000	500	1 500
<b>120</b>	170	39	1.1	233 000	895 000	600	1 800
	210	54	2.1	505 000	1 930 000	450	1 400
<b>130</b>	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

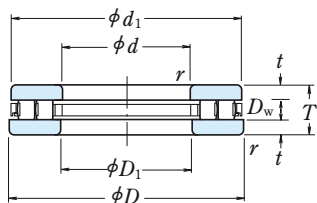


Oznaczenie łożyska	Wymiary (mm)				Wymiary związane z zabudową (mm)			Masa (kg) przybliżona
	$d_1$	$D_1$	$D_w$	$t$	$d_a$ min	$D_a$ max	$r_a$ max	
<b>35 TMP 14</b>	80	37	12	10	71	46	1	0.97
<b>40 TMP 93</b>	78	42	8	7	71	48	1	0.525
<b>45 TMP 11</b>	65	47	6	4	60	49	0.6	0.144
<b>45 TMP 93</b>	85	47	8	8	78	53	1	0.665
<b>50 TMP 74</b>	109	52	11	8	100	61	1	1.52
<b>50 TMP 93</b>	93	52	11	8	89	57	1	0.94
<b>55 TMP 93</b>	105	55.2	11	9.5	98	63	1	1.28
<b>60 TMP 12</b>	95	62	10	8	88	67	1	0.735
<b>60 TMP 93</b>	110	62	11	9.5	103	68	1	1.36
<b>65 TMP 12</b>	100	67	12.5	7.25	93	71	1	0.805
<b>65 TMP 93</b>	115	65.2	11	9.5	108	73	1	1.44
<b>70 TMP 74</b>	149	72	15	10.5	137	84	2	3.8
<b>70 TMP 93</b>	125	72	14	10	117	78	1	1.95
<b>75 TMP 11</b>	100	77	8	5.5	96	79	1	0.41
<b>75 TMP 93</b>	135	77	14	11	125	84	1.5	2.42
<b>80 TMP 12</b>	115	82	11	8.5	109	86	1	1.02
<b>80 TMP 93</b>	138	82	14	11	130	91	1.5	2.54
<b>85 TMP 11</b>	110	87	7.5	5.75	105	89	1	0.46
<b>85 TMP 12</b>	125	88	14	8.5	118	92	1	1.36
<b>85 TMP 93</b>	148	87	14	12.5	140	95	1.5	3.2
<b>90 TMP 11</b>	119	91.5	9	6.5	114	95	1	0.725
<b>90 TMP 93</b>	155	90.2	16	11.5	144	101	1.5	3.3
<b>100 TMP 93</b>	170	103	16	13	159	110	1.5	4.25
<b>110 TMP 12</b>	160	113	15	11.5	150	119	1	2.66
<b>110 TMP 93</b>	190	113	19	14.5	179	120	2	6.15
<b>120 TMP 12</b>	170	123	15	12	160	129	1	2.93
<b>120 TMP 93</b>	210	123	22	16	199	129	2	8.55
<b>130 TMP 12</b>	187	133	19	13	177	142	1.5	4.5
<b>130 TMP 93</b>	225	133	22	18	214	140	2	10.4
<b>130 TMP 94</b>	270	133	32	26.5	254	150	3	26.2

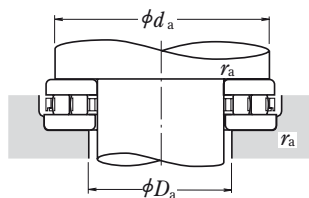
**Uwaga:** W celu uzyskania informacji na temat łożysk walcowych wzdluznych nie ujętych w powyższej tabeli, prosimy skontaktować się z NSK.

# 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> <sub>min</sub>	<i>C</i> <sub>a</sub>	<i>C</i> <sub>0a</sub>	Smar	Olej
<b>140</b>	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
<b>150</b>	215	50	2	375 000	1 500 000	480	1 400
	250	60	2.1	635 000	2 510 000	400	1 200
<b>160</b>	200	31	1	173 000	815 000	630	1 900
	270	67	3	745 000	3 150 000	360	1 100
<b>170</b>	240	55	1.5	485 000	1 960 000	430	1 300
	280	67	3	800 000	3 500 000	340	1 000
<b>180</b>	300	73	3	1 000 000	4 000 000	320	950
	360	109	5	1 640 000	6 200 000	240	710
<b>190</b>	270	62	3	705 000	2 630 000	360	1 100
	320	78	4	1 080 000	4 500 000	300	900
<b>200</b>	250	37	1.1	365 000	1 690 000	500	1 500
	340	85	4	1 180 000	5 150 000	280	800
<b>220</b>	270	37	1.1	385 000	1 860 000	480	1 500
	300	63	2	770 000	3 100 000	340	1 000
<b>240</b>	300	45	1.5	435 000	2 160 000	400	1 200
	340	78	2.1	965 000	4 100 000	280	850
<b>260</b>	320	45	1.5	460 000	2 350 000	400	1 200
	360	79	2.1	995 000	4 350 000	280	850
<b>280</b>	350	53	1.5	545 000	2 800 000	340	1 000
	380	80	2.1	1 050 000	4 750 000	260	800
<b>300</b>	380	62	2	795 000	4 000 000	300	900
	420	95	3	1 390 000	6 250 000	220	670
<b>320</b>	400	63	2	820 000	4 250 000	300	900
	440	95	3	1 420 000	6 550 000	220	670

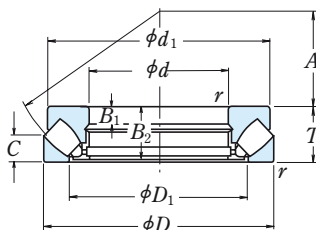
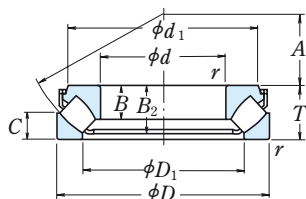


Oznaczenie łożyska	Wymiary (mm)				Wymiary związane z zabudową (mm)			Masa (kg) przybliżona
	$d_1$	$D_1$	$D_w$	$t$	$d_a$ min	$D_a$ max	$r_a$ max	
<b>140 TMP 12</b>	197	143	17	14.5	188	153	2	4.85
<b>140 TMP 93</b>	240	143	25	17.5	226	154	2	12.2
<b>140 TMP 94</b>	280	143	32	26.5	262	158	3	27.5
<b>150 TMP 12</b>	215	153	19	15.5	202	163	2	6.15
<b>150 TMP 93</b>	250	153	25	17.5	236	165	2	12.8
<b>160 TMP 11</b>	200	162	11	10	191	168	1	2.21
<b>160 TMP 93</b>	265	164	25	21	255	173	2.5	16.9
<b>170 TMP 12</b>	237	173	22	16.5	227	182	1.5	8.2
<b>170 TMP 93</b>	280	173	25	21	265	183	2.5	17.7
<b>180 TMP 93</b>	300	185	32	20.5	284	194	2.5	22.5
<b>180 TMP 94</b>	354	189	45	32	335	205	4	58.2
<b>190 TMP 12</b>	266	195	30	16	255	200	2.5	11.8
<b>190 TMP 93</b>	320	195	32	23	303	205	3	27.6
<b>200 TMP 11</b>	247	203	17	10	242	207	1	4.1
<b>200 TMP 93</b>	340	205	32	26.5	322	218	3	34.5
<b>220 TMP 11</b>	267	223	17	10	262	227	1	4.5
<b>220 TMP 12</b>	297	224	30	16.5	287	232	2	13.5
<b>240 TMP 11</b>	297	243	18	13.5	288	251	1.5	7.2
<b>240 TMP 12</b>	335	244	32	23	322	258	2	23.3
<b>260 TMP 11</b>	317	263	18	13.5	308	272	1.5	7.75
<b>260 TMP 12</b>	355	264	32	23.5	342	276	2	25.2
<b>280 TMP 11</b>	347	283	20	16.5	335	294	1.5	11.6
<b>280 TMP 12</b>	375	284	32	24	362	296	2	27.2
<b>300 TMP 11</b>	376	304	25	18.5	365	315	2	16.7
<b>300 TMP 12</b>	415	304	38	28.5	398	322	2.5	42
<b>320 TMP 11</b>	396	324	25	19	385	335	2	18
<b>320 TMP 12</b>	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.

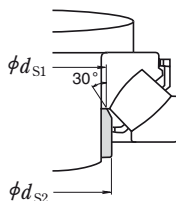
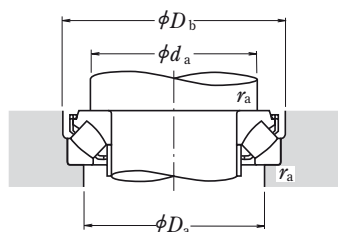
# ŁOŻYSKA BARYŁKOWE WZDŁUŻNE

Średnica otworu 60 – 200 mm



Wymiary główne (mm)				Nośność bazowa				Prędkość graniczna (obr./min) Olej	Oznaczenie łożyska
<i>d</i>	<i>D</i>	<i>T</i>	<i>r</i> <sub>min</sub>	<i>C</i> <sub>a</sub> (N)	<i>C</i> <sub>0a</sub> (N)	<i>C</i> <sub>a</sub> (kgf)	<i>C</i> <sub>0a</sub> (kgf)		
<b>60</b>	130	42	1.5	330 000	885 000	33 500	90 000	2 600	<b>29412 E</b>
<b>65</b>	140	45	2	405 000	1 100 000	41 500	112 000	2 400	<b>29413 E</b>
<b>70</b>	150	48	2	450 000	1 240 000	46 000	126 000	2 400	<b>29414 E</b>
<b>75</b>	160	51	2	515 000	1 430 000	52 500	146 000	2 200	<b>29415 E</b>
<b>80</b>	170	54	2.1	575 000	1 600 000	58 500	163 000	2 000	<b>29416 E</b>
<b>85</b>	150	39	1.5	330 000	1 040 000	34 000	106 000	2 400	<b>29317 E</b>
	180	58	2.1	630 000	1 760 000	64 500	179 000	1 900	<b>29417 E</b>
<b>90</b>	155	39	1.5	350 000	1 080 000	35 500	110 000	2 200	<b>29318 E</b>
	190	60	2.1	695 000	1 950 000	70 500	199 000	1 800	<b>29418 E</b>
<b>100</b>	170	42	1.5	410 000	1 280 000	41 500	131 000	2 000	<b>29320 E</b>
	210	67	3	840 000	2 400 000	86 000	245 000	1 600	<b>29420 E</b>
<b>110</b>	190	48	2	530 000	1 710 000	54 000	174 000	1 800	<b>29322 E</b>
	230	73	3	1 010 000	2 930 000	103 000	299 000	1 500	<b>29422 E</b>
<b>120</b>	210	54	2.1	645 000	2 100 000	65 500	214 000	1 600	<b>29324 E</b>
	250	78	4	1 160 000	3 400 000	119 000	350 000	1 400	<b>29424 E</b>
<b>130</b>	225	58	2.1	740 000	2 450 000	75 500	250 000	1 500	<b>29326 E</b>
	270	85	4	1 330 000	3 900 000	135 000	400 000	1 200	<b>29426 E</b>
<b>140</b>	240	60	2.1	840 000	2 810 000	85 500	287 000	1 400	<b>29328 E</b>
	280	85	4	1 370 000	4 200 000	140 000	425 000	1 200	<b>29428 E</b>
<b>150</b>	250	60	2.1	870 000	2 900 000	89 000	296 000	1 400	<b>29330 E</b>
	300	90	4	1 580 000	4 900 000	162 000	500 000	1 100	<b>29430 E</b>
<b>160</b>	270	67	3	1 010 000	3 400 000	103 000	345 000	1 300	<b>29332 E</b>
	320	95	5	1 740 000	5 400 000	178 000	550 000	1 100	<b>29432 E</b>
<b>170</b>	280	67	3	1 050 000	3 500 000	107 000	355 000	1 200	<b>29334 E</b>
	340	103	5	1 680 000	5 800 000	171 000	595 000	1 000	<b>29434 E</b>
<b>180</b>	300	73	3	1 230 000	4 200 000	125 000	430 000	1 100	<b>29336 E</b>
	360	109	5	1 870 000	6 500 000	190 000	660 000	900	<b>29436 E</b>
<b>190</b>	320	78	4	1 370 000	4 700 000	140 000	480 000	1 100	<b>29338 E</b>
	380	115	5	2 100 000	7 450 000	215 000	760 000	850	<b>29438 E</b>
<b>200</b>	280	48	2	540 000	2 310 000	55 000	236 000	1 500	<b>29240</b>
	340	85	4	1 570 000	5 450 000	160 000	555 000	1 000	<b>29340 E</b>
	400	122	5	2 290 000	8 150 000	234 000	835 000	800	<b>29440</b>

**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**

$$P_0 = 2.8F_r + F_a$$

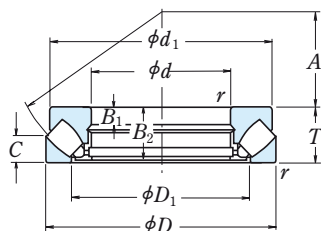
 Jakkolwiek  $F_r/F_a \leq 0.55$   
 musi być spełnione.

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	
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



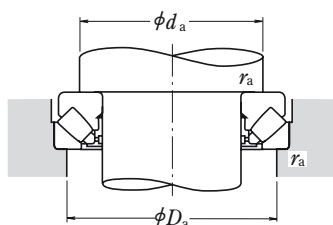
# ŁOŻYSKA BARYŁKOWE WZDŁUŻNE

Średnica otworu 220 – 420 mm



Wymiary główne (mm)				Nośność bazowa (N)				Prędkość graniczna (obr./min)	Oznaczenie łożyska
<i>d</i>	<i>D</i>	<i>T</i>	<i>r</i> <sub>min</sub>	<i>C<sub>a</sub></i>	<i>C<sub>0a</sub></i>	{kgf}			
<b>220</b>	300	48	2	560 000	2 500 000	57 000	255 000	1 400	<b>29244</b>
	360	85	4	1 340 000	5 200 000	137 000	530 000	950	<b>29344</b>
	420	122	6	2 350 000	8 650 000	240 000	880 000	800	<b>29444</b>
<b>240</b>	340	60	2.1	800 000	3 450 000	82 000	350 000	1 200	<b>29248</b>
	380	85	4	1 360 000	5 400 000	139 000	550 000	950	<b>29348</b>
	440	122	6	2 420 000	9 100 000	247 000	930 000	750	<b>29448</b>
<b>260</b>	360	60	2.1	855 000	3 850 000	87 500	395 000	1 200	<b>29252</b>
	420	95	5	1 700 000	6 800 000	173 000	695 000	800	<b>29352</b>
	480	132	6	2 820 000	10 700 000	287 000	1 090 000	710	<b>29452</b>
<b>280</b>	380	60	2.1	885 000	4 100 000	90 000	420 000	1 100	<b>29256</b>
	440	95	5	1 830 000	7 650 000	187 000	780 000	800	<b>29356</b>
	520	145	6	3 400 000	13 100 000	345 000	1 330 000	630	<b>29456EM</b>
<b>300</b>	420	73	3	1 160 000	5 150 000	118 000	525 000	950	<b>29260</b>
	480	109	5	2 190 000	9 100 000	224 000	925 000	710	<b>29360</b>
	540	145	6	3 500 000	13 700 000	355 000	1 390 000	630	<b>29460</b>
<b>320</b>	440	73	3	1 190 000	5 450 000	122 000	555 000	950	<b>29264</b>
	500	109	5	2 230 000	9 400 000	227 000	960 000	670	<b>29364</b>
	580	155	7.5	3 650 000	14 600 000	370 000	1 490 000	560	<b>29464</b>
<b>340</b>	460	73	3	1 230 000	5 750 000	125 000	590 000	900	<b>29268</b>
	540	122	5	2 640 000	11 200 000	269 000	1 140 000	630	<b>29368</b>
	620	170	7.5	4 400 000	17 400 000	450 000	1 780 000	530	<b>29468</b>
<b>360</b>	500	85	4	1 550 000	7 300 000	158 000	745 000	800	<b>29272</b>
	560	122	5	2 670 000	11 500 000	272 000	1 180 000	600	<b>29372</b>
	640	170	7.5	4 200 000	17 200 000	430 000	1 750 000	500	<b>29472EM</b>
<b>380</b>	520	85	4	1 620 000	7 800 000	165 000	795 000	800	<b>29276</b>
	600	132	6	3 300 000	14 500 000	335 000	1 480 000	560	<b>29376</b>
	670	175	7.5	4 800 000	19 500 000	490 000	1 990 000	480	<b>29476</b>
<b>400</b>	540	85	4	1 640 000	8 000 000	167 000	815 000	750	<b>29280</b>
	620	132	6	3 250 000	14 500 000	330 000	1 480 000	530	<b>29380</b>
	710	185	7.5	5 400 000	22 100 000	550 000	2 250 000	450	<b>29480</b>
<b>420</b>	580	95	5	2 010 000	9 800 000	205 000	1 000 000	670	<b>29284</b>
	650	140	6	3 500 000	15 700 000	355 000	1 600 000	500	<b>29384</b>
	730	185	7.5	5 650 000	23 500 000	575 000	2 400 000	450	<b>29484</b>

**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**

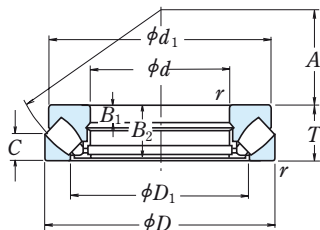
$$P_0 = 2.8F_r + F_a$$

 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

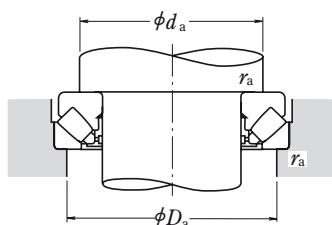
# ŁOŻYSKA BARYŁKOWE WZDŁUŻNE

Średnica otworu 440 – 500 mm



Wymiary główne (mm)				Nośność bazowa				Prędkość graniczna (obr./min) Olej	Oznaczenie łożyska
$d$	$D$	$T$	$r_{\min}$	(N)		{kgf}			
				$C_a$	$C_{0a}$	$C_a$	$C_{0a}$		
<b>440</b>	600	95	5	2 030 000	10 100 000	207 000	1 030 000	670	<b>29288</b>
	680	145	6	3 750 000	16 700 000	380 000	1 710 000	480	<b>29388</b>
	780	206	9.5	6 550 000	27 200 000	665 000	2 770 000	400	<b>29488EM</b>
<b>460</b>	620	95	5	2 060 000	10 300 000	210 000	1 050 000	670	<b>29292</b>
	710	150	6	4 100 000	18 400 000	420 000	1 880 000	450	<b>29392</b>
	800	206	9.5	6 750 000	28 600 000	690 000	2 920 000	380	<b>29492</b>
<b>480</b>	650	103	5	2 370 000	12 100 000	241 000	1 240 000	600	<b>29296</b>
	730	150	6	4 150 000	19 000 000	425 000	1 940 000	450	<b>29396</b>
	850	224	9.5	7 200 000	31 000 000	730 000	3 150 000	360	<b>29496</b>
<b>500</b>	670	103	5	2 390 000	12 400 000	244 000	1 270 000	600	<b>292/500</b>
	750	150	6	4 350 000	20 400 000	445 000	2 080 000	450	<b>293/500</b>
	870	224	9.5	7 850 000	33 000 000	800 000	3 350 000	340	<b>294/500</b>

**Przypis:** <sup>(1)</sup> 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.

$d_1$	$D_1$	Wymiary (mm)				$A$	Wymiary związane z zabudową (mm)			Masa (kg) przybliżona
		$B_1$	$B_2$	$C$	$d_a^{(1)}$ min		$D_a$ max	$r_a$ max		
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

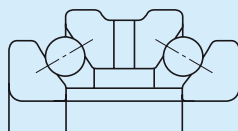
Średnica otworu 35 – 280mm ..... B234

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.

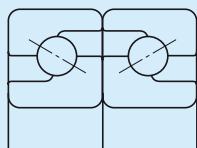
W porównaniu z łożyskami wzdlużnymi serii 511 ten typ zawiera więcej kulek o mniejszej średnicy i posiada kąt pracy  $60^\circ$ . W konsekwencji wpływ siły odśrodkowej jest mniejszy i mogą one przenosić większe prędkości obrotowe i posiadają większą sztywność.

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  $60^\circ$ . 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 TOCZNYCH KULKOWYCH DWUKIERUNKOWE** ..... Tabela 2

Graniczne wymiary ściąg 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<sup>(1)</sup>)**

**Tabela 1.1 Tolerancje otworów, wysokości i dokładności ruchowej**

Jednostki:  $\mu\text{m}$

Nominalna średnica otworu $d$ (mm)		$\Delta d_{\text{mp}}$		$\Delta T_s$		$K_{ia}$ (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: <sup>(1)</sup> Klasa 7 stanowi standard NSK.

**Tabela 1.2 Tolerancje średnicy zewnętrznej pierścieni zewnętrznych**

Jednostki:  $\mu\text{m}$

Nominalna średnica zewnętrzna $D$ (mm)		$\Delta D_s$	
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 tocznych kulkowych (Klasa 7A<sup>(1)</sup>)**

**Tabela 2.1 Tolerancje i ograniczenia dla pierścieni zewnętrznych i wewnętrznych**

Jednostki:  $\mu\text{m}$

Nominalna średnica otworu $d$ (mm)		$\Delta d_{\text{mp}}$		$\Delta B_s$ (lub $\Delta C_s$ )		$V_{B_s}$ (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: <sup>(1)</sup> 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

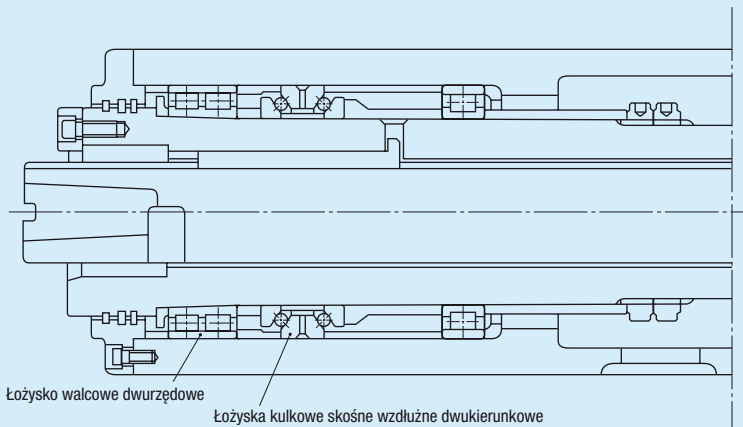
Zalecane są tolerancje h5 dla wałów i H6 dla otworów obudowy.

## 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**

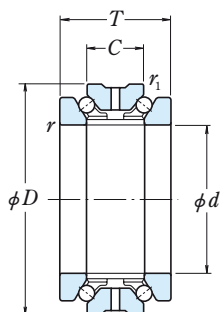
Jednostki:  $\mu\text{m}$

Nominalna średnica zewnętrzna $D$ (mm)	$\Delta D_s$		$K_{ca}$	$S_{ca}$
	górna	dolna	max	max
ponad włącznie				
30 50	0	-6	5	2.5
50 80	0	-7	5	2.5
80 120	0	-8	5	2.5



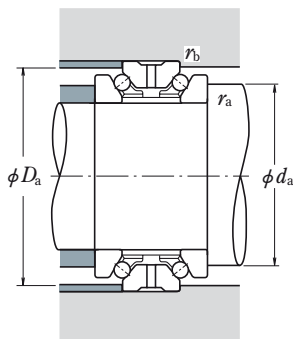
# ŁOŻYSKA KULKOWE SKOŚNE WZDŁUŻNE DWUKIERUNKOWE

Średnica otworu 35 – 150 mm



<i>d</i>	Wymiary główne (mm)					Nośność bazowa				Prędkość graniczna (obr./min)	
	<i>D</i> <sup>(1)</sup>	<i>T</i>	<i>C</i>	<i>r</i> <sub>min</sub>	<i>r</i> <sub>1 min</sub>	(N)		(kgf)		Smar	Olej
<b>35</b>	62	34	17	1	0.6	22 800	53 500	2 330	5 450	10 000	11 000
<b>40</b>	68	36	18	1	0.6	23 600	59 000	2 410	6 050	9 000	10 000
<b>45</b>	75	38	19	1	0.6	26 300	67 500	2 680	6 900	8 000	9 000
<b>50</b>	80	38	19	1	0.6	27 200	74 000	2 780	7 550	7 000	8 000
<b>55</b>	90	44	22	1.1	0.6	33 500	94 000	3 450	9 550	6 300	6 900
<b>60</b>	95	44	22	1.1	0.6	35 000	102 000	3 550	10 400	5 900	6 500
<b>65</b>	100	44	22	1.1	0.6	36 000	110 000	3 700	11 300	5 500	6 100
<b>70</b>	110	48	24	1.1	0.6	49 500	146 000	5 050	14 900	5 000	5 600
<b>75</b>	115	48	24	1.1	0.6	50 000	152 000	5 100	15 500	4 800	5 300
<b>80</b>	125	54	27	1.1	0.6	59 000	181 000	6 000	18 500	4 400	4 900
<b>85</b>	130	54	27	1.1	0.6	59 500	189 000	6 050	19 300	4 200	4 700
<b>90</b>	140	60	30	1.5	1	78 500	246 000	8 000	25 100	4 000	4 400
<b>95</b>	145	60	30	1.5	1	79 500	256 000	8 100	26 100	3 800	4 200
<b>100</b>	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
<b>105</b>	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
<b>110</b>	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
<b>120</b>	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
<b>130</b>	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
<b>140</b>	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
<b>150</b>	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.

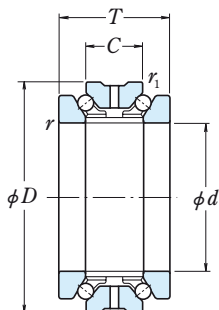


Oznaczenie łożyska	Wymiary związane z zabudową (mm)				Masa (kg) przybliżona
	$d_a$	$D_a$	$r_{a \max}$	$r_{b \max}$	
<b>35 TAC 20X+L</b>	46	58	1	0.6	0.375
<b>40 TAC 20X+L</b>	51	63	1	0.6	0.460
<b>45 TAC 20X+L</b>	57	70	1	0.6	0.580
<b>50 TAC 20X+L</b>	62	75	1	0.6	0.625
<b>55 TAC 20X+L</b>	69	84	1	0.6	0.945
<b>60 TAC 20X+L</b>	74	89	1	0.6	1.000
<b>65 TAC 20X+L</b>	79	94	1	0.6	1.080
<b>70 TAC 20X+L</b>	87	104	1	0.6	1.460
<b>75 TAC 20X+L</b>	92	109	1	0.6	1.550
<b>80 TAC 20X+L</b>	99	117	1	0.6	2.110
<b>85 TAC 20X+L</b>	104	122	1	0.6	2.210
<b>90 TAC 20X+L</b>	110	131	1.5	1	2.930
<b>95 TAC 20X+L</b>	115	136	1.5	1	3.050
<b>100 TAC 29X+L</b>	117	134	1	0.6	1.950
<b>100 TAC 20X+L</b>	120	141	1.5	1	3.200
<b>105 TAC 29X+L</b>	122	139	1	0.6	2.040
<b>105 TAC 20X+L</b>	127	150	2	1	4.100
<b>110 TAC 29X+L</b>	127	144	1	0.6	2.120
<b>110 TAC 20X+L</b>	134	158	2	1	5.150
<b>120 TAC 29X+L</b>	139	157	1	0.6	2.940
<b>120 TAC 20X+L</b>	144	168	2	1	5.500
<b>130 TAC 29X+L</b>	150	170	1.5	1	3.950
<b>130 TAC 20X+L</b>	160	187	2	1	8.200
<b>140 TAC 29D+L</b>	158	182	1.5	1	4.200
<b>140 TAC 20D+L</b>	167	198	2	1	8.750
<b>150 TAC 29D+L</b>	172	200	2	1	6.600
<b>150 TAC 20D+L</b>	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**.

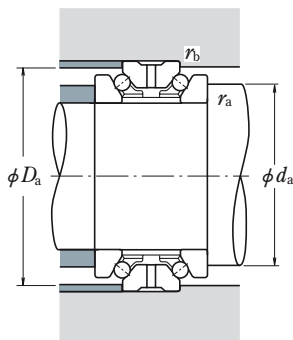
# ŁOŻYSKA KULKOWE SKOŚNE WZDŁUŻNE DWUKIERUNKOWE

Średnica otworu 160 – 280 mm



$d$	Wymiary główne (mm)					Nośność bazowa (N)				Prędkość graniczna (obr./min)	
	$D^{(1)}$	$T$	$C$	$r_{\min}$	$r_{1\min}$	$C_a$	$C_{0a}$	{kgf}		Smar	Olej
<b>160</b>	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
<b>170</b>	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
<b>180</b>	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
<b>190</b>	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
<b>200</b>	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
<b>220</b>	300	96	48	2.1	1.1	210 000	930 000	21 400	95 000	1 800	2 000
<b>240</b>	320	96	48	2.1	1.1	213 000	980 000	21 700	100 000	1 700	1 800
<b>260</b>	360	120	60	2.1	1.1	315 000	1 390 000	32 000	141 000	1 500	1 700
<b>280</b>	380	120	60	2.1	1.1	320 000	1 470 000	32 500	150 000	1 400	1 600

Przypis: <sup>(1)</sup> Tolerancją średnicy zewnętrznej jest f6.

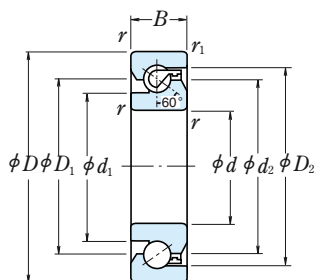


Oznaczenie łożyska	Wymiary związane z zabudową (mm)				Masa (kg) przybliżona
	$d_a$	$D_a$	$r_{a \max}$	$r_{b \max}$	
<b>160 TAC 29D+L</b>	182	210	2	1	7.000
<b>160 TAC 20D+L</b>	191	228	2	1	13.000
<b>170 TAC 29D+L</b>	192	219	2	1	7.350
<b>170 TAC 20D+L</b>	206	245	2	1	17.700
<b>180 TAC 29D+L</b>	207	238	2	1	10.700
<b>180 TAC 20D+L</b>	220	264	2	1	23.400
<b>190 TAC 29D+L</b>	217	247	2	1	11.200
<b>190 TAC 20D+L</b>	230	274	2	1	24.400
<b>200 TAC 29D+L</b>	230	267	2	1	15.700
<b>200 TAC 20D+L</b>	245	291	2	1	31.500
<b>220 TAC 29D+L</b>	250	287	2	1	17.000
<b>240 TAC 29D+L</b>	270	307	2	1	18.300
<b>260 TAC 29D+L</b>	300	344	2	1	31.500
<b>280 TAC 29D+L</b>	320	364	2	1	33.500

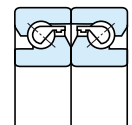
**Uwaga:** Nominalne średnice otworu i zewnętrzne dla serii łożyskowych **20X - 20D** i **29X - 29D** są takie same jak odpowiednie średnice łożysk serii **NN30** i **NNU49 - NN49**.

# ŁOŻYSKA KULKOWE SKOŚNE DO ŚRUB KULKOWYCH

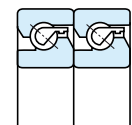
Średnica otworu 15 – 60 mm



Zestaw dwurzędowy



DF

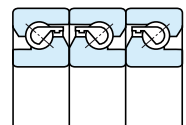


DT

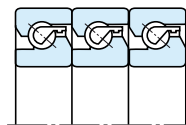
Wymiary główne (mm)					Wymiary (mm)				Prędkość graniczna <sup>(1)</sup> (obr./min)		Oznaczenie łożyska	Masa (kg) przybliżona
<i>d</i>	<i>D</i>	<i>B</i>	<i>r</i> <sub>min</sub>	<i>r</i> <sub>1 min</sub>	<i>d</i> <sub>1</sub>	<i>d</i> <sub>2</sub>	<i>D</i> <sub>1</sub>	<i>D</i> <sub>2</sub>	Smar	Olej		
<b>15</b>	47	15	1	0.6	27.2	34	34	39.6	6 000	8 000	<b>15 TAC 47B</b>	0.144
<b>17</b>	47	15	1	0.6	27.2	34	34	39.6	6 000	8 000	<b>17 TAC 47B</b>	0.144
<b>20</b>	47	15	1	0.6	27.2	34	34	39.6	6 000	8 000	<b>20 TAC 47B</b>	0.135
<b>25</b>	62	15	1	0.6	37	45	45	50.7	4 500	6 000	<b>25 TAC 62B</b>	0.252
<b>30</b>	62	15	1	0.6	39.5	47	47	53.2	4 300	5 600	<b>30 TAC 62B</b>	0.224
<b>35</b>	72	15	1	0.6	47	55	55	60.7	3 600	5 000	<b>35 TAC 72B</b>	0.31
<b>40</b>	72	15	1	0.6	49	57	57	62.7	3 600	4 800	<b>40 TAC 72B</b>	0.275
	90	20	1	0.6	57	68	68	77.2	3 000	4 000	<b>40 TAC 90B</b>	0.674
<b>45</b>	75	15	1	0.6	54	62	62	67.7	3 200	4 300	<b>45 TAC 75B</b>	0.27
	100	20	1	0.6	64	75	75	84.2	2 600	3 600	<b>45 TAC 100B</b>	0.842
<b>50</b>	100	20	1	0.6	67.5	79	79	87.7	2 600	3 400	<b>50 TAC 100B</b>	0.778
<b>55</b>	100	20	1	0.6	67.5	79	79	87.7	2 600	3 400	<b>55 TAC 100B</b>	0.714
	120	20	1	0.6	82	93	93	102.2	2 200	3 000	<b>55 TAC 120B</b>	1.23
<b>60</b>	120	20	1	0.6	82	93	93	102.2	2 200	3 000	<b>60 TAC 120B</b>	1.16

**Przypis:** <sup>(1)</sup> Podane wartości stosować przy standardowym obciążeniu wstępnym C10.

Zestaw trzyczęściowy

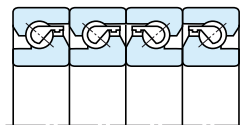


DFD

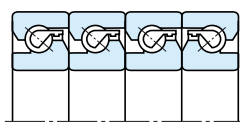


DTD

Zestaw czterorzędowy



DFF



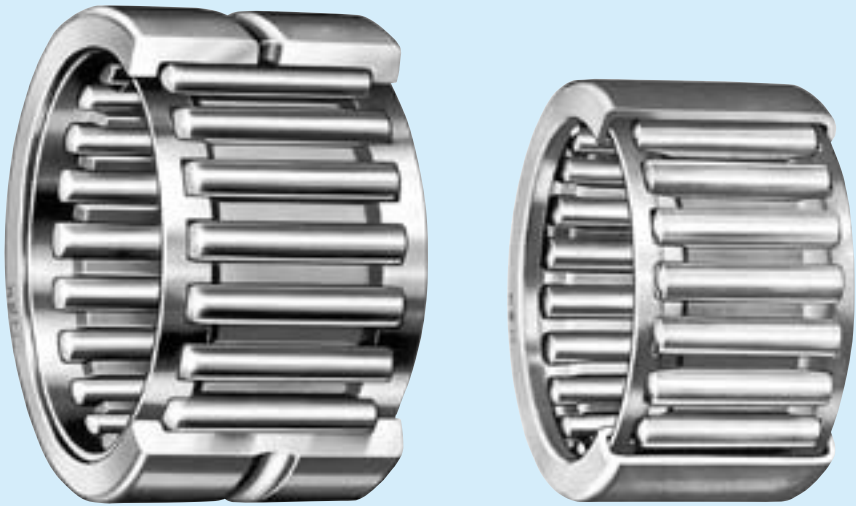
DFT

Równoważne obciążenie dynamiczne

$$P_a = X F_r + Y F_a$$

Zestaw	Rzędy		Dwa rzędy		Trzy rzędy		Cztery rzędy		
	DF	DT	DFD	DTD	DFT	DFD	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
	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 Pierścien wewnętrzny
Łożyska igielkowe wzdłużne Bieżnie łożysk wzdłużnych	FNTA NTA		FB TRA	
		FTRA	FTRB	FTRC
		TRA	TRB	TRC
			FTRD	FTRE
			TRD	TRE
Igielki	Typ A (Patrz str. B 350)		Typ F	
	Typ T		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 sprężła 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 jest mierzona po wciśnięciu za pomocą standardowego 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, $F_{wmin}^{(1)}$	
		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: (1)** 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:  $\mu\text{m}$

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 —	$D_c$ <sup>(1)</sup> + ponad 1.0 H10
Pierścienie łożyskowe wzdluzne	FTRA do FTRE	W otworze na średnicy zewn.	h8 —	$D_c$ <sup>(1)</sup> + ponad 1.0 H10

**Przypis:** <sup>(1)</sup>  $D_c$  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.

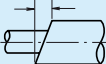
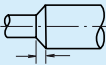
**Tabela 10 Specyfikacje techniczne dla wałka i obudowy łożysk igielkowych promieniowych (złożen łożyskowych/łożysk igielkowych cienkościenne/łożysk igielkowych z obrzeżami)**

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 <sub>a</sub> (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-ROLEK 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.

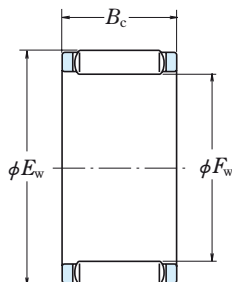
## PRĘDKOŚĆ GRANICZNA

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 (N)				Prędkość graniczna (obr./min)	
$F_W$	$E_W$	$B_C^{-0.2}$ $^{-0.55}$	$C_r$	$C_{0r}$	{kgf}		Smar	Oliej
<b>5</b>	8	8	2 330	1 860	237	189	60 000	95 000
<b>6</b>	9	8	2 200	1 780	224	182	48 000	75 000
	9	10	3 350	3 050	340	310	48 000	75 000
<b>7</b>	10	8	2 840	2 560	290	261	40 000	67 000
	10	10	3 650	3 550	375	360	40 000	67 000
<b>8</b>	11	10	3 950	4 000	400	410	34 000	56 000
	11	13	4 750	5 150	485	525	34 000	56 000
<b>9</b>	12	10	3 750	3 850	380	395	30 000	50 000
	12	13	5 100	5 750	520	585	30 000	50 000
<b>10</b>	13	10	3 950	4 300	405	435	28 000	45 000
	13	13	5 400	6 350	550	650	28 000	45 000
	14	13	6 500	6 750	660	690	28 000	45 000
<b>12</b>	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
<b>14</b>	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
<b>15</b>	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
<b>16</b>	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
<b>17</b>	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
<b>18</b>	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
<b>20</b>	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
<b>22</b>	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.

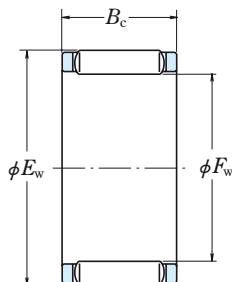
Oznaczenie łożyska	Masa (kg)
	przybliżona
* <b>FBNP-588</b>	1.0
* <b>FBNP-698</b>	1.2
* <b>FBNP-6910</b>	1.5
* <b>FBNP-7108</b>	1.3
* <b>FBNP-71010</b>	1.6
* <b>FBNP-81110</b>	1.8
* <b>FBNP-81113</b>	2.6
* <b>FBNP-91210</b>	2.0
* <b>FBNP-91213</b>	2.6
<b>FBN-101310</b>	2.2
<b>FBN-101313</b>	2.9
<b>FWF-101413</b>	4.0
<b>FBN-121510</b>	2.6
<b>FBN-121513</b>	3.4
<b>FWF-121613</b>	4.6
<b>FWF-141810</b>	4.1
<b>FWF-141813</b>	5.3
<b>FWF-142017</b>	11
<b>FWF-151910</b>	4.3
<b>FWF-151913</b>	5.6
<b>FWF-152117</b>	12
<b>FWF-162010</b>	4.6
<b>FWF-162013</b>	6.0
<b>FWF-162217</b>	12
<b>FWF-172110</b>	4.8
<b>FWJ-172113</b>	6.3
<b>FWF-172317</b>	14
<b>FWF-182210</b>	5.1
<b>FWF-182213</b>	6.6
<b>FWJ-182417</b>	14
<b>FWF-202410</b>	5.6
<b>FWF-202413</b>	7.3
<b>FWJ-202617</b>	15
<b>FWF-222610</b>	6.1
<b>FWF-222613</b>	7.9
<b>FWF-222817</b>	16



# ZŁOŻENIA IGIEŁKOWE

## FWF • FWJ

Średnica okręgu wpisanego 25 – 100 mm

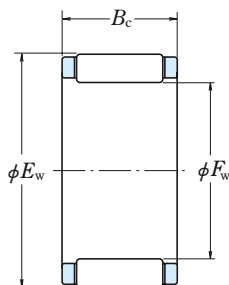


Wymiary główne (mm)			Nośność bazowa				Prędkość graniczna (obr./min)	
$F_w$	$E_w$	$B_c^{-0.2-0.55}$	(N)		(kgf)		Smar	Olej
			$C_r$	$C_{0r}$	$C_r$	$C_{0r}$		
<b>25</b>	29	10	9 350	14 100	950	1 440	10 000	17 000
	29	13	11 300	18 000	1 150	1 830	10 000	17 000
	31	17	19 200	26 800	1 950	2 740	10 000	17 000
<b>28</b>	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
<b>30</b>	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
<b>32</b>	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
<b>35</b>	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
<b>40</b>	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
<b>45</b>	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
<b>50</b>	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
<b>55</b>	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
<b>60</b>	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
<b>65</b>	73	30	61 000	132 000	6 200	13 400	4 000	6 300
<b>70</b>	78	30	63 000	140 000	6 400	14 300	3 600	6 000
<b>75</b>	83	30	65 000	151 000	6 650	15 400	3 400	5 600
<b>80</b>	88	30	69 000	166 000	7 050	17 000	3 200	5 000
<b>85</b>	93	30	71 000	176 000	7 250	17 900	3 000	4 800
<b>90</b>	98	30	70 000	177 000	7 150	18 000	2 800	4 500
<b>95</b>	103	30	69 500	177 000	7 100	18 100	2 600	4 300
<b>100</b>	108	30	75 500	201 000	7 700	20 500	2 400	4 000

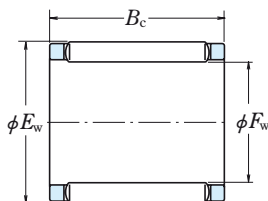
Oznaczenie łożyska	Masa (kg)  przybliżona
<b>FWF-252910</b>	6.9
<b>FWF-252913</b>	8.9
<b>FWF-253117</b>	18
<b>FWF-283313</b>	13
<b>FWF-283317</b>	16
<b>FWF-283417</b>	20
<b>FWF-303513</b>	14
<b>FWF-303517A</b>	18
<b>FWF-303720</b>	30
<b>FWF-323713</b>	14
<b>FWJ-323717</b>	19
<b>FWF-323920</b>	32
<b>FWF-354013</b>	16
<b>FWF-354017</b>	20
<b>FWJ-354220</b>	34
<b>FWF-404517A</b>	23
<b>FWF-404527</b>	36
<b>FWF-404825</b>	56
<b>FWF-455017</b>	26
<b>FWF-455027</b>	41
<b>FWF-455325</b>	62
<b>FWF-505520</b>	37
<b>FWF-505527</b>	50
<b>FWF-505825</b>	77
<b>FWF-556120</b>	53
<b>FWF-556130</b>	81
<b>FWF-556325</b>	85
<b>FWF-606620</b>	57
<b>FWF-606630</b>	87
<b>FWF-606825</b>	91
<b>FWF-657330</b>	120
<b>FWF-707830</b>	125
<b>FWF-758330</b>	135
<b>FWF-808830</b>	145
<b>FWF-859330</b>	150
<b>FWF-909830</b>	160
<b>FWF-9510330</b>	175
<b>FWF-10010830</b>	185

# ZŁOŻENIA IGIEŁKOWE

Złożenia igiełkowe do stopy korbowodu  
Średnica okręgu wpisanego 12 – 30 mm



Wymiary główne (mm)			Nośność bazowa				Oznaczenie łożyska	Masa (kg)
$F_w$	$E_w$	$B_C^{-0.2}$	(N)		(kgf)			
			$C_r$	$C_{0r}$	$C_r$	$C_{0r}$	przybliżona	
<b>12</b>	16	10	6 100	6 500	620	665	<b>FWF-121610-E</b>	4.0
<b>14</b>	19	10	7 800	8 050	795	820	<b>FWF-141910-E</b>	6.2
	20	12	8 900	8 600	910	880	<b>FWF-142012-E</b>	8.3
<b>15</b>	19	9	5 650	6 250	575	640	<b>FWF-15199-E</b>	4.1
	20	10	7 300	7 600	745	775	<b>FWF-152010-E</b>	6.0
	21	10	7 950	7 500	810	765	<b>FWF-152110-E</b>	8.5
<b>16</b>	21	11	8 650	9 600	880	980	<b>FWF-162111-E</b>	7.5
	22	12	9 500	9 600	965	980	<b>FWF-162212-E</b>	9.5
<b>18</b>	23	14	11 800	14 800	1 200	1 510	<b>FWF-182314-E</b>	10
	24	12	10 000	10 600	1 020	1 080	<b>FWF-182412-E</b>	11
<b>20</b>	26	12	12 200	14 100	1 250	1 440	<b>FWF-202612-E</b>	13
	26	17	16 800	21 200	1 710	2 160	<b>FWF-202617-E</b>	17
	28	18	18 100	19 400	1 840	1 970	<b>FWF-202818-E</b>	25
<b>22</b>	28	14	13 900	17 100	1 420	1 740	<b>FWF-222814-E</b>	14
	29	15	16 300	19 000	1 660	1 930	<b>FWF-222915-E</b>	19
	32	16	19 700	19 400	2 010	1 970	<b>FWF-223216-E</b>	31
<b>23</b>	31	16	17 600	19 400	1 800	1 980	<b>FWF-233116-E</b>	23
<b>24</b>	30	15	15 600	20 300	1 590	2 070	<b>FWF-243015-E</b>	17
	30	17	17 900	24 300	1 830	2 480	<b>FWF-243017-E</b>	19
	31	20	21 600	27 800	2 200	2 840	<b>FWF-243120-E</b>	30
<b>25</b>	32	16	17 700	21 900	1 810	2 230	<b>FWF-253216-E</b>	24
<b>28</b>	35	16	18 400	23 700	1 880	2 410	<b>FWF-283516-E</b>	25
<b>29.75</b>	36.75	16.5	19 600	26 000	1 990	2 650	<b>FWF-293616Z-E</b>	28
<b>30</b>	37	16	21 900	30 500	2 230	3 100	<b>FWF-303716-E</b>	29
	38	18	25 500	34 000	2 600	3 450	<b>FWF-303818-E</b>	35

**Złożenia igiełkowe do główki korbowa  
Średnica okręgu wpisanego 9 – 19 mm**


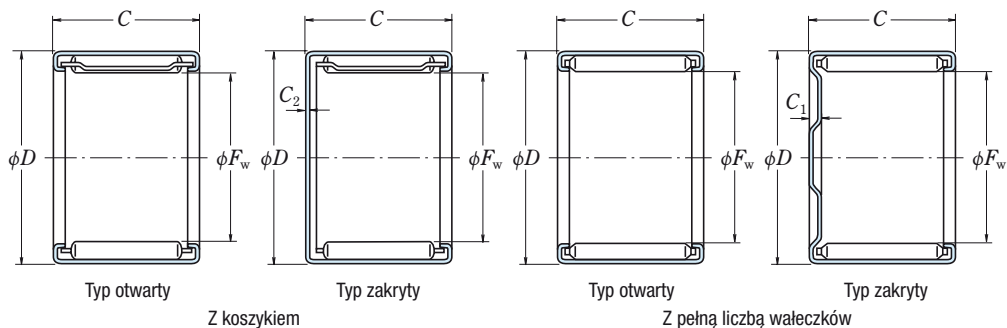
Wymiary główne (mm)			Nośność bazowa				Oznaczenie łożyska	Masa (kg) przybliżona
$F_W$	$E_W$	$B_C^{-0.2}$ $-0.4$	(N)		(kgf)			
			$C_r$	$C_{0r}$	$C_r$	$C_{0r}$		
<b>9</b>	12	11.5	4 300	4 650	440	475	<b>FBN-91211Z-E</b>	3.5
<b>10</b>	14	12.7	5 900	5 950	605	610	<b>FBN-101412Z-E</b>	5.0
<b>12</b>	15	14.3	6 400	8 400	655	855	<b>FBN-121514Z-E</b>	4.8
	16	13	7 250	8 200	740	835	<b>FBN-121613-E</b>	6.4
	16	15.5	8 500	10 000	865	1 020	<b>FBN-121615Z-E</b>	7.0
	16	16	8 500	10 000	865	1 020	<b>FBN-121616-E</b>	7.5
<b>14</b>	18	12	6 950	8 050	710	820	<b>FBN-141812-E</b>	6.5
	18	16.5	9 250	11 600	945	1 180	<b>FBN-141816Z-E</b>	8.5
	18	18	10 700	14 000	1 090	1 430	<b>FBN-141818-E</b>	11.5
	18	20	9 550	12 000	975	1 230	<b>FBN-141820-E1</b>	13
<b>15</b>	19	18	11 300	15 300	1 150	1 560	<b>FBN-151918-E</b>	11
	21	18	12 900	13 900	1 310	1 420	<b>FBN-152118-E</b>	13
<b>16</b>	20	22	13 700	20 000	1 400	2 040	<b>FBN-162022-E</b>	14
	20	23.5	14 900	22 300	1 520	2 280	<b>FBN-162023Z-E</b>	15
	21	20	14 200	18 100	1 450	1 840	<b>FBN-162120-E</b>	16
<b>17</b>	21	23	14 800	22 500	1 510	2 290	<b>FBN-172123-E</b>	16
<b>18</b>	22	17	11 500	16 500	1 170	1 680	<b>FBN-182217-E</b>	12
	22	22	14 200	21 600	1 440	2 200	<b>FBN-182222-E</b>	15
	22	23.6	15 400	24 100	1 570	2 460	<b>FBN-182223Z-E</b>	16
<b>19</b>	23	23.7	16 000	25 800	1 630	2 630	<b>FBN-192323Z-E</b>	17

# ŁOŻYSKA IGIEŁKOWE CIENKOŚCIENNE

FJ • MFJ (Z koszykiem)

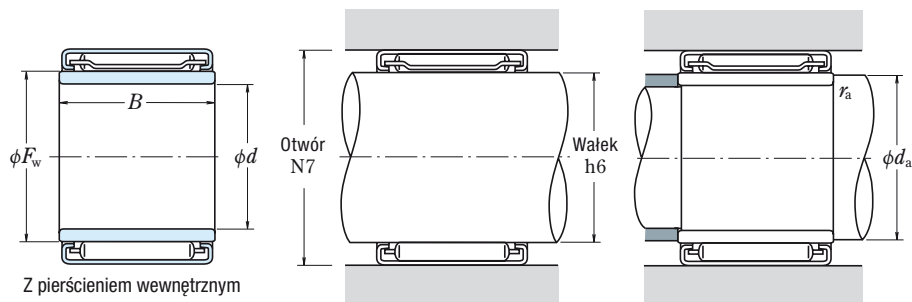
F • MF (Z pełną liczbą wałeczków)

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
<b>4</b>	8	8	0.8	1 720	175	675	69	45 000	75 000	* FJP-48	—
<b>5</b>	9	9	0.8	1 860	190	745	76	43 000	71 000	FJ-59	MFJ-59
<b>6</b>	10	9	0.8	2 320	237	985	101	36 000	56 000	FJ-69	MFJ-69
<b>7</b>	11	9	0.8	2 550	260	1 110	113	30 000	48 000	FJ-79	MFJ-79
<b>8</b>	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	—	—
<b>9</b>	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	—	—
<b>10</b>	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	—	—
<b>12</b>	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	—	—
<b>13</b>	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	—	—
<b>14</b>	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	—	—
<b>15</b>	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	—	—
<b>15</b>	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	—	—
<b>16</b>	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.



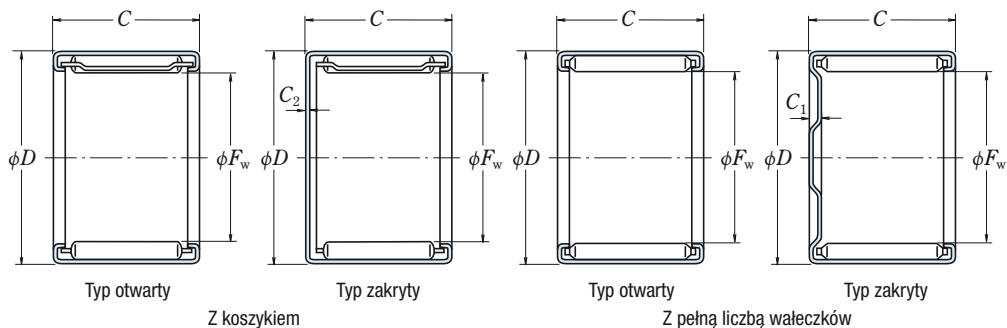
łożysk		Gdy występuje pierścień wewnętrzny				Masa bez pierścienia wewnętrznego (g)		
Z pełną ilością wałeczków		Numery pierścieni wewn. łożysk	Wymiary główne (mm)		Wymiary związane z zabudową (mm)		przybliżona	
Otwarte	Zakryte		$d$	$B$	$d_a(\text{min})$	$r_a(\text{max})$	Otwarte	Zakryte
—	—	—	—	—	—	—	1.3	—
—	—	—	—	—	—	—	1.7	1.9
—	—	—	—	—	—	—	2.2	2.4
—	—	—	—	—	—	—	2.3	2.7
—	—	—	—	—	—	—	2.7	3.2
<b>FH-810</b>	<b>MFH-810</b>	—	—	—	—	—	5.2	5.5
—	—	—	—	—	—	—	6.0	6.3
—	—	—	—	—	—	—	3.2	3.6
<b>FH-910</b>	<b>MFH-910</b>	—	—	—	—	—	5.7	6.1
—	—	—	—	—	—	—	6.4	6.8
—	—	<b>FIR-71010</b>	7	10.5	9	0.3	3.6	4.1
<b>FH-1010</b>	<b>MFH-1010</b>	<b>FIR-71010</b>	7	10.5	9	0.3	6.1	6.6
—	—	<b>FIR-71010</b>	7	10.5	9	0.3	6.9	7.3
—	—	<b>FIR-81210</b>	8	10.5	10	0.3	4.1	4.5
<b>FH-1212</b>	<b>MFH-1212</b>	<b>FIR-81212</b>	8	12.5	10	0.3	7.7	8.2
—	—	<b>FIR-81212</b>	8	12.5	10	0.3	10	11
—	—	<b>FIR-101312</b>	10	12.5	12	0.3	8.6	9.5
<b>F-1312</b>	<b>MF-1312</b>	<b>FIR-101312</b>	10	12.5	12	0.3	11	12
—	—	<b>FIR-101412</b>	10	12.5	12	0.3	10	11
<b>F-1412</b>	<b>MF-1412</b>	<b>FIR-101412</b>	10	12.5	12	0.3	12	14
—	—	<b>FIR-101416</b>	10	16.5	12	0.3	13	14
<b>F-1416</b>	<b>MF-1416</b>	<b>FIR-101416</b>	10	16.5	12	0.3	18	19
—	—	<b>FIR-121512</b>	12	12.5	14	0.3	10	11
<b>F-1512</b>	<b>MF-1512</b>	<b>FIR-121512</b>	12	12.5	14	0.3	12	14
<b>F-1514</b>	<b>MF-1514</b>	—	—	—	—	—	15	16
—	—	<b>FIR-121516</b>	12	16.5	14	0.3	13	14
<b>F-1516</b>	<b>MF-1516</b>	<b>FIR-121516</b>	12	16.5	14	0.3	17	18
—	—	<b>FIR-121612</b>	12	12.5	14	0.3	11	12
<b>F-1612</b>	<b>MF-1612</b>	<b>FIR-121612</b>	12	12.5	14	0.3	14	15
—	—	<b>FIR-121616</b>	12	16.5	14	0.3	14	15
<b>F-1616</b>	<b>MF-1616</b>	<b>FIR-121616</b>	12	16.5	14	0.3	18	20

# ŁOŻYSKA IGIEŁKOWE CIENKOŚCIENNE

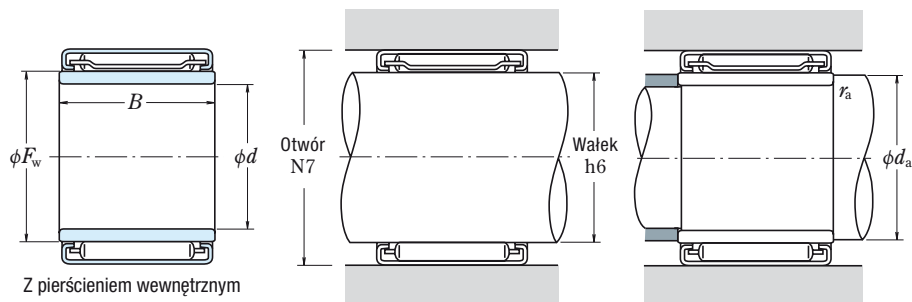
FJ • MFJ (Z koszykiem)

F • MF (Z pełną liczbą wałeczków)

Średnica okręgu wpisanego 17 – 28 mm



F <sub>W</sub>	Wymiary główne (mm)				Nośność bazowa dynamiczna (N) {kgf}		Obciążenia graniczne (N) {kgf}		Prędkość graniczna (obr./min)		Oznaczenie	
	D	C <sup>-0.25</sup>	C <sub>1</sub> , C <sub>2</sub> max	C <sub>r</sub>	P <sub>max</sub>		Smar	Olej	Z koszykiem			
										Otwarte	Zakryte	
<b>17</b>	23	12	1.0	8 450	860	4 450	455	12 000	19 000	<b>FJ-1712</b>	<b>MFJ-1712</b>	
	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	<b>FJ-1716</b>	<b>MFJ-1716</b>	
	23	16	1.8	15 800	1 610	12 000	1 220	3 400	5 600	—	—	
<b>18</b>	24	12	1.0	7 650	780	4 200	430	11 000	18 000	<b>FJ-1812</b>	<b>MFJ-1812</b>	
	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	<b>FJ-1816</b>	<b>MFJ-1816</b>	
	24	16	2.2	15 300	1 560	12 300	1 250	3 000	5 000	—	—	
<b>20</b>	26	12	1.0	8 150	835	4 650	475	10 000	16 000	<b>FJ-2012</b>	<b>MFJ-2012</b>	
	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	<b>FJ-2016</b>	<b>MFJ-2016</b>	
	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	<b>FJ-2020</b>	<b>MFJ-2020</b>	
	26	20	2.2	20 500	2 090	18 300	1 870	2 800	4 500	—	—	
<b>22</b>	28	12	1.0	8 650	880	5 150	525	9 000	14 000	<b>FJ-2212</b>	<b>MFJ-2212</b>	
	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	<b>FJ-2216</b>	<b>MFJ-2216</b>	
	28	16	2.2	17 100	1 740	14 800	1 510	2 400	4 000	—	—	
	28	20	1.0	16 200	1 660	11 500	1 180	9 000	14 000	<b>FJ-2220</b>	<b>MFJ-2220</b>	
	28	20	2.2	21 600	2 200	20 000	2 040	2 400	4 000	—	—	
<b>25</b>	32	16	1.0	15 200	1 550	9 350	955	8 000	13 000	<b>FJ-2516</b>	<b>MFJ-2516</b>	
	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	<b>FJ-2520</b>	<b>MFJ-2520</b>	
	32	20	2.5	25 900	2 640	22 200	2 260	2 800	4 500	—	—	
	32	26	1.0	26 200	2 670	18 800	1 920	8 000	13 000	<b>FJ-2526</b>	<b>MFJ-2526</b>	
	32	26	2.5	34 000	3 450	31 500	3 200	2 800	4 500	—	—	
<b>28</b>	35	16	1.0	15 600	1 590	9 950	1 020	7 100	11 000	<b>FJ-2816</b>	<b>MFJ-2816</b>	
	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	<b>FJ-2820</b>	<b>MFJ-2820</b>	
	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	<b>FJ-2826</b>	<b>MFJ-2826</b>	
	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
<b>F-1712</b>	<b>MF-1712</b>	—	—	—	—	—	14	15
—	—	—	—	—	—	—	14	16
<b>F-1716</b>	<b>MF-1716</b>	—	—	—	—	—	18	20
—	—	<b>FIR-151812</b>	15	12.5	17	0.3	12	14
<b>F-1812</b>	<b>MF-1812</b>	<b>FIR-151812</b>	15	12.5	17	0.3	14	16
—	—	<b>FIR-151816</b>	15	16.5	17	0.3	16	18
<b>F-1816</b>	<b>MF-1816</b>	<b>FIR-151816</b>	15	16.5	17	0.3	19	22
—	—	<b>FIR-172012</b>	17	12.5	19	0.3	13	15
<b>F-2012</b>	<b>MF-2012</b>	<b>FIR-172012</b>	17	12.5	19	0.3	17	19
—	—	<b>FIR-172016</b>	17	16.5	19	0.3	17	19
<b>F-2016</b>	<b>MF-2016</b>	<b>FIR-172016</b>	17	16.5	19	0.3	22	25
—	—	<b>FIR-172020</b>	17	20.5	19	0.3	22	24
<b>F-2020</b>	<b>MF-2020</b>	<b>FIR-172020</b>	17	20.5	19	0.3	28	30
—	—	<b>FIR-172212</b>	17	12.5	19	0.3	14	17
<b>F-2212</b>	<b>MF-2212</b>	<b>FIR-172212</b>	17	12.5	19	0.3	18	21
—	—	<b>FIR-172216</b>	17	16.5	19	0.3	19	22
<b>F-2216</b>	<b>MF-2216</b>	<b>FIR-172216</b>	17	16.5	19	0.3	24	27
—	—	<b>FIR-172220</b>	17	20.5	19	0.3	23	26
<b>F-2220</b>	<b>MF-2220</b>	<b>FIR-172220</b>	17	20.5	19	0.3	30	33
—	—	<b>FIR-202516</b>	20	16.5	22	0.3	24	27
<b>F-2516</b>	<b>MF-2516</b>	<b>FIR-202516</b>	20	16.5	22	0.3	31	35
—	—	<b>FIR-202520</b>	20	20.5	22	0.3	31	34
<b>F-2520</b>	<b>MF-2520</b>	<b>FIR-202520</b>	20	20.5	22	0.3	40	43
—	—	<b>FIR-202526</b>	20	26.5	22	0.3	40	43
<b>F-2526</b>	<b>MF-2526</b>	<b>FIR-202526</b>	20	26.5	22	0.3	52	55
—	—	<b>FIR-222816</b>	22	16.5	24	0.3	27	31
<b>F-2816</b>	<b>MF-2816</b>	<b>FIR-222816</b>	22	16.5	24	0.3	35	40
—	—	<b>FIR-222820</b>	22	20.5	24	0.3	34	38
<b>F-2820</b>	<b>MF-2820</b>	<b>FIR-222820</b>	22	20.5	24	0.3	44	48
—	—	<b>FIR-222826</b>	22	26.5	24	0.3	45	49
<b>F-2826</b>	<b>MF-2826</b>	<b>FIR-222826</b>	22	26.5	24	0.3	57	62

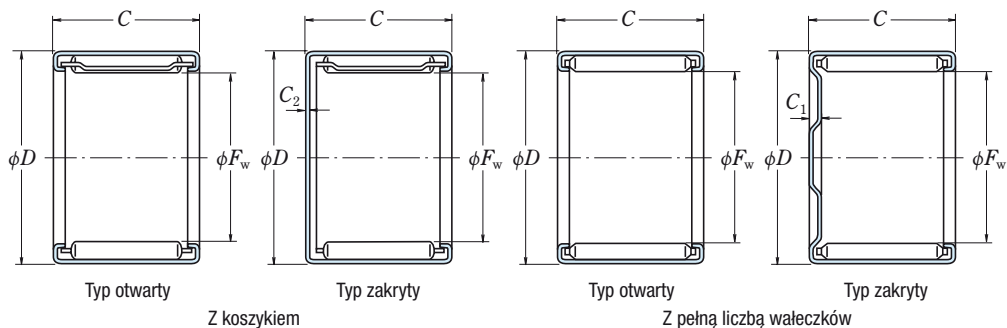


# ŁOŻYSKA IGIEŁKOWE CIENKOŚCIENNE

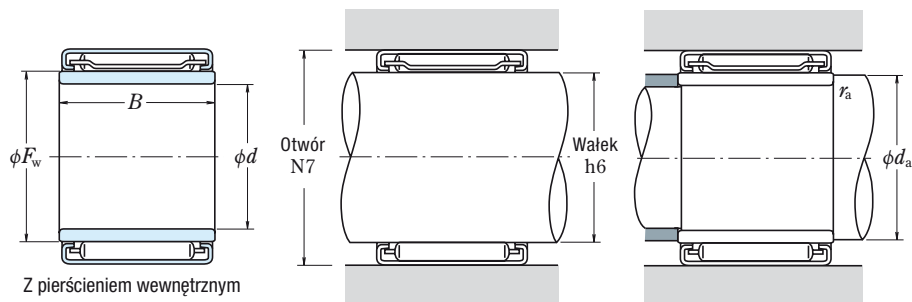
FJ • MFJ (Z koszykiem)

F • MF (Z pełną liczbą wałeczków)

Średnica okręgu wpisanego 30 – 55 mm



F <sub>w</sub>	Wymiary główne (mm)				Nośność bazowa dynamiczna (N)		Obciążenia graniczne (N)		Prędkość graniczna (obr./min)		Oznaczenie	
	D	C <sup>-0.25</sup>	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub> <sub>max</sub>	C <sub>r</sub>		P <sub>max</sub>		Smar	Olej	Otwarte	Zamknięte
<b>30</b>	37	16	1.0		15 600	1 590	10 100	1 030	6 700	10 000	<b>FJ-3016L</b>	<b>MFJ-3016</b>
	37	16	2.5		22 100	2 250	18 900	1 930	2 400	3 800	—	—
	37	20	1.0		19 400	1 970	13 300	1 360	6 700	10 000	<b>FJ-3020</b>	<b>MFJ-3020</b>
	37	20	2.5		28 400	2 900	26 200	2 670	2 400	3 800	—	—
	37	26	1.0		26 000	2 660	19 500	1 990	6 700	10 000	<b>FJ-3026</b>	<b>MFJ-3026</b>
	37	26	2.5		37 000	3 800	37 000	3 750	2 400	3 800	—	—
<b>35</b>	42	16	1.0		18 100	1 850	12 800	1 300	5 600	9 000	<b>FJ-3516</b>	<b>MFJ-3516</b>
	42	16	2.5		24 000	2 450	22 000	2 240	2 000	3 400	—	—
	42	20	1.0		23 600	2 410	17 900	1 830	5 600	9 000	<b>FJ-3520</b>	<b>MFJ-3520</b>
	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	<b>FJ-3526</b>	<b>MFJ-3526</b>
	42	26	2.5		40 000	4 100	42 500	4 350	2 000	3 400	—	—
<b>40</b>	47	16	1.0		18 600	1 890	13 600	1 390	4 800	7 500	<b>FJ-4016</b>	<b>MFJ-4016</b>
	47	16	2.5		25 700	2 620	24 900	2 540	1 800	3 000	—	—
	47	20	1.0		23 500	2 400	18 500	1 890	4 800	7 500	<b>FJ-4020</b>	<b>MFJ-4020</b>
	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	<b>FJ-4026</b>	<b>MFJ-4026</b>
	<b>45</b>	52	16	1.0		19 900	2 030	15 400	1 570	4 300	6 700	<b>FJ-4516</b>
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	<b>FJ-4520</b>	<b>MFJ-4520</b>
52		20	2.5		35 000	3 550	38 500	3 900	1 600	2 600	—	—
<b>50</b>	58	20	1.1		28 900	2 940	23 100	2 350	3 800	6 300	<b>FJ-5020L</b>	<b>MFJ-5020</b>
	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	<b>FJ-5024</b>	<b>MFJ-5024</b>
	58	24	2.8		48 000	4 900	53 000	5 400	1 700	2 800	—	—
<b>55</b>	63	20	1.1		30 000	3 100	25 100	2 560	3 400	5 600	<b>FJ-5520</b>	<b>MFJ-5520</b>
	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	<b>FJ-5524</b>	<b>MFJ-5524</b>
	63	24	2.8		50 500	5 150	58 000	5 950	1 600	2 400	—	—



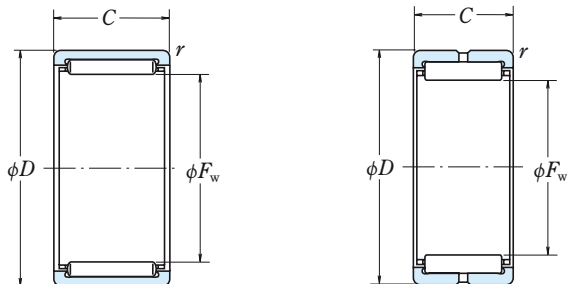
łożysk		Gdy występuje pierścień wewnętrzny				Masa bez pierścienia wewnętrznego (g) przybliżona		
Z pełną ilością waleczków		Numery pierścieni wewn. łożysk	Wymiary główne (mm)		Wymiary związane z zabudową (mm)		Otwarte	Zakryte
Otwarte	Zakryte		$d$	$B$	$d_a(\text{min})$	$r_a(\text{max})$		
—	—	—	—	—	—	—	26	31
<b>F-3016</b>	<b>MF-3016</b>	—	—	—	—	—	35	40
—	—	<b>FIR-253020</b>	25	20.5	27	0.3	35	39
<b>F-3020</b>	<b>MF-3020</b>	<b>FIR-253020</b>	25	20.5	27	0.3	46	51
—	—	<b>FIR-253026</b>	25	26.5	27	0.3	46	50
<b>F-3026</b>	<b>MF-3026</b>	<b>FIR-253026</b>	25	26.5	27	0.3	61	66
—	—	—	—	—	—	—	32	38
<b>F-3516</b>	<b>MF-3516</b>	—	—	—	—	—	53	60
—	—	<b>FIR-303520</b>	30	20.5	34	0.6	41	45
<b>F-3520</b>	<b>MF-3520</b>	<b>FIR-303520</b>	30	20.5	34	0.6	42	49
—	—	<b>FIR-303526</b>	30	26.5	34	0.6	54	58
<b>F-3526</b>	<b>MF-3526</b>	<b>FIR-303526</b>	30	26.5	34	0.6	70	76
—	—	—	—	—	—	—	34	43
<b>F-4016</b>	<b>MF-4016</b>	—	—	—	—	—	48	56
—	—	<b>FIR-354020</b>	35	20.5	39	0.6	46	51
<b>F-4020</b>	<b>MF-4020</b>	<b>FIR-354020</b>	35	20.5	39	0.6	60	69
—	—	<b>FIR-354026</b>	35	26.5	39	0.6	60	65
—	—	—	—	—	—	—	39	50
<b>F-4516</b>	<b>MF-4516</b>	—	—	—	—	—	53	64
—	—	<b>FIR-404520</b>	40	20.5	44	0.6	53	59
<b>F-4520</b>	<b>MF-4520</b>	<b>FIR-404520</b>	40	20.5	44	0.6	67	78
—	—	<b>FIR-455020</b>	45	20.5	49	0.6	56	71
<b>F-5020</b>	<b>MF-5020</b>	—	—	—	—	—	81	95
—	—	—	—	—	—	—	69	84
<b>F-5024</b>	<b>MF-5024</b>	—	—	—	—	—	98	110
—	—	—	—	—	—	—	60	79
<b>F-5520</b>	<b>MF-5520</b>	—	—	—	—	—	88	105
—	—	—	—	—	—	—	72	90
<b>F-5524</b>	<b>MF-5524</b>	—	—	—	—	—	105	125

# ŁOŻYSKA IGIEŁKOWE Z OBRZEŻAMI

RLM • LM

RNA • NA

Średnica okręgu wpisanego 9 – 22 mm



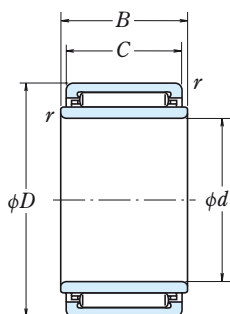
Bez pierścienia wewnętrznego

RLM

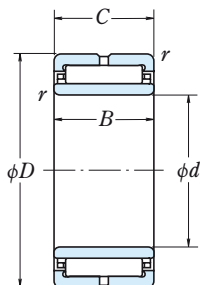
RNA

$F_w$	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	
<b>9</b>	16	12	0.3	6 150	5 400	625	550	24 000	40 000	<b>RLM 912</b> <b>RLM 916</b>
	16	16	0.3	7 900	7 450	805	760	24 000	40 000	
<b>10</b>	17	10	0.3	5 350	4 650	545	470	22 000	36 000	<b>RLM 101710</b> <b>RLM 101715</b>
	17	15	0.3	8 050	7 800	820	795	22 000	36 000	
<b>12</b>	17	12	0.3	6 150	7 650	625	780	18 000	30 000	<b>RLM 1212</b> <b>RLM 121912</b>
	19	12	0.3	7 300	7 150	745	730	18 000	30 000	
<b>14</b>	22	13	0.3	9 150	9 950	930	1 010	20 000	32 000	— <b>RLM 1416</b> <b>RLM 1420</b>
	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	
<b>15</b>	20	15	0.3	8 100	11 700	825	1 190	14 000	24 000	<b>RLM 1515</b> <b>RLM 1520</b> <b>RLM 152215</b>
	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	
<b>16</b>	24	13	0.3	10 100	11 700	1 030	1 190	17 000	28 000	— <b>RLM 1616</b> <b>RLM 1620</b> —
	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	
<b>17</b>	22	10	0.3	5 850	7 950	595	810	13 000	20 000	<b>RLM 1710</b> <b>RLM 172425</b>
	24	25	0.5	18 200	25 300	1 850	2 580	13 000	20 000	
<b>18</b>	25	15	0.5	11 500	14 300	1 170	1 450	12 000	20 000	<b>RLM 1815</b> <b>RLM 1820</b>
	25	20	0.5	15 800	21 500	1 610	2 190	12 000	20 000	
<b>20</b>	27	10	0.5	7 950	9 150	810	930	11 000	18 000	<b>RLM 2010</b> <b>RLM 2015</b> <b>RLM 2020</b> <b>RLM 2025</b>
	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	
<b>22</b>	28	13	0.3	10 800	13 600	1 100	1 390	13 000	22 000	— — — <b>RLM 2220</b> <b>RLM 2225</b>
	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	
<b>22</b>	29	25	0.5	21 300	33 500	2 170	3 400	10 000	16 000	<b>RLM 2220</b> <b>RLM 2225</b> — — — <b>RLM 223020</b> —
	30	13	0.3	11 600	15 400	1 190	1 570	12 000	20 000	
	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	

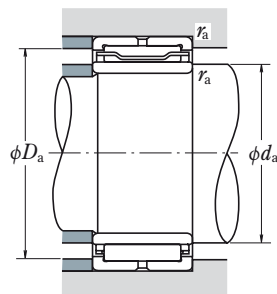
**Uwaga:** Jeśli wymagane jest łożysko z pełną liczbą igiełek prosimy o kontakt z NSK.



LM  
Z pierścieniem wewnętrznym



NA



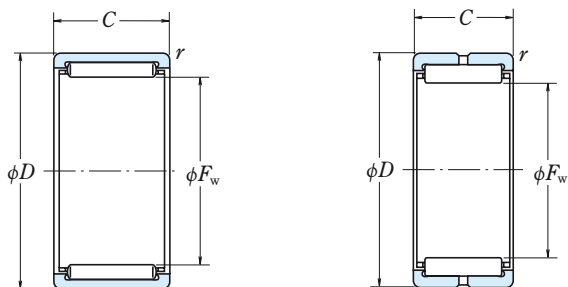
łożyska		Wymiary główne (mm)		Wymiary związane z zabudową (mm)			Masa (kg)	
Bez pierścienia wewnętrznego	Z pierścieniem wewnętrznym	<i>d</i>	<i>B</i>	<i>d</i> <sub>a</sub> min	<i>D</i> <sub>a</sub> max	<i>r</i> <sub>a</sub> max	przybliżona	
							Bez pierścienia wewnętrznego	Z pierścieniem wewnętrznym
—	<b>LM 91612-1</b>	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	—
—	<b>LM 1212</b>	8	12.2	10	15	0.3	0.007	0.013
—	<b>LM 121912</b>	8	12.2	10	17	0.3	0.011	0.017
<b>RNA 4900</b>	<b>NA 4900</b>	10	13	12	20	0.3	0.016	0.024
—	<b>LM 1416</b>	10	16.2	12	20	0.3	0.019	0.028
—	<b>LM 1420</b>	10	20.2	12	20	0.3	0.024	0.036
—	<b>LM 1515</b>	10	15.2	12	18	0.3	0.011	0.022
—	<b>LM 1520</b>	10	20.2	12	18	0.3	0.015	0.03
—	<b>LM 152215</b>	10	15.2	12	20	0.3	0.016	0.027
<b>RNA 4901</b>	<b>NA 4901</b>	12	13	14	22	0.3	0.018	0.027
—	<b>LM 1616</b>	12	16.2	14	22	0.3	0.021	0.032
—	<b>LM 1620</b>	12	20.2	14	22	0.3	0.027	0.041
<b>RNA 6901</b>	<b>NA 6901</b>	12	22	14	22	0.3	0.03	0.045
—	<b>LM 1710</b>	12	10.2	14	20	0.3	0.008	0.017
—	<b>LM 172425</b>	12	25.2	16	20	0.5	0.03	0.052
—	<b>LM 1815</b>	15	15.2	19	21	0.5	0.019	0.028
—	<b>LM 1820</b>	15	20.2	19	21	0.5	0.025	0.037
—	<b>LM 2010</b>	15	10.2	19	23	0.5	0.014	0.025
—	<b>LM 2015</b>	15	15.2	19	23	0.5	0.021	0.037
—	<b>LM 2020</b>	15	20.2	19	23	0.5	0.028	0.049
—	<b>LM 2025</b>	15	25.2	19	23	0.5	0.035	0.061
<b>RNA 4902</b>	<b>NA 4902</b>	15	13	17	26	0.3	0.021	0.035
<b>RNA 5902</b>	<b>NA 5902</b>	15	18	17	26	0.3	0.032	0.051
<b>RNA 6902</b>	<b>NA 6902</b>	15	23	17	26	0.3	0.039	0.064
—	<b>LM 2220</b>	17	20.2	21	25	0.5	0.03	0.054
—	<b>LM 2225</b>	17	25.2	21	25	0.5	0.038	0.068
<b>RNA 4903</b>	<b>NA 4903</b>	17	13	19	28	0.3	0.023	0.038
<b>RNA 5903</b>	<b>NA 5903</b>	17	18	19	28	0.3	0.034	0.055
—	<b>LM 223020</b>	17	20.2	21	26	0.5	0.035	0.06
<b>RNA 6903</b>	<b>NA 6903</b>	17	23	19	28	0.3	0.041	0.068

# ŁOŻYSKA IGIEŁKOWE Z OBRZEŻAMI

RLM • LM

RNA • NA

Średnica okręgu wpisanego 25 – 35 mm



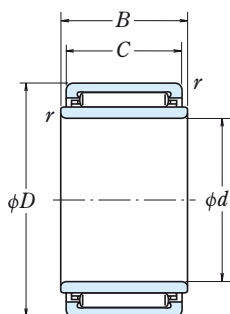
Bez pierścienia wewnętrznego

RLM

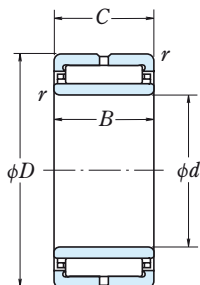
RNA

$F_w$	Wymiary główne (mm)			Nośność bazowa dynamiczna (N)				Prędkość graniczna ( $\text{min}^{-1}$ )		Oznaczenie Bez pierścienia wewnętrznego
	$D$	$C$	$r_{\text{min}}$	$C_r$	$C_{0r}$	$C_r$	$C_{0r}$	Smar	Olej	
<b>25</b>	32	12	0.5	10 300	13 700	1 050	1 400	8 500	14 000	<b>RLM 2512</b> <b>RLM 2520</b> <b>RLM 2525</b>
	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	—
<b>28</b>	35	20	0.5	19 900	33 000	2 030	3 350	7 500	12 000	<b>RLM 2820</b> <b>RLM 2825</b> <b>RLM 283730</b>
	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	—
<b>30</b>	37	25	0.5	24 500	44 000	2 490	4 500	7 100	12 000	<b>RLM 3025</b> <b>RLM 304020</b> <b>RLM 304030</b>
	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	—
<b>32</b>	42	20	0.5	25 800	38 000	2 630	3 900	6 700	11 000	<b>RLM 3220</b> <b>RLM 3230</b>
	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	—
<b>35</b>	42	20	0.5	22 300	41 000	2 270	4 200	6 300	10 000	<b>RLM 3520</b> <b>RLM 3530</b>
	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	
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	—

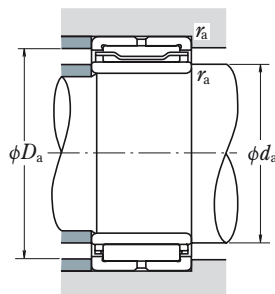
**Uwaga:** Jeśli wymagane jest łożysko z pełną liczbą igiełek, prosimy o kontakt z NSK.



LM  
Z pierścieniem wewnętrznym



NA



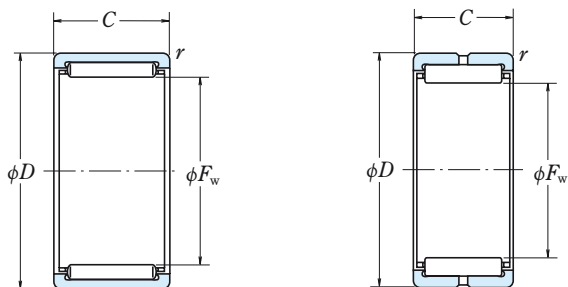
łożysk		Wymiary główne (mm)		Wymiary związane z zabudową (mm)			Masa (kg)	
Bez pierścienia wewnętrznego	Z pierścieniem wewnętrznym	$d$	$B$	$d_a$ min	$D_a$ max	$r_a$ max	przybliżona	
							Bez pierścienia wewnętrznego	Z pierścieniem wewnętrznym
—	<b>LM 2512</b>	20	12.2	24	28	0.5	0.02	0.036
—	<b>LM 2520</b>	20	20.2	24	28	0.5	0.034	0.061
—	<b>LM 2525</b>	20	25.2	24	28	0.5	0.042	0.076
<b>RNA 4904</b>	<b>NA 4904</b>	20	17	22	35	0.3	0.055	0.077
<b>RNA 5904</b>	<b>NA 5904</b>	20	23	22	35	0.3	0.089	0.12
<b>RNA 6904</b>	<b>NA 6904</b>	20	30	22	35	0.3	0.098	0.14
—	<b>LM 2820</b>	22	20.2	26	31	0.5	0.038	0.062
—	<b>LM 2825</b>	22	25.2	26	31	0.5	0.047	0.092
—	<b>LM 283730</b>	22	30.2	26	33	0.5	0.075	0.13
<b>RNA 49/22</b>	<b>NA 49/22</b>	22	17	24	37	0.3	0.056	0.086
<b>RNA 59/22</b>	<b>NA 59/22</b>	22	23	24	37	0.3	0.091	0.135
<b>RNA 69/22</b>	<b>NA 69/22</b>	22	30	24	37	0.3	0.096	0.15
—	<b>LM 3025</b>	25	25.2	29	33	0.5	0.05	0.092
—	<b>LM 304020</b>	25	20.2	29	36	0.5	0.06	0.093
—	<b>LM 304030</b>	25	30.2	29	36	0.5	0.09	0.14
<b>RNA 4905</b>	<b>NA 4905</b>	25	17	27	40	0.3	0.063	0.091
<b>RNA 5905</b>	<b>NA 5905</b>	25	23	27	40	0.3	0.10	0.14
<b>RNA 6905</b>	<b>NA 6905</b>	25	30	27	40	0.3	0.11	0.16
—	<b>LM 3220</b>	28	20.2	32	38	0.5	0.064	0.09
—	<b>LM 3230</b>	28	30.2	32	38	0.5	0.096	0.14
<b>RNA 49/28</b>	<b>NA 49/28</b>	28	17	30	43	0.3	0.076	0.099
<b>RNA 59/28</b>	<b>NA 59/28</b>	28	23	30	43	0.3	0.11	0.145
<b>RNA 69/28</b>	<b>NA 69/28</b>	28	30	30	43	0.3	0.13	0.175
—	<b>LM 3520</b>	30	20.2	34	38	0.5	0.046	0.085
—	<b>LM 3530</b>	30	30.2	34	38	0.5	0.07	0.13
—	<b>LM 354520</b>	30	20.2	34	41	0.5	0.069	0.11
—	<b>LM 354525</b>	30	25.2	34	41	0.5	0.086	0.135
—	<b>LM 354530</b>	30	30.2	34	41	0.5	0.10	0.16
<b>RNA 4906</b>	<b>NA 4906</b>	30	17	32	45	0.3	0.072	0.105
<b>RNA 5906</b>	<b>NA 5906</b>	30	23	32	45	0.3	0.11	0.15
<b>RNA 6906</b>	<b>NA 6906</b>	30	30	32	45	0.3	0.13	0.19

# ŁOŻYSKA IGIEŁKOWE Z OBRZEŻAMI

RLM • LM

RNA • NA

Średnica okręgu wpisanego 37 – 58 mm



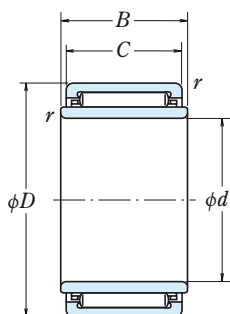
Bez pierścienia wewnętrznego

RLM

RNA

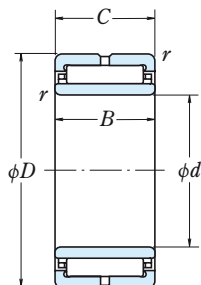
Wymiary główne (mm)				Nośność bazowa dynamiczna (N)				Prędkość graniczna (obr./min)		Oznaczenie
$F_w$	$D$	$C$	$r_{min}$	$C_r$	$C_{0r}$	{kgf}		Smar	Olej	Bez pierścienia wewnętrznego
						$C_r$	$C_{0r}$			
<b>37</b>	47	20	0.6	28 200	45 000	2 880	4 550	6 000	9 500	<b>RLM 3720</b> <b>RLM 3730</b>
	47	30	0.6	39 500	69 500	4 050	7 100	6 000	9 500	
<b>38</b>	48	20	0.6	29 000	47 000	2 960	4 800	5 600	9 000	<b>RLM 3820</b> <b>RLM 3830</b>
	48	30	0.6	41 000	73 000	4 150	7 450	5 600	9 000	
<b>40</b>	50	20	0.6	29 700	49 000	3 050	5 000	5 300	9 000	<b>RLM 4020</b> <b>RLM 4030</b>
	50	30	0.6	42 000	76 500	4 250	7 800	5 300	9 000	
<b>42</b>	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	—
<b>45</b>	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	<b>RLM 4520</b> <b>RLM 4530</b>
55	30	0.6	43 500	83 500	4 450	8 500	4 800	8 000		
<b>48</b>	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	—
<b>50</b>	62	20	0.6	35 500	60 500	3 600	6 150	4 300	7 100	<b>RLM 506220</b> <b>RLM 506225</b>
	62	25	0.6	43 000	77 500	4 400	7 900	4 300	7 100	
<b>52</b>	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	—
<b>55</b>	65	30	0.6	49 000	104 000	5 000	10 600	4 000	6 300	<b>RLM 5530</b> <b>RLM 556720</b>
	67	20	0.6	38 000	68 000	3 850	6 900	4 000	6 300	
<b>58</b>	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.

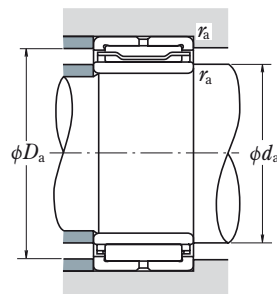


LM

Z pierścieniem wewnętrznym



NA



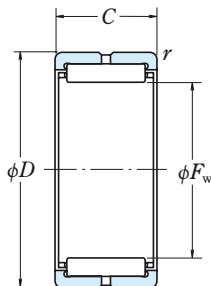
łożysk		Wymiary główne (mm)		Wymiary związane z zabudową (mm)			Masa (kg)	
Bez pierścienia wewnętrznego	Z pierścieniem wewnętrznym	$d$	$B$	$d_a$ min	$D_a$ max	$r_a$ max	przybliżona	
							Bez pierścienia wewnętrznego	Z pierścieniem wewnętrznym
—	<b>LM 3720</b>	32	20.3	36	43	0.6	0.072	0.115
—	<b>LM 3730</b>	32	30.3	36	43	0.6	0.11	0.17
—	<b>LM 3820</b>	32	20.3	36	44	0.6	0.074	0.125
—	<b>LM 3830</b>	32	30.3	36	44	0.6	0.11	0.195
—	<b>LM 4020</b>	35	20.3	39	46	0.6	0.078	0.125
—	<b>LM 4030</b>	35	30.3	39	46	0.6	0.12	0.19
<b>RNA 49/32</b>	<b>NA 49/32</b>	32	20	36	48	0.6	0.092	0.16
<b>RNA 59/32</b>	<b>NA 59/32</b>	32	27	36	48	0.6	0.15	0.24
<b>RNA 69/32</b>	<b>NA 69/32</b>	32	36	36	48	0.6	0.17	0.29
<b>RNA 4907</b>	<b>NA 4907</b>	35	20	39	51	0.6	0.11	0.17
<b>RNA 5907</b>	<b>NA 5907</b>	35	27	39	51	0.6	0.175	0.25
<b>RNA 6907</b>	<b>NA 6907</b>	35	36	39	51	0.6	0.20	0.315
—	<b>LM 4520</b>	40	20.3	44	51	0.6	0.086	0.14
—	<b>LM 4530</b>	40	30.3	44	51	0.6	0.13	0.21
<b>RNA 4908</b>	<b>NA 4908</b>	40	22	44	58	0.6	0.15	0.24
<b>RNA 5908</b>	<b>NA 5908</b>	40	30	44	58	0.6	0.23	0.355
<b>RNA 6908</b>	<b>NA 6908</b>	40	40	44	58	0.6	0.265	0.435
—	<b>LM 506220</b>	42	20.3	46	58	0.6	0.12	0.21
—	<b>LM 506225</b>	42	25.3	46	58	0.6	0.155	0.265
<b>RNA 4909</b>	<b>NA 4909</b>	45	22	49	64	0.6	0.19	0.28
<b>RNA 5909</b>	<b>NA 5909</b>	45	30	49	64	0.6	0.27	0.39
<b>RNA 6909</b>	<b>NA 6909</b>	45	40	49	64	0.6	0.335	0.495
—	<b>LM 5530</b>	45	30.3	49	61	0.6	0.16	0.34
—	<b>LM 556720</b>	45	20.3	49	63	0.6	0.13	0.25
<b>RNA 4910</b>	<b>NA 4910</b>	50	22	54	68	0.6	0.18	0.295
<b>RNA 5910</b>	<b>NA 5910</b>	50	30	54	68	0.6	0.25	0.405
<b>RNA 6910</b>	<b>NA 6910</b>	50	40	54	68	0.6	0.32	0.53



# ŁOŻYSKA IGIEŁKOWE Z OBRZEŻAMI

## RNA • NA

Średnica okręgu wpisanego 63 – 120 mm

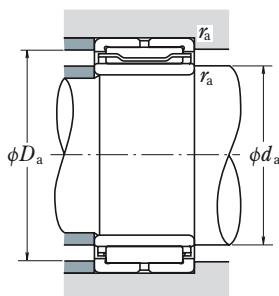
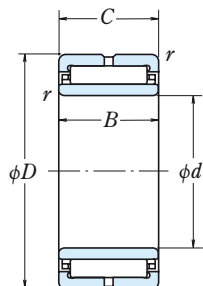


Bez pierścienia wewnętrznego

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
<b>63</b>	80	25	1	53 500	87 500	5 450	8 950	4 000	6 700	<b>RNA 4911</b>
	80	34	1	73 500	133 000	7 500	13 600	4 000	6 700	<b>RNA 5911</b>
	80	45	1	93 500	181 000	9 550	18 500	4 000	6 700	<b>RNA 6911</b>
<b>68</b>	85	25	1	56 000	95 500	5 700	9 750	3 800	6 300	<b>RNA 4912</b>
	85	34	1	77 500	145 000	7 900	14 800	3 800	6 300	<b>RNA 5912</b>
	85	45	1	98 000	197 000	10 000	20 100	3 800	6 300	<b>RNA 6912</b>
<b>72</b>	90	25	1	58 500	103 000	5 950	10 500	3 600	5 600	<b>RNA 4913</b>
	90	34	1	81 000	157 000	8 250	16 000	3 600	5 600	<b>RNA 5913</b>
	90	45	1	103 000	213 000	10 500	21 800	3 600	5 600	<b>RNA 6913</b>
<b>80</b>	100	30	1	80 500	143 000	8 200	14 600	3 200	5 300	<b>RNA 4914</b>
	100	40	1	107 000	206 000	10 900	21 000	3 200	5 300	<b>RNA 5914</b>
	100	54	1	143 000	298 000	14 500	30 500	3 200	5 300	<b>RNA 6914</b>
<b>85</b>	105	30	1	84 000	155 000	8 600	15 800	3 000	5 000	<b>RNA 4915</b>
	105	40	1	112 000	222 000	11 400	22 700	3 000	5 000	<b>RNA 5915</b>
	105	54	1	149 000	325 000	15 200	33 000	3 000	5 000	<b>RNA 6915</b>
<b>90</b>	110	30	1	87 500	166 000	8 950	17 000	2 800	4 500	<b>RNA 4916</b>
	110	40	1	116 000	239 000	11 900	24 400	2 800	4 500	<b>RNA 5916</b>
	110	54	1	157 000	350 000	16 000	36 000	2 800	4 500	<b>RNA 6916</b>
<b>100</b>	120	35	1.1	104 000	214 000	10 600	21 800	2 600	4 000	<b>RNA 4917</b>
	120	46	1.1	138 000	310 000	14 100	31 500	2 600	4 000	<b>RNA 5917</b>
	120	63	1.1	174 000	415 000	17 800	42 500	2 600	4 000	<b>RNA 6917</b>
<b>105</b>	125	35	1.1	108 000	228 000	11 000	23 300	2 400	4 000	<b>RNA 4918</b>
	125	46	1.1	143 000	330 000	14 600	33 500	2 400	4 000	<b>RNA 5918</b>
	125	63	1.1	181 000	445 000	18 400	45 000	2 400	4 000	<b>RNA 6918</b>
<b>110</b>	130	35	1.1	111 000	242 000	11 400	24 700	2 200	3 800	<b>RNA 4919</b>
	130	46	1.1	148 000	350 000	15 100	35 500	2 200	3 800	<b>RNA 5919</b>
	130	63	1.1	187 000	470 000	19 100	48 000	2 200	3 800	<b>RNA 6919</b>
<b>115</b>	140	40	1.1	144 000	295 000	14 700	30 000	2 200	3 600	<b>RNA 4920</b>
	140	54	1.1	193 000	430 000	19 700	43 500	2 200	3 600	<b>RNA 5920</b>
	120	30	1	99 500	214 000	10 100	21 900	2 000	3 400	<b>RNA 4822</b>

**Uwaga:** Jeśli wymagane jest łożysko z pełną liczbą igiełek prosimy o kontakt z NSK.



Z pierścieniem wewnętrznym

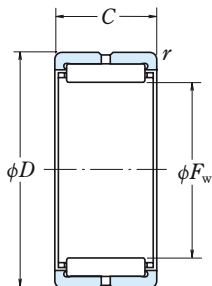
NA

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
<b>NA 4911</b>	55	25	60	75	1	0.26	0.40
<b>NA 5911</b>	55	34	60	75	1	0.37	0.56
<b>NA 6911</b>	55	45	60	75	1	0.475	0.73
<b>NA 4912</b>	60	25	65	80	1	0.28	0.435
<b>NA 5912</b>	60	34	65	80	1	0.415	0.625
<b>NA 6912</b>	60	45	65	80	1	0.485	0.76
<b>NA 4913</b>	65	25	70	85	1	0.32	0.465
<b>NA 5913</b>	65	34	70	85	1	0.48	0.675
<b>NA 6913</b>	65	45	70	85	1	0.53	0.79
<b>NA 4914</b>	70	30	75	95	1	0.47	0.74
<b>NA 5914</b>	70	40	75	95	1	0.69	1.05
<b>NA 6914</b>	70	54	75	95	1	0.89	1.4
<b>NA 4915</b>	75	30	80	100	1	0.5	0.79
<b>NA 5915</b>	75	40	80	100	1	0.735	1.1
<b>NA 6915</b>	75	54	80	100	1	0.96	1.5
<b>NA 4916</b>	80	30	85	105	1	0.53	0.835
<b>NA 5916</b>	80	40	85	105	1	0.75	1.15
<b>NA 6916</b>	80	54	85	105	1	0.99	1.55
<b>NA 4917</b>	85	35	91.5	113.5	1	0.68	1.25
<b>NA 5917</b>	85	46	91.5	113.5	1	0.99	1.75
<b>NA 6917</b>	85	63	91.5	113.5	1	1.2	2.25
<b>NA 4918</b>	90	35	96.5	118.5	1	0.72	1.35
<b>NA 5918</b>	90	46	96.5	118.5	1	1.05	1.85
<b>NA 6918</b>	90	63	96.5	118.5	1	1.35	2.45
<b>NA 4919</b>	95	35	101.5	123.5	1	0.74	1.4
<b>NA 5919</b>	95	46	101.5	123.5	1	1.15	2.0
<b>NA 6919</b>	95	63	101.5	123.5	1	1.5	2.65
<b>NA 4920</b>	100	40	106.5	133.5	1	1.15	1.95
<b>NA 5920</b>	100	54	106.5	133.5	1	1.8	2.85
<b>NA 4822</b>	110	30	115	135	1	0.67	1.1

# ŁOŻYSKA IGIEŁKOWE Z OBRZEŻAMI

## RNA • NA

Średnica okręgu wpisanego 125 – 390 mm

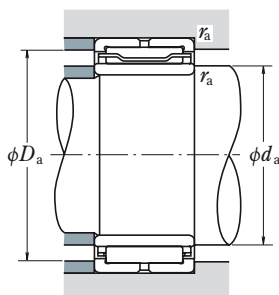
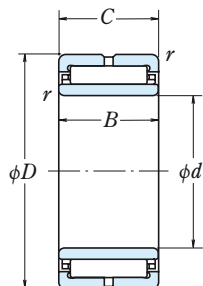


Bez pierścienia wewnętrznego

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
<b>125</b>	150	40	1.1	149 000	315 000	15 200	32 500	2 000	3 200	<b>RNA 4922</b> <b>RNA 5922</b>
	150	54	1.1	200 000	460 000	20 300	47 000	2 000	3 200	
<b>130</b>	150	30	1	105 000	238 000	10 700	24 300	1 900	3 200	<b>RNA 4824</b>
<b>135</b>	165	45	1.1	192 000	395 000	19 600	40 500	1 900	3 000	<b>RNA 4924</b> <b>RNA 5924</b>
	165	60	1.1	253 000	565 000	25 800	58 000	1 900	3 000	
<b>145</b>	165	35	1.1	127 000	315 000	12 900	32 000	1 700	2 800	<b>RNA 4826</b>
<b>150</b>	180	50	1.5	228 000	515 000	23 200	52 500	1 700	2 800	<b>RNA 4926</b> <b>RNA 5926</b>
	180	67	1.5	299 000	725 000	30 500	74 000	1 700	2 800	
<b>155</b>	175	35	1.1	133 000	340 000	13 600	35 000	1 600	2 600	<b>RNA 4828</b>
<b>160</b>	190	50	1.5	235 000	545 000	24 000	55 500	1 600	2 600	<b>RNA 4928</b> <b>RNA 5928</b>
	190	67	1.5	310 000	775 000	31 500	79 000	1 600	2 600	
<b>165</b>	190	40	1.1	180 000	440 000	18 300	45 000	1 500	2 400	<b>RNA 4830</b>
<b>175</b> <b>185</b> <b>195</b>	200	40	1.1	184 000	465 000	18 700	47 000	1 400	2 200	<b>RNA 4832</b> <b>RNA 4834</b> <b>RNA 4836</b>
	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	
<b>210</b> <b>220</b> <b>240</b>	240	50	1.5	268 000	705 000	27 300	72 000	1 200	1 900	<b>RNA 4838</b> <b>RNA 4840</b> <b>RNA 4844</b>
	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	
<b>265</b> <b>285</b> <b>305</b>	300	60	2	375 000	1 070 000	38 500	109 000	950	1 500	<b>RNA 4848</b> <b>RNA 4852</b> <b>RNA 4856</b>
	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	
<b>330</b> <b>350</b> <b>370</b> <b>390</b>	380	80	2.1	660 000	1 810 000	67 500	185 000	750	1 200	<b>RNA 4860</b> <b>RNA 4864</b> <b>RNA 4868</b> <b>RNA 4872</b>
	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	
<b>NA 4922</b>	110	40	116.5	143.5	1	1.25	2.1
<b>NA 5922</b>	110	54	116.5	143.5	1	1.95	3.05
<b>NA 4824</b>	120	30	125	145	1	0.71	1.15
<b>NA 4924</b>	120	45	126.5	158.5	1	1.9	2.9
<b>NA 5924</b>	120	60	126.5	158.5	1	2.7	4.05
<b>NA 4826</b>	130	35	136.5	158.5	1	0.92	1.8
<b>NA 4926</b>	130	50	138	172	1.5	2.3	4.0
<b>NA 5926</b>	130	67	138	172	1.5	3.3	5.55
<b>NA 4828</b>	140	35	146.5	168.5	1	0.98	1.9
<b>NA 4928</b>	140	50	148	182	1.5	2.45	4.25
<b>NA 5928</b>	140	67	148	182	1.5	3.55	6.0
<b>NA 4830</b>	150	40	156.5	183.5	1	1.6	2.75
<b>NA 4832</b>	160	40	166.5	193.5	1	1.75	2.95
<b>NA 4834</b>	170	45	176.5	208.5	1	2.55	4.0
<b>NA 4836</b>	180	45	186.5	218.5	1	2.65	4.2
<b>NA 4838</b>	190	50	198	232	1.5	3.2	5.6
<b>NA 4840</b>	200	50	208	242	1.5	3.35	5.9
<b>NA 4844</b>	220	50	228	262	1.5	3.65	6.45
<b>NA 4848</b>	240	60	249	291	2	5.45	10
<b>NA 4852</b>	260	60	269	311	2	5.9	11
<b>NA 4856</b>	280	69	289	341	2	9.5	15.5
<b>NA 4860</b>	300	80	311	369	2	13	22
<b>NA 4864</b>	320	80	331	389	2	13.5	23.5
<b>NA 4868</b>	340	80	351	409	2	14	24.5
<b>NA 4872</b>	360	80	371	429	2	15	26

# ŁOŻYSKA IGIEŁKOWE WZDŁUŻNE

## FNTA (złożenia igielkowe wzdluzne)

Pierścienie (bieżnie) oporowe wzdluzne

FTRA (s=1.0)

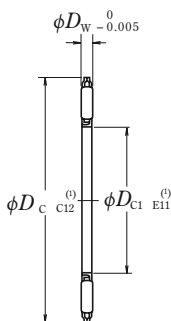
FTRB (s=1.5)

FTRC (s=2.0)

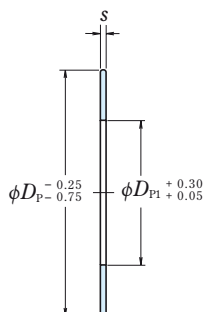
FTRD (s=2.5)

FTR E (s=3.0)

Średnica otworu 10 – 100 mm



FNTA



FTRA



FTRB

Wymiary główne (mm)				Nośność bazowa dynamiczna (N)				Prędkość graniczna (obr./min)	Oznaczenie łożyska	s=1.0±0.05
$D_{c1}, D_{p1}$	$D_c, D_p$	$D_w$	$C_a$	$C_{0a}$	$C_a$	$C_{0a}$	olej			
<b>10</b>	24	2	7 750	23 000	790	2 350	17 000	<b>FNTA-1024</b>	*FTRA-1024	
<b>12</b>	26	2	8 350	26 300	855	2 680	16 000	<b>FNTA-1226</b>	FTRA-1226	
<b>15</b>	28	2	7 950	25 800	810	2 630	15 000	<b>FNTA-1528</b>	FTRA-1528	
<b>16</b>	29	2	8 200	27 100	835	2 770	14 000	<b>FNTA-1629</b>	FTRA-1629	
<b>17</b>	30	2	8 400	28 400	855	2 900	14 000	<b>FNTA-1730</b>	FTRA-1730	
<b>18</b>	31	2	8 600	29 700	875	3 050	13 000	<b>FNTA-1831</b>	FTRA-1831	
<b>20</b>	35	2	11 900	47 000	1 220	4 800	12 000	<b>FNTA-2035</b>	FTRA-2035	
<b>25</b>	42	2	14 800	66 000	1 510	6 750	9 500	<b>FNTA-2542</b>	FTRA-2542	
<b>30</b>	47	2	16 500	79 000	1 680	8 100	8 500	<b>FNTA-3047</b>	FTRA-3047	
<b>35</b>	52	2	17 300	88 000	1 770	8 950	8 000	<b>FNTA-3552</b>	FTRA-3552	
<b>40</b>	60	3	26 900	122 000	2 740	12 400	6 700	<b>FNTA-4060</b>	FTRA-4060	
<b>45</b>	65	3	28 700	137 000	2 930	14 000	6 300	<b>FNTA-4565</b>	FTRA-4565	
<b>50</b>	70	3	30 500	152 000	3 100	15 500	5 600	<b>FNTA-5070</b>	FTRA-5070	
<b>55</b>	78	3	37 000	201 000	3 750	20 500	5 300	<b>FNTA-5578</b>	FTRA-5578	
<b>60</b>	85	3	43 000	252 000	4 400	25 700	4 800	<b>FNTA-6085</b>	FTRA-6085	
<b>65</b>	90	3	45 500	274 000	4 600	28 000	4 500	<b>FNTA-6590</b>	FTRA-6590	
<b>70</b>	95	4	59 000	320 000	6 000	33 000	4 300	<b>FNTA-7095</b>	FTRA-7095	
<b>75</b>	100	4	60 000	335 000	6 150	34 500	4 000	<b>FNTA-75100</b>	FTRA-75100	
<b>80</b>	105	4	63 000	365 000	6 450	37 500	3 800	<b>FNTA-80105</b>	FTRA-80105	
<b>85</b>	110	4	64 500	380 000	6 550	39 000	3 600	<b>FNTA-85110</b>	FTRA-85110	
<b>90</b>	120	4	80 000	515 000	8 150	52 500	3 400	<b>FNTA-90120</b>	FTRA-90120	
<b>100</b>	135	4	98 500	695 000	10 000	71 000	3 000	<b>FNTA-100135</b>	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



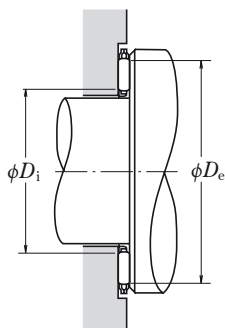
FTRC



FTRD



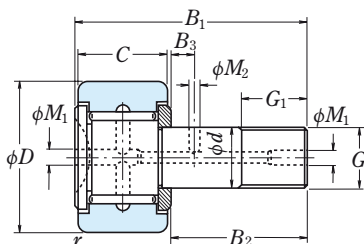
FTRE



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. $D_e$ min	Średnica otworu $D_i$ max	przybliżona FNТА 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

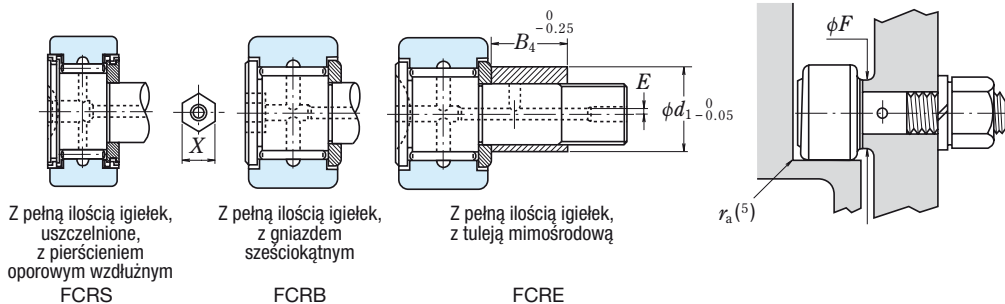
FCR

Wymiary główne (mm)			Śruba G	Wymiary (mm)							Oznaczenie łożyska	
D	C	d		G <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>	M <sub>2</sub>	M <sub>1</sub>	r <sub>min</sub>	FCR FCJ	FCRS FCJS
16	11	6	M 6×1	8	28	16	—	—	4 <sup>(1)</sup>	0.3	<b>FCR-16</b> <b>FCJ-16</b>	<b>FCRS-16</b> <b>FCJS-16</b>
	11	6	M 6×1	8	28	16	—	—	4 <sup>(1)</sup>	0.3		
19	11	8	M 8×1.25	10	32	20	—	—	4 <sup>(1)</sup>	0.3	<b>FCR-19</b> <b>FCJ-19</b>	<b>FCRS-19</b> <b>FCJS-19</b>
	11	8	M 8×1.25	10	32	20	—	—	4 <sup>(1)</sup>	0.3		
22	12	10	M10×1.25	12	36	23	—	—	4 <sup>(1)</sup>	0.3	<b>FCR-22</b> <b>FCJ-22</b>	<b>FCRS-22</b> <b>FCJS-22</b>
	12	10	M10×1.25	12	36	23	—	—	4 <sup>(1)</sup>	0.3		
26	12	10	M10×1.25	12	36	23	—	—	4 <sup>(1)</sup>	0.3	<b>FCR-26</b> <b>FCJ-26</b>	<b>FCRS-26</b> <b>FCJS-26</b>
	12	10	M10×1.25	12	36	23	—	—	4 <sup>(1)</sup>	0.3		
30	14	12	M12×1.5	13	40	25	6	3	6	0.6	<b>FCR-30</b> <b>FCJ-30</b>	<b>FCRS-30</b> <b>FCJS-30</b>
	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	<b>FCR-32</b> <b>FCJ-32</b>	<b>FCRS-32</b> <b>FCJS-32</b>
	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	<b>FCR-35</b> <b>FCJ-35</b>	<b>FCRS-35</b> <b>FCJS-35</b>
	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	<b>FCR-40</b> <b>FCJ-40</b>	<b>FCRS-40</b> <b>FCJS-40</b>
	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	<b>FCR-47</b> <b>FCJ-47</b>	<b>FCRS-47</b> <b>FCJS-47</b>
	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	<b>FCR-52</b> <b>FCJ-52</b>	<b>FCRS-52</b> <b>FCJS-52</b>
	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	<b>FCR-62</b> <b>FCJ-62</b>	<b>FCRS-62</b> <b>FCJS-62</b>
	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	<b>FCR-72</b> <b>FCJ-72</b>	<b>FCRS-72</b> <b>FCJS-72</b>
	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	<b>FCR-80</b> <b>FCJ-80</b>	<b>FCRS-80</b> <b>FCJS-80</b>
	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	<b>FCR-85</b> <b>FCJ-85</b>	<b>FCRS-85</b> <b>FCJS-85</b>
	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	<b>FCR-90</b> <b>FCJ-90</b>	<b>FCRS-90</b> <b>FCJS-90</b>
	35	30	M30×1.5	32	100	63	15	4	8	1		

**Przypisy:** <sup>(1)</sup> Otwór olejowy występuje jedynie w łbie trzpienia.

<sup>(2)</sup> Stosuje się tylko do typu FCRB.

**Uwaga:** Standardowym smarem są napełniane jedynie łożyska-rolki trzpieniowe uszczelnione, nie łożyska-rolki trzpieniowe bez uszczeltek.



Nośności bazowe dynamiczne (N) {kgf}		Obciążenia graniczne (N) {kgf}		Graniczne obciążenia bieżni (N) {kgf}		Masa (kg)	Wymiary gniazda sześciokątnego (1) (szerokość miernika od płaszczyzn powierzchni) (mm) X	Wymiary tulei mimośrodowej (2) (mm)			Wymiary osadzenia czopa (mm) F (min)		Moment dokręcenia (4) (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: (3) Stosuje się tylko do typu FCRE.

(4) Wartości te odnoszą się do śruby naoliwionej, gdy śruba jest sucha wartości te powinny być podwojone.

(5) Wartość ta nie powinna być większa niż  $r$  (min).



# ŁOŻYSKA-ROLKI BEZTRZPIENIOWE

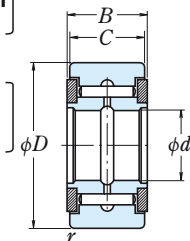
**FYCR** (Z pełną ilością igiełek)

**FYCRS** (Z pełną ilością igiełek, uszczelnione, z pierścieniem oporowym wzdłużnym)

**FYCJ** (Z koszykiem)

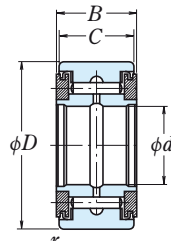
**FYCJS** (Uszczelnione, z koszykiem i pierścieniem oporowym wzdłużnym)

Średnica otworu 5 – 50 mm



Z pełną ilością igiełek

FYCR

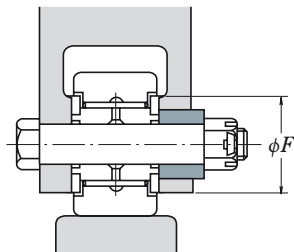


Z pełną ilością igiełek, uszczelnione, z pierścieniem oporowym wzdłużnym

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
<b>FYCR-5</b>	<b>FYCRS-5</b>	0.016	10
<b>FYCJ-5</b>	<b>FYCJS-5</b>	0.014	10
<b>FYCR-6</b>	<b>FYCRS-6</b>	0.022	12
<b>FYCJ-6</b>	<b>FYCJS-6</b>	0.020	12
<b>FYCR-8</b>	<b>FYCRS-8</b>	0.044	14
<b>FYCJ-8</b>	<b>FYCJS-8</b>	0.042	14
<b>FYCR-10</b>	<b>FYCRS-10</b>	0.069	17
<b>FYCJ-10</b>	<b>FYCJS-10</b>	0.067	17
<b>FYCR-12</b>	<b>FYCRS-12</b>	0.076	19
<b>FYCJ-12</b>	<b>FYCJS-12</b>	0.074	19
<b>FYCR-15</b>	<b>FYCRS-15</b>	0.105	23
<b>FYCJ-15</b>	<b>FYCJS-15</b>	0.097	23
<b>FYCR-17</b>	<b>FYCRS-17</b>	0.145	25
<b>FYCJ-17</b>	<b>FYCJS-17</b>	0.14	25
<b>FYCR-20</b>	<b>FYCRS-20</b>	0.255	29
<b>FYCJ-20</b>	<b>FYCJS-20</b>	0.245	29
<b>FYCR-25</b>	<b>FYCRS-25</b>	0.285	34
<b>FYCJ-25</b>	<b>FYCJS-25</b>	0.275	34
<b>FYCR-30</b>	<b>FYCRS-30</b>	0.48	51
<b>FYCJ-30</b>	<b>FYCJS-30</b>	0.47	51
<b>FYCR-35</b>	<b>FYCRS-35</b>	0.64	58
<b>FYCJ-35</b>	<b>FYCJS-35</b>	0.635	58
<b>FYCR-40</b>	<b>FYCRS-40</b>	0.88	66
<b>FYCJ-40</b>	<b>FYCJS-40</b>	0.865	66
<b>FYCR-45</b>	<b>FYCRS-45</b>	0.93	72
<b>FYCJ-45</b>	<b>FYCJS-45</b>	0.91	72
<b>FYCR-50</b>	<b>FYCRS-50</b>	0.995	76
<b>FYCJ-50</b>	<b>FYCJS-50</b>	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	

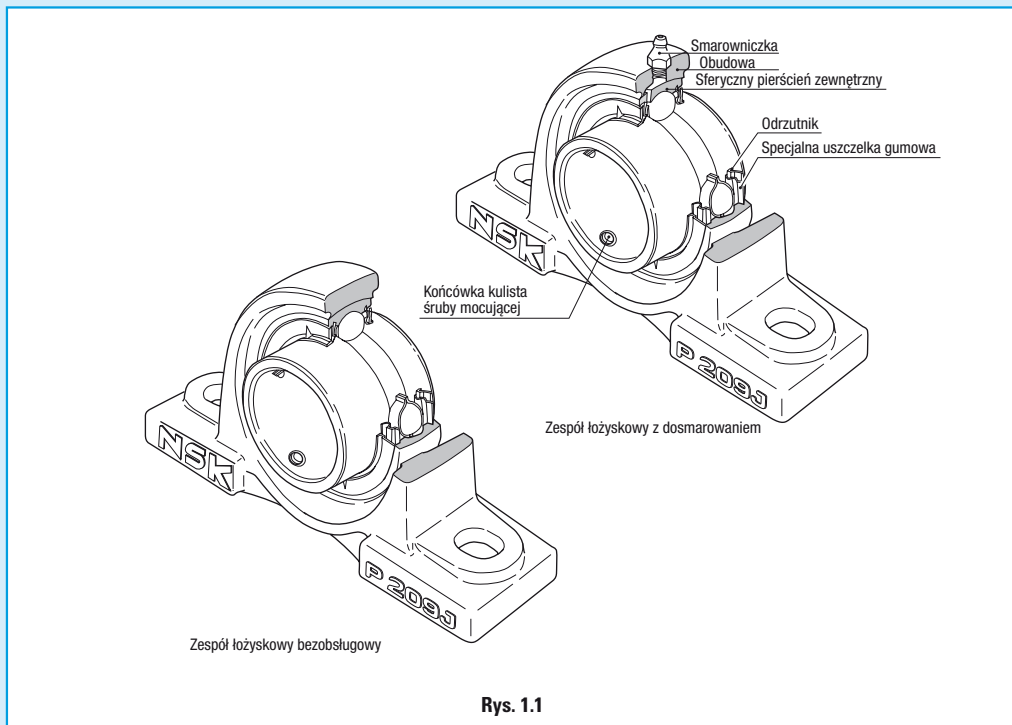
# 1. KONSTRUKCJA

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).



## 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

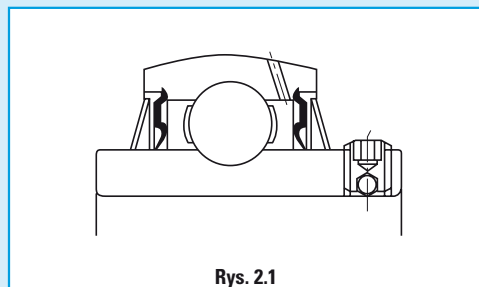
#### 2.3.1 ZESPOŁY ŁOŻYSKOWE STANDARDOWE

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

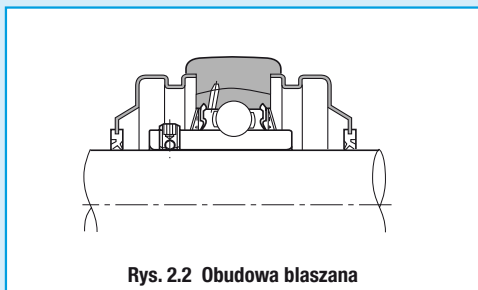
### 2.3.2 ZESPOŁY ŁOŻYSKOWE Z POKRYWAMI

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.

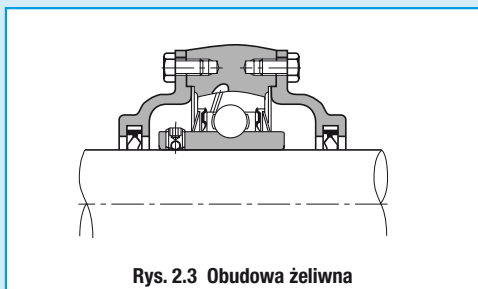
Uszczelnienia zapewnia się zarówno dla łożysk jak i oprawy, więc tego typu zespoły, zadowolająco pracują nawet w takich nieprzyjaznych środowiskach jak młyny, walcownie, odlewnie, galwanizernie i zakłady chemiczne, gdzie powstaje nadmierne zapylenie i używane są ciecze. Są one odpowiednie dla środowisk 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

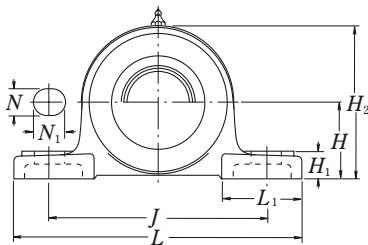
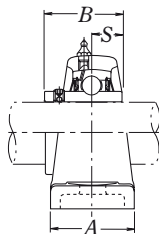
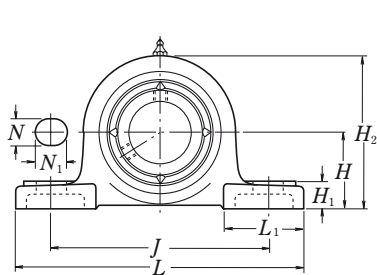
Oznaczenia łożysk stosowanych zespołów			Oznaczenia wkrętów dociskowych	Moment dokręcania lbf-cal (max)
UC201 do UC205	—	—	No.10 -32UNF	34
UC206	—	UC305 do UC306	1/4 -28UNF	43
UC207	UCX05	—	1/4 -28UNF	52
UC208 do UC210	—	—	5/16 -24UNF	69
UC211	UCX06 do UCX08	UC307	5/16 -24UNF	86
UC212	UCX09	—	3/8 -24UNF	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

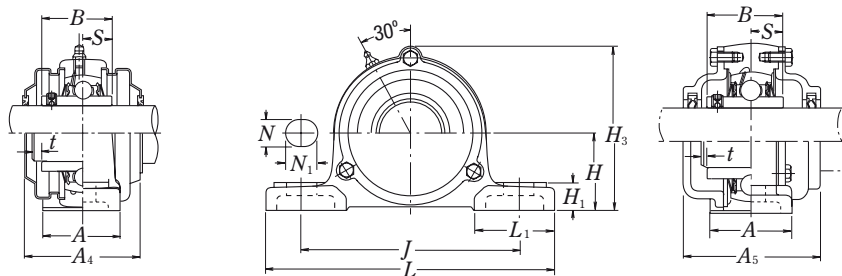
### Typ z wkrętami dociskowymi



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
		H	L	J	A	N	N <sub>1</sub>	H <sub>1</sub>	H <sub>2</sub>	L <sub>1</sub>	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**

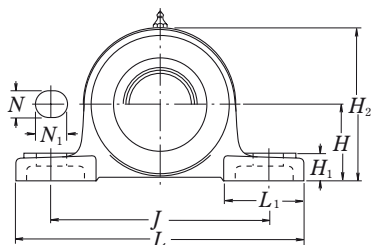
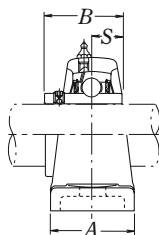
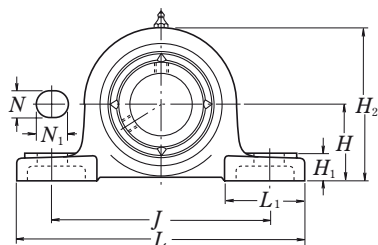
 nieprzelotowa **CM-UCP...D1**

Oznaczenie oprawy	Oznaczenie zespołu z pokrywą blaszaną tłoczoną	Oznaczenie zespołu z pokrywą odlewaną	Wymiary nominalne				Masa zespołu		
			t	mm cal		A <sub>5</sub>	kg lb		
				A <sub>4</sub>	H <sub>3</sub>		UCP	Z(ZM)	C(CM)
P203D1	<b>Z(ZM)-UCP201D1</b>	<b>C(CM)-UCP201D1</b>	2	45	67	62	0.7	0.7	1.0
P203D1	<b>Z(ZM)-UCP201-008D1</b>	<b>C(CM)-UCP201-008D1</b>	5/64	125/32	241/64	27/16	1.5	1.5	2.2
P203D1	<b>Z(ZM)-UCP202D1</b>	<b>C(CM)-UCP202D1</b>	2	45	67	62	0.7	0.7	1.0
P203D1	<b>Z(ZM)-UCP202-009D1</b>	<b>C(CM)-UCP202-009D1</b>	5/64	125/32	241/64	27/16	1.5	1.5	2.2
P203D1	<b>Z(ZM)-UCP202-010D1</b>	<b>C(CM)-UCP202-010D1</b>	5/64	125/32	241/64	27/16	1.5	1.5	2.2
P203D1	<b>Z(ZM)-UCP203D1</b>	<b>C(CM)-UCP203D1</b>	2	45	67	62	0.7	0.7	1.0
P203D1	<b>Z(ZM)-UCP203-011D1</b>	<b>C(CM)-UCP203-011D1</b>	5/64	125/32	241/64	27/16	1.5	1.5	2.2
P204D1	<b>Z(ZM)-UCP204D1</b>	<b>C(CM)-UCP204D1</b>	2	45	70	62	0.7	0.7	1.0
P204D1	<b>Z(ZM)-UCP204-012D1</b>	<b>C(CM)-UCP204-012D1</b>	5/64	125/32	23/4	27/16	1.5	1.5	2.2
P205D1	<b>Z(ZM)-UCP205D1</b>	<b>C(CM)-UCP205D1</b>	2	48	76	70	0.8	0.9	1.2
P205D1	<b>Z(ZM)-UCP205-013D1</b>	<b>C(CM)-UCP205-013D1</b>	5/64	129/32	3	23/4	1.8	2.0	2.6
P205D1	<b>Z(ZM)-UCP205-014D1</b>	<b>C(CM)-UCP205-014D1</b>	5/64	129/32	3	23/4	1.8	2.0	2.6
P205D1	<b>Z(ZM)-UCP205-015D1</b>	<b>C(CM)-UCP205-015D1</b>	5/64	129/32	3	23/4	1.8	2.0	2.6
P205D1	<b>Z(ZM)-UCP205-100D1</b>	<b>C(CM)-UCP205-100D1</b>	5/64	129/32	3	23/4	1.8	2.0	2.6
P206D1	<b>Z(ZM)-UCP206D1</b>	<b>C(CM)-UCP206D1</b>	2	53	88	75	1.3	1.4	1.9
P206D1	<b>Z(ZM)-UCP206-101D1</b>	<b>C(CM)-UCP206-101D1</b>	5/64	23/32	315/32	215/16	2.9	3.1	4.2
P206D1	<b>Z(ZM)-UCP206-102D1</b>	<b>C(CM)-UCP206-102D1</b>	5/64	23/32	315/32	215/16	2.9	3.1	4.2
P206D1	<b>Z(ZM)-UCP206-103D1</b>	<b>C(CM)-UCP206-103D1</b>	5/64	23/32	315/32	215/16	2.9	3.1	4.2
P206D1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
P207D1	<b>Z(ZM)-UCP207D1</b>	<b>C(CM)-UCP207D1</b>	3	60	99	80	1.6	1.7	2.3
P207D1	<b>Z(ZM)-UCP207-104D1</b>	<b>C(CM)-UCP207-104D1</b>	1/8	23/8	329/32	35/32	3.5	3.7	5.1
P207D1	<b>Z(ZM)-UCP207-105D1</b>	<b>C(CM)-UCP207-105D1</b>	1/8	23/8	329/32	35/32	3.5	3.7	5.1
P207D1	<b>Z(ZM)-UCP207-106D1</b>	<b>C(CM)-UCP207-106D1</b>	1/8	23/8	329/32	35/32	3.5	3.7	5.1
P207D1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
P208D1	<b>Z(ZM)-UCP208D1</b>	<b>C(CM)-UCP208D1</b>	3	69	105	90	1.9	2.1	3.2
P208D1	<b>Z(ZM)-UCP208-108D1</b>	<b>C(CM)-UCP208-108D1</b>	1/8	223/32	41/8	317/32	4.2	4.6	7.1
P208D1	<b>Z(ZM)-UCP208-109D1</b>	<b>C(CM)-UCP208-109D1</b>	1/8	223/32	41/8	317/32	4.2	4.6	7.1
P209D1	<b>Z(ZM)-UCP209D1</b>	<b>C(CM)-UCP209D1</b>	3	69	113	95	2.2	2.4	3.5
P209D1	<b>Z(ZM)-UCP209-110D1</b>	<b>C(CM)-UCP209-110D1</b>	1/8	223/32	47/16	33/4	4.9	5.3	7.7
P209D1	<b>Z(ZM)-UCP209-111D1</b>	<b>C(CM)-UCP209-111D1</b>	1/8	223/32	47/16	33/4	4.9	5.3	7.7
P209D1	<b>Z(ZM)-UCP209-112D1</b>	<b>C(CM)-UCP209-112D1</b>	1/8	223/32	47/16	33/4	4.9	5.3	7.7

# UCP2

## Oprawy odlewane stojące

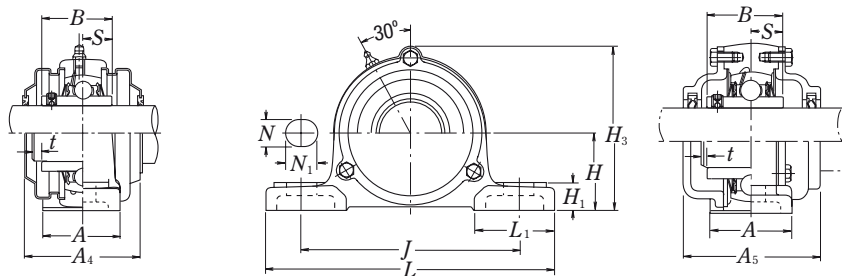
### Typ z wkrętami dociskowymi



Typ z pokrywą przeciwpływową tłoczoną blaszaną  
 przelotowa Z-UCP...D1  
 nieprzelotowa ZM-UCP...D1

Średnica wątu mm cal	Oznaczenie zespołu (1)	Wymiary nominalne											Wymiar śruby mm cal	Oznaczenie łożyska
		H	L	J	A	N	N <sub>1</sub>	H <sub>1</sub>	H <sub>2</sub>	L <sub>1</sub>	B	S		
		mm cal												
50 1 13/16 1 7/8 1 15/16 2	UCP210D1 UCP210-113D1 UCP210-114D1 UCP210-115D1 UCP210-200D1	57.2 2 1/4	206 8 1/8	159 6 1/4	60 2 3/8	20 25/32	23 29/32	21 13/16	114 4 1/2	65 29/16	51.6 2.0315	19 0.748	M16 5/8	UC210D1 UC210-113D1 UC210-114D1 UC210-115D1 UC210-200D1
55 2 2 1/16 2 1/8 2 3/16	UCP211D1 UCP211-200D1 UCP211-201D1 UCP211-202D1 UCP211-203D1	63.5 2 1/2	219 8 5/8	171 6 23/32	60 2 3/8	20 25/32	23 29/32	23 29/32	126 4 31/32	65 29/16	55.6 2.1890	22.2 0.874	M16 5/8	UC211D1 UC211-200D1 UC211-201D1 UC211-202D1 UC211-203D1
60 2 1/4 2 5/16 2 3/8 2 7/16	UCP212D1 UCP212-204D1 UCP212-205D1 UCP212-206D1 UCP212-207D1	69.8 2 3/4	241 9 1/2	184 7 1/4	70 2 3/4	20 25/32	23 29/32	25 31/32	138 5 7/16	70 2 3/4	65.1 2.5630	25.4 1.000	M16 5/8	UC212D1 UC212-204D1 UC212-205D1 UC212-206D1 UC212-207D1
65 2 1/2 2 9/16	UCP213D1 UCP213-208D1 UCP213-209D1	76.2 3	265 10 7/16	203 8	70 2 3/4	25 31/32	28 13/32	27 1 1/16	151 5 15/16	77 3 1/32	65.1 2.5630	25.4 1.000	M20 3/4	UC213D1 UC213-208D1 UC213-209D1
70 2 5/8 2 11/16 2 3/4	UCP214D1 UCP214-210D1 UCP214-211D1 UCP214-212D1	79.4 3 1/8	266 10 15/32	210 8 9/32	72 2 27/32	25 31/32	28 13/32	27 1 1/16	157 6 3/16	77 3 1/32	74.6 2.9370	30.2 1.189	M20 3/4	UC214D1 UC214-210D1 UC214-211D1 UC214-212D1
75 2 13/16 2 7/8 2 15/16 3	UCP215D1 UCP215-213D1 UCP215-214D1 UCP215-215D1 UCP215-300D1	82.6 3 1/4	275 10 13/16	217 8 17/32	74 2 29/32	25 31/32	28 13/32	28 13/32	163 6 13/32	80 3 5/32	77.8 3.0630	33.3 1.311	M20 3/4	UC215D1 UC215-213D1 UC215-214D1 UC215-215D1 UC215-300D1
80 3 1/16 3 1/8 3 3/16	UCP216D1 UCP216-301D1 UCP216-302D1 UCP216-303D1	88.9 3 1/2	292 11 1/2	232 9 1/8	78 3 1/16	25 31/32	28 13/32	30 1 3/16	175 6 7/8	85 3 11/32	82.6 3.2520	33.3 1.311	M20 3/4	UC216D1 UC216-301D1 UC216-302D1 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**

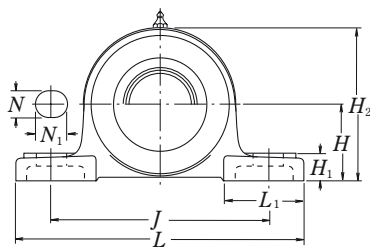
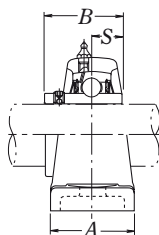
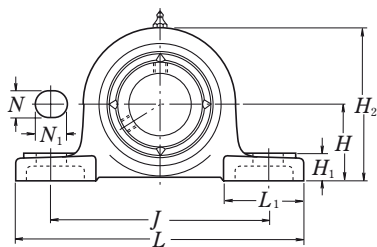
 nieprzelotowa **CM-UCP...D1**

Oznaczenie oprawy	Oznaczenie zespołu z pokrywą blaszaną tłoczoną	Oznaczenie zespołu z pokrywą odlewaną	Wymiary nominalne				Masa zespołu		
			<i>t</i>	<i>A</i> <sub>4</sub>	mm cal <i>H</i> <sub>3</sub> max	<i>A</i> <sub>5</sub>	kg lb		
						UCP	Z(ZM)	C(CM)	
P210D1	<b>Z(ZM)-UCP210D1</b>	<b>C(CM)-UCP210D1</b>	3	76	119	100	2.6	2.8	4.3
P210D1	<b>Z(ZM)-UCP210-113D1</b>	<b>C(CM)-UCP210-113D1</b>							
P210D1	<b>Z(ZM)-UCP210-114D1</b>	<b>C(CM)-UCP210-114D1</b>	1/8	3	4 <sup>11</sup> /16	3 <sup>15</sup> /16	5.7	6.2	9.5
P210D1	<b>Z(ZM)-UCP210-115D1</b>	<b>C(CM)-UCP210-115D1</b>							
P210D1	—	—							
P211D1	<b>Z(ZM)-UCP211D1</b>	<b>C(CM)-UCP211D1</b>	4	77	130	100	3.3	3.6	5.2
P211D1	<b>Z(ZM)-UCP211-200D1</b>	<b>C(CM)-UCP211-200D1</b>							
P211D1	<b>Z(ZM)-UCP211-201D1</b>	<b>C(CM)-UCP211-201D1</b>							
P211D1	<b>Z(ZM)-UCP211-202D1</b>	<b>C(CM)-UCP211-202D1</b>	5/32	3 <sup>1</sup> /32	5 <sup>1</sup> /8	3 <sup>15</sup> /16	7.3	7.9	11
P211D1	<b>Z(ZM)-UCP211-203D1</b>	<b>C(CM)-UCP211-203D1</b>							
P212D1	<b>Z(ZM)-UCP212D1</b>	<b>C(CM)-UCP212D1</b>	4	89	143	115	4.6	5.0	6.7
P212D1	<b>Z(ZM)-UCP212-204D1</b>	<b>C(CM)-UCP212-204D1</b>							
P212D1	<b>Z(ZM)-UCP212-205D1</b>	<b>C(CM)-UCP212-205D1</b>	5/33	3 <sup>1</sup> /2	5 <sup>5</sup> /8	4 <sup>17</sup> /32	10	11	15
P212D1	<b>Z(ZM)-UCP212-206D1</b>	<b>C(CM)-UCP212-206D1</b>							
P212D1	—	—							
P213D1	<b>Z(ZM)-UCP213D1</b>	<b>C(CM)-UCP213D1</b>	4	91	155	120	5.9	6.3	7.8
P213D1	<b>Z(ZM)-UCP213-208D1</b>	<b>C(CM)-UCP213-208D1</b>	5/32	3 <sup>19</sup> /32	6 <sup>3</sup> /32	4 <sup>23</sup> /32	13	14	17
P213D1	<b>Z(ZM)-UCP213-209D1</b>	<b>C(CM)-UCP213-209D1</b>							
P214D1	—	<b>C(CM)-UCP214D1</b>	4	—	162	135	6.6	—	9.3
P214D1	—	<b>C(CM)-UCP214-210D1</b>							
P214D1	—	<b>C(CM)-UCP214-211D1</b>	5/32	—	6 <sup>3</sup> /8	5 <sup>5</sup> /16	15	—	21
P214D1	—	<b>C(CM)-UCP214-212D1</b>							
P215D1	—	<b>C(CM)-UCP215D1</b>	4	—	168	135	7.4	—	11
P215D1	—	<b>C(CM)-UCP215-213D1</b>							
P215D1	—	<b>C(CM)-UCP215-214D1</b>	5/32	—	6 <sup>5</sup> /8	5 <sup>5</sup> /16	16	—	24
P215D1	—	<b>C(CM)-UCP215-215D1</b>							
P215D1	—	<b>C(CM)-UCP215-300D1</b>							
P216D1	—	<b>C(CM)-UCP216D1</b>	4	—	181	145	9.0	—	13
P216D1	—	<b>C(CM)-UCP216-301D1</b>							
P216D1	—	<b>C(CM)-UCP216-302D1</b>	5/32	—	7 <sup>1</sup> /8	5 <sup>23</sup> /32	20	—	29
P216D1	—	<b>C(CM)-UCP216-303D1</b>							

# UCP2

## Oprawy odlewane stojące

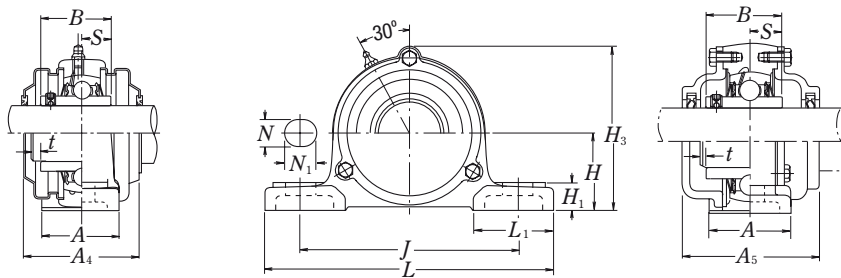
### Typ z wkrętami dociskowymi



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 <sub>1</sub>	H <sub>1</sub>	H <sub>2</sub>	L <sub>1</sub>	B	S		
85 3 1/4	<b>UCP217D1</b> <b>UCP217-304D1</b>	95.2	310	247	83	25	28	32	187	85	85.7	34.1	M20	UC217D1 UC217-304D1
3 5/16	<b>UCP217-305D1</b>	3 3/4	127/32	923/32	3 9/32	3 1/32	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	<b>UCP217-307D1</b>													
90 3 1/2	<b>UCP218D1</b> <b>UCP218-308D1</b>	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	

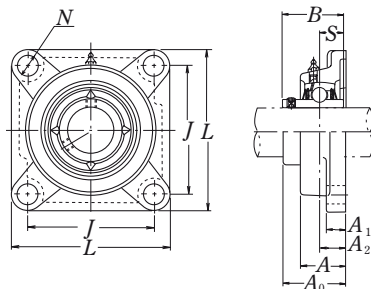
**Przypis:** (1) Oznaczenia te wskazują typy z dosmarowaniem. Jeśli jest potrzebny typ bezobsługowy, prosimy zamówić bez przyrostka „D1”.


**Typ z pokrywą przeciwpylową odlewaną**

 przelotowa **C-UCP...D1**

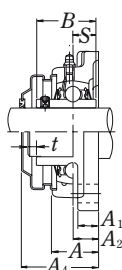
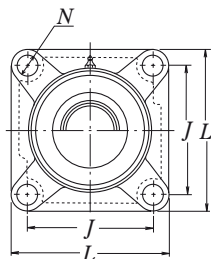
 nieprzelotowa **CM-UCP...D1**

Oznaczenie oprawy	Oznaczenie zespołu z pokrywą blaszaną tłoczoną	Oznaczenie zespołu z pokrywą odlewaną	Wymiary nominalne				Masa zespołu		
			<i>t</i>	<i>A</i> <sub>4</sub>	mm cal <i>H</i> <sub>3</sub> max	<i>A</i> <sub>5</sub>	kg lb		
						UCP	Z(ZM)	C(CM)	
P217D1	—	<b>C(CM)-UCP217D1</b>	5	—	191	155	11	—	15
P217D1	—	<b>C(CM)-UCP217-304D1</b>							
P217D1	—	<b>C(CM)-UCP217-305D1</b>	13/64	—	7 <sup>17</sup> /32	6 <sup>3</sup> /32	24	—	33
P217D1	—	<b>C(CM)-UCP217-307D1</b>							
P218D1	—	<b>C(CM)-UCP218D1</b>	5	—	204	165	13	—	18
P218D1	—	<b>C(CM)-UCP218-308D1</b>	13/64	—	8 <sup>1</sup> /32	6 <sup>1</sup> /2	29	—	40

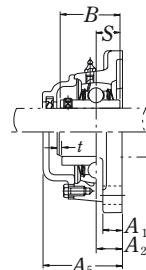
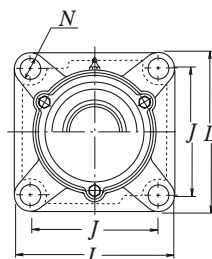


Średnica wału mm cal	Oznaczenie zespołu (1)	Wymiary nominalne										Wymiar śruby mm cal	Oznaczenie łożyska
		mm cal											
		L	J	A <sub>2</sub>	A <sub>1</sub>	A	N	A <sub>0</sub>	B	S			
12 1/2	UCF201D1 UCF201-008D1	86 3 <sup>3</sup> / <sub>8</sub>	64 2 <sup>3</sup> / <sub>8</sub>	15 19/32	11 7/16	25.5 1	12 15/32	33.3 1 <sup>5</sup> / <sub>16</sub>	31 1.2205	12.7 0.500	M10 3/8	UC201D1 UC201-008D1	
15 9/16 5/8	UCF202D1 UCF202-009D1 UCF202-010D1	86 3 <sup>3</sup> / <sub>8</sub>	64 2 <sup>3</sup> / <sub>8</sub>	15 19/32	11 7/16	25.5 1	12 15/32	33.3 1 <sup>5</sup> / <sub>16</sub>	31 1.2205	12.7 0.500	M10 3/8	UC202D1 UC202-009D1 UC202-010D1	
17 1 <sup>1</sup> / <sub>16</sub>	UCF203D1 UCF203-011D1	86 3 <sup>3</sup> / <sub>8</sub>	64 2 <sup>3</sup> / <sub>8</sub>	15 19/32	11 7/16	25.5 1	12 15/32	33.3 1 <sup>5</sup> / <sub>16</sub>	31 1.2205	12.7 0.500	M10 3/8	UC203D1 UC203-011D1	
20 3/4	UCF204D1 UCF204-012D1	86 3 <sup>3</sup> / <sub>8</sub>	64 2 <sup>3</sup> / <sub>8</sub>	15 19/32	11 7/16	25.5 1	12 15/32	33.3 1 <sup>5</sup> / <sub>16</sub>	31 1.2205	12.7 0.500	M10 3/8	UC204D1 UC204-012D1	
25 1 <sup>3</sup> / <sub>16</sub> 7/8 1 <sup>5</sup> / <sub>16</sub> 1	UCF205D1 UCF205-013D1 UCF205-014D1 UCF205-015D1 UCF205-100D1	95 3 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	70 2 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	16 5/8	13 1/2	27 1 <sup>1</sup> / <sub>16</sub>	12 15/32	35.8 1 <sup>13</sup> / <sub>32</sub>	34.1 1.3425	14.3 0.563	M10 3/8	UC205D1 UC205-013D1 UC205-014D1 UC205-015D1 UC205-100D1	
30 1 <sup>1</sup> / <sub>16</sub> 1 <sup>1</sup> / <sub>8</sub> 1 <sup>3</sup> / <sub>16</sub> 1 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	UCF206D1 UCF206-101D1 UCF206-102D1 UCF206-103D1 UCF206-104D1	108 4 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	83 3 <sup>17</sup> / <sub>64</sub>	18 4 <sup>5</sup> / <sub>64</sub>	13 1/2	31 1 <sup>7</sup> / <sub>32</sub>	12 15/32	40.2 1 <sup>37</sup> / <sub>64</sub>	38.1 1.5000	15.9 0.626	M10 3/8	UC206D1 UC206-101D1 UC206-102D1 UC206-103D1 UC206-104D1	
35 1 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> 1 <sup>5</sup> / <sub>16</sub> 1 <sup>3</sup> / <sub>8</sub> 1 <sup>7</sup> / <sub>16</sub>	UCF207D1 UCF207-104D1 UCF207-105D1 UCF207-106D1 UCF207-107D1	117 4 <sup>19</sup> / <sub>32</sub>	92 3 <sup>5</sup> / <sub>8</sub>	19 3/4	15 19/32	34 1 <sup>11</sup> / <sub>32</sub>	14 3 <sup>5</sup> / <sub>64</sub>	44.4 1 <sup>13</sup> / <sub>4</sub>	42.9 1.6890	17.5 0.689	M12 7/16	UC207D1 UC207-104D1 UC207-105D1 UC207-106D1 UC207-107D1	
40 1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> 1 <sup>9</sup> / <sub>16</sub>	UCF208D1 UCF208-108D1 UCF208-109D1	130 5 <sup>1</sup> / <sub>8</sub>	102 4 <sup>1</sup> / <sub>64</sub>	21 5 <sup>3</sup> / <sub>64</sub>	15 19/32	36 1 <sup>11</sup> / <sub>32</sub>	16 5/8	51.2 2 <sup>1</sup> / <sub>64</sub>	49.2 1.9370	19 0.748	M14 1/2	UC208D1 UC208-108D1 UC208-109D1	
45 1 <sup>5</sup> / <sub>8</sub> 1 <sup>11</sup> / <sub>16</sub> 1 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	UCF209D1 UCF209-110D1 UCF209-111D1 UCF209-112D1	137 5 <sup>13</sup> / <sub>32</sub>	105 4 <sup>9</sup> / <sub>64</sub>	22 5 <sup>5</sup> / <sub>64</sub>	16 5/8	38 1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	16 5/8	52.2 2 <sup>1</sup> / <sub>16</sub>	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 tłoczoną blaszaną**  
 przelotowa **Z-UCF...D1**  
 nieprzelotowa **ZM-UCF...D1**



**Typ z pokrywą przeciwpływową odlewaną**  
 przelotowa **C-UCF...D1**  
 nieprzelotowa **CM-UCF...D1**

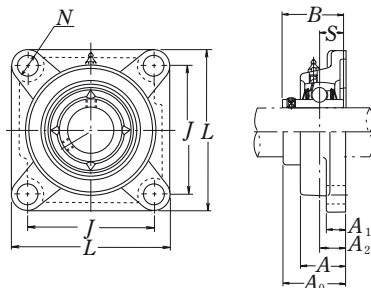
Oznaczenie oprawy	Oznaczenie zespołu z pokrywą blaszaną tłoczoną	Oznaczenie zespołu z pokrywą odlewaną	Wymiary nominalne			Masa zespołu		
			t	mm cal		kg lb		
				A <sub>4</sub> max	A <sub>5</sub>	UCP	Z(ZM)	C(CM)
F204D1	<b>Z(ZM)-UCF201D1</b>	<b>C(CM)-UCF201D1</b>	2	38	46	0.7	0.7	0.9
F204D1	<b>Z(ZM)-UCF201-008D1</b>	<b>C(CM)-UCF201-008D1</b>	5/64	1 1/2	1 13/16	1.5	1.5	2.0
F204D1	<b>Z(ZM)-UCF202D1</b>	<b>C(CM)-UCF202D1</b>	2	38	46	0.7	0.7	0.9
F204D1	<b>Z(ZM)-UCF202-009D1</b>	<b>C(CM)-UCF202-009D1</b>	5/64	1 1/2	1 13/16	1.5	1.5	2.0
F204D1	<b>Z(ZM)-UCF202-010D1</b>	<b>C(CM)-UCF202-010D1</b>						
F204D1	<b>Z(ZM)-UCF203D1</b>	<b>C(CM)-UCF203D1</b>	2	38	46	0.6	0.7	0.9
F204D1	<b>Z(ZM)-UCF203-011D1</b>	<b>C(CM)-UCF203-011D1</b>	5/64	1 1/2	1 13/16	1.3	1.5	2.0
F204D1	<b>Z(ZM)-UCF204D1</b>	<b>C(CM)-UCF204D1</b>	2	38	46	0.6	0.7	0.9
F204D1	<b>Z(ZM)-UCF204-012D1</b>	<b>C(CM)-UCF204-012D1</b>	5/64	1 1/2	1 13/16	1.3	1.5	2.0
F205D1	<b>Z(ZM)-UCF205D1</b>	<b>C(CM)-UCF205D1</b>	2	40	51	0.8	0.8	1.0
F205D1	<b>Z(ZM)-UCF205-013D1</b>	<b>C(CM)-UCF205-013D1</b>						
F205D1	<b>Z(ZM)-UCF205-014D1</b>	<b>C(CM)-UCF205-014D1</b>	5/64	1 19/32	2	1.8	1.8	2.2
F205D1	<b>Z(ZM)-UCF205-015D1</b>	<b>C(CM)-UCF205-015D1</b>						
F205D1	<b>Z(ZM)-UCF205-100D1</b>	<b>C(CM)-UCF205-100D1</b>						
F206D1	<b>Z(ZM)-UCF206D1</b>	<b>C(CM)-UCF206D1</b>	2	45	56	1.0	1.1	1.5
F206D1	<b>Z(ZM)-UCF206-101D1</b>	<b>C(CM)-UCF206-101D1</b>						
F206D1	<b>Z(ZM)-UCF206-102D1</b>	<b>C(CM)-UCF206-102D1</b>	5/64	1 3/4	2 7/32	2.2	2.4	3.3
F206D1	<b>Z(ZM)-UCF206-103D1</b>	<b>C(CM)-UCF206-103D1</b>						
F206D1	—	—						
F207D1	<b>Z(ZM)-UCF207D1</b>	<b>C(CM)-UCF207D1</b>	3	49	59	1.4	1.5	2.0
F207D1	<b>Z(ZM)-UCF207-104D1</b>	<b>C(CM)-UCF207-104D1</b>						
F207D1	<b>Z(ZM)-UCF207-105D1</b>	<b>C(CM)-UCF207-105D1</b>	1/8	1 15/16	2 5/16	3.1	3.3	4.4
F207D1	<b>Z(ZM)-UCF207-106D1</b>	<b>C(CM)-UCF207-106D1</b>						
F207D1	—	—						
F208D1	<b>Z(ZM)-UCF208D1</b>	<b>C(CM)-UCF208D1</b>	3	56	66	1.8	1.9	2.6
F208D1	<b>Z(ZM)-UCF208-108D1</b>	<b>C(CM)-UCF208-108D1</b>	1/8	2 3/16	2 19/32	4.0	4.2	5.7
F208D1	<b>Z(ZM)-UCF208-109D1</b>	<b>C(CM)-UCF208-109D1</b>						
F209D1	<b>Z(ZM)-UCF209D1</b>	<b>C(CM)-UCF209D1</b>	3	57	70	2.2	2.3	2.8
F209D1	<b>Z(ZM)-UCF209-110D1</b>	<b>C(CM)-UCF209-110D1</b>						
F209D1	<b>Z(ZM)-UCF209-111D1</b>	<b>C(CM)-UCF209-111D1</b>	1/8	2 1/4	2 3/4	4.9	5.1	6.2
F209D1	<b>Z(ZM)-UCF209-112D1</b>	<b>C(CM)-UCF209-112D1</b>						



# UCF2

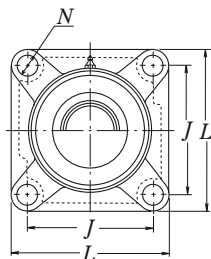
## Oprawy odlewane kołnierzowe

### Typ z wkrętami dociskowymi

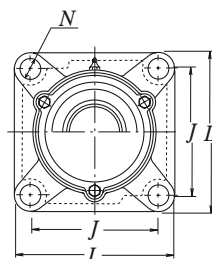
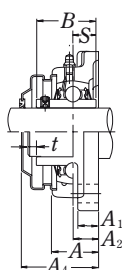


Średnica wątku	Oznaczenie zespołu (1)	Wymiary nominalne									Wymiar śruby	Oznaczenie łożyska
		mm cal										
mm cal		L	J	A <sub>2</sub>	A <sub>1</sub>	A	N	A <sub>0</sub>	B	S	mm cal	
<b>50</b>	<b>UCF210D1</b>	143	111	22	16	40	16	54.6	51.6	19	M14	UC210D1
1 <sup>13</sup> / <sub>16</sub>	UCF210-113D1											UC210-113D1
1 <sup>7</sup> / <sub>8</sub>	UCF210-114D1											UC210-114D1
1 <sup>15</sup> / <sub>16</sub>	UCF210-115D1	5 <sup>5</sup> / <sub>8</sub>	4 <sup>3</sup> / <sub>8</sub>	5 <sup>5</sup> / <sub>64</sub>	5/ <sub>8</sub>	1 <sup>9</sup> / <sub>16</sub>	5/ <sub>8</sub>	2 <sup>5</sup> / <sub>32</sub>	2.0315	0.748	1/2	UC210-115D1
2	UCF210-200D1											UC210-200D1
<b>55</b>	<b>UCF211D1</b>	162	130	25	18	43	19	58.4	55.6	22.2	M16	UC211D1
2	UCF211-200D1											UC211-200D1
2 <sup>1</sup> / <sub>16</sub>	UCF211-201D1											UC211-201D1
2 <sup>1</sup> / <sub>8</sub>	UCF211-202D1	6 <sup>3</sup> / <sub>8</sub>	5 <sup>1</sup> / <sub>8</sub>	6 <sup>3</sup> / <sub>64</sub>	2 <sup>3</sup> / <sub>32</sub>	1 <sup>11</sup> / <sub>16</sub>	3/ <sub>4</sub>	2 <sup>19</sup> / <sub>64</sub>	2.1890	0.874	5/8	UC211-202D1
2 <sup>3</sup> / <sub>16</sub>	UCF211-203D1											UC211-203D1
<b>60</b>	<b>UCF212D1</b>	175	143	29	18	48	19	68.7	65.1	25.4	M16	UC212D1
2 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	UCF212-204D1											UC212-204D1
2 <sup>5</sup> / <sub>16</sub>	UCF212-205D1											UC212-205D1
2 <sup>3</sup> / <sub>8</sub>	UCF212-206D1	6 <sup>7</sup> / <sub>8</sub>	5 <sup>5</sup> / <sub>8</sub>	1 <sup>9</sup> / <sub>64</sub>	2 <sup>3</sup> / <sub>32</sub>	1 <sup>7</sup> / <sub>8</sub>	3/ <sub>4</sub>	2 <sup>45</sup> / <sub>64</sub>	2.5630	1.000	5/8	UC212-206D1
2 <sup>7</sup> / <sub>16</sub>	UCF212-207D1											UC212-207D1
<b>65</b>	<b>UCF213D1</b>	187	149	30	22	50	19	69.7	65.1	25.4	M16	UC213D1
2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	UCF213-208D1											UC213-208D1
2 <sup>9</sup> / <sub>16</sub>	UCF213-209D1	7 <sup>3</sup> / <sub>8</sub>	5 <sup>55</sup> / <sub>64</sub>	1 <sup>3</sup> / <sub>16</sub>	7/ <sub>8</sub>	1 <sup>31</sup> / <sub>32</sub>	3/ <sub>4</sub>	2 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	2.5630	1.000	5/8	UC213-209D1
<b>70</b>	<b>UCF214D1</b>	193	152	31	22	54	19	75.4	74.6	30.2	M16	UC214D1
2 <sup>5</sup> / <sub>8</sub>	UCF214-210D1											UC214-210D1
2 <sup>11</sup> / <sub>16</sub>	UCF214-211D1	7 <sup>19</sup> / <sub>32</sub>	5 <sup>63</sup> / <sub>64</sub>	1 <sup>7</sup> / <sub>32</sub>	7/ <sub>8</sub>	2 <sup>1</sup> / <sub>8</sub>	3/ <sub>4</sub>	2 <sup>31</sup> / <sub>32</sub>	2.9370	1.189	5/8	UC214-211D1
2 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	UCF214-212D1											UC214-212D1
<b>75</b>	<b>UCF215D1</b>	200	159	34	22	56	19	78.5	77.8	33.3	M16	UC215D1
2 <sup>13</sup> / <sub>16</sub>	UCF215-213D1											UC215-213D1
2 <sup>7</sup> / <sub>8</sub>	UCF215-214D1											UC215-214D1
2 <sup>15</sup> / <sub>16</sub>	UCF215-215D1	7 <sup>7</sup> / <sub>8</sub>	6 <sup>17</sup> / <sub>64</sub>	1 <sup>11</sup> / <sub>32</sub>	7/ <sub>8</sub>	2 <sup>7</sup> / <sub>32</sub>	3/ <sub>4</sub>	3 <sup>3</sup> / <sub>32</sub>	3.0630	1.311	5/8	UC215-215D1
3	UCF215-300D1											UC215-300D1
<b>80</b>	<b>UCF216D1</b>	208	165	34	22	58	23	83.3	82.6	33.3	M20	UC216D1
3 <sup>1</sup> / <sub>16</sub>	UCF216-301D1											UC216-301D1
3 <sup>1</sup> / <sub>8</sub>	UCF216-302D1	8 <sup>3</sup> / <sub>16</sub>	6 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	1 <sup>11</sup> / <sub>32</sub>	7/ <sub>8</sub>	2 <sup>9</sup> / <sub>32</sub>	2 <sup>9</sup> / <sub>32</sub>	3 <sup>9</sup> / <sub>32</sub>	3.2520	1.311	3/4	UC216-302D1
3 <sup>3</sup> / <sub>16</sub>	UCF216-303D1											UC216-303D1

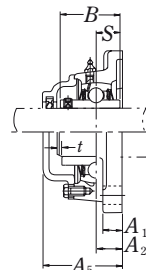
**Przypis:** (1) Oznaczenia te wskazują typy z dosmarowaniem. Jeśli jest potrzebny typ bezobsługowy, prosimy zamówić bez przyrostka „D1”.



**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**

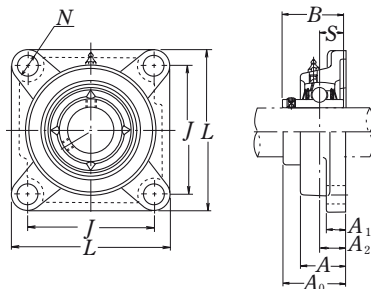


Oznaczenie oprawy	Oznaczenie zespołu z pokrywą blaszaną tłoczoną	Oznaczenie zespołu z pokrywą odlewaną	Wymiary nominalne			Masa zespołu		
			t	mm cal		kg lb		
				A <sub>4</sub> max.	A <sub>5</sub>	UCF	Z(ZM)	C(CM)
F210D1	<b>Z(ZM)-UCF210D1</b>	<b>C(CM)-UCF210D1</b>	3	60	72	2.4	2.5	3.4
F210D1	<b>Z(ZM)-UCF210-113D1</b>	<b>C(CM)-UCF210-113D1</b>	1/8	23/8	227/32	5.3	5.5	7.5
F210D1	<b>Z(ZM)-UCF210-114D1</b>	<b>C(CM)-UCF210-114D1</b>						
F210D1	<b>Z(ZM)-UCF210-115D1</b>	<b>C(CM)-UCF210-115D1</b>						
F210D1	—	—						
F211D1	<b>Z(ZM)-UCF211D1</b>	<b>C(CM)-UCF211D1</b>	4	64	75	3.6	3.7	4.6
F211D1	<b>Z(ZM)-UCF211-200D1</b>	<b>C(CM)-UCF211-200D1</b>	5/32	2 1/2	2 15/16	7.9	8.2	10
F211D1	<b>Z(ZM)-UCF211-201D1</b>	<b>C(CM)-UCF211-201D1</b>						
F211D1	<b>Z(ZM)-UCF211-202D1</b>	<b>C(CM)-UCF211-202D1</b>						
F211D1	<b>Z(ZM)-UCF211-203D1</b>	<b>C(CM)-UCF211-203D1</b>						
F212D1	<b>Z(ZM)-UCF212D1</b>	<b>C(CM)-UCF212D1</b>	4	74	86	4.4	4.6	5.9
F212D1	<b>Z(ZM)-UCF212-204D1</b>	<b>C(CM)-UCF212-204D1</b>	5/32	2 29/32	3 3/8	9.7	10	13
F212D1	<b>Z(ZM)-UCF212-205D1</b>	<b>C(CM)-UCF212-205D1</b>						
F212D1	<b>Z(ZM)-UCF212-206D1</b>	<b>C(CM)-UCF212-206D1</b>						
F212D1	—	—						
F213D1	<b>Z(ZM)-UCF213D1</b>	<b>C(CM)-UCF213D1</b>	4	76	90	5.5	5.7	7.2
F213D1	<b>Z(ZM)-UCF213-208D1</b>	<b>C(CM)-UCF213-208D1</b>	5/32	3	3 17/32	12	13	16
F213D1	<b>Z(ZM)-UCF213-209D1</b>	<b>C(CM)-UCF213-209D1</b>						
F214D1	—	<b>C(CM)-UCF214D1</b>	4	—	98	6.1	—	7.8
F214D1	—	<b>C(CM)-UCF214-210D1</b>	5/32	—	3 27/32	13	—	17
F214D1	—	<b>C(CM)-UCF214-211D1</b>						
F214D1	—	<b>C(CM)-UCF214-212D1</b>						
F215D1	—	<b>C(CM)-UCF215D1</b>	4	—	102	6.9	—	8.6
F215D1	—	<b>C(CM)-UCF215-213D1</b>	5/32	—	4 1/32	15	—	19
F215D1	—	<b>C(CM)-UCF215-214D1</b>						
F215D1	—	<b>C(CM)-UCF215-215D1</b>						
F215D1	—	<b>C(CM)-UCF215-300D1</b>						
F216D1	—	<b>C(CM)-UCF216D1</b>	4	—	106	8.1	—	10
F216D1	—	<b>C(CM)-UCF216-301D1</b>	5/32	—	4 3/16	18	—	22
F216D1	—	<b>C(CM)-UCF216-302D1</b>						
F216D1	—	<b>C(CM)-UCF216-303D1</b>						

# UCF2

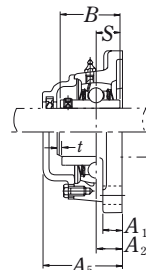
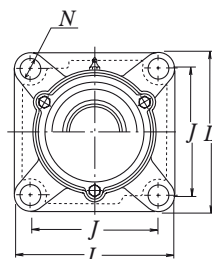
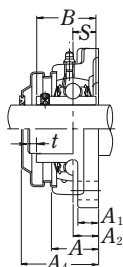
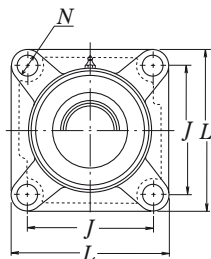
## Oprawy odlewane kołnierzone

### 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>A<sub>2</sub></i>	<i>A<sub>1</sub></i>	<i>A</i>	<i>N</i>	<i>A<sub>0</sub></i>	<i>B</i>	<i>S</i>		
		mm cal										
<b>85</b> 3 1/4 3 5/16 3 7/16	<b>UCF217D1</b> <b>UCF217-304D1</b> <b>UCF217-305D1</b> <b>UCF217-307D1</b>	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
<b>90</b> 3 1/2	<b>UCF218D1</b> <b>UCF218-308D1</b>	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**

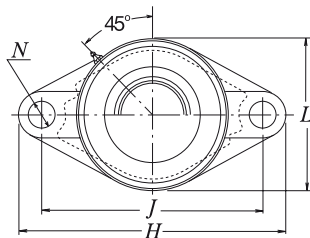
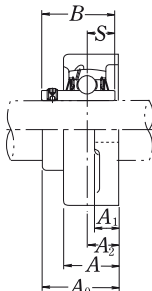
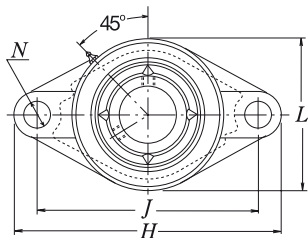
**Typ z pokrywą przeciwpylową odlewaną**  
 przelotowa **C-UCF...D1**  
 nieprzelotowa **CM-UCF...D1**

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> <sub>4</sub> max.	<i>A</i> <sub>5</sub>	UCF	Z(ZM)	C(CM)
F217D1	—	<b>C(CM)-UCF217D1</b>	5	—	114	9.3	—	12
F217D1	—	<b>C(CM)-UCF217-304D1</b>	13/64	—	4 1/2	21	—	26
F217D1	—	<b>C(CM)-UCF217-305D1</b>						
F217D1	—	<b>C(CM)-UCF217-307D1</b>						
F218D1	—	<b>C(CM)-UCF218D1</b>	5	—	122	11	—	15
F218D1	—	<b>C(CM)-UCF218-308D1</b>	13/64	—	4 13/16	24	—	33

# UCFL2

## Oprawy odlewane kołnierzowe

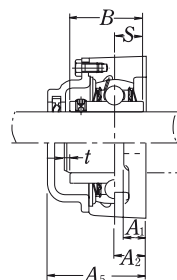
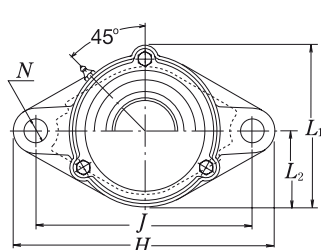
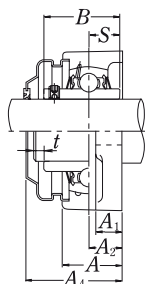
### Typ z wkrętami dociskowymi



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 <sub>2</sub>	A <sub>1</sub>	A	N	L	A <sub>0</sub>	B	S	mm cal	
<b>12</b>	<b>UCFL201D1</b>	113	90	15	11	25.5	12	60	33.3	31	12.7	M10	UC201D1
1/2	UCFL201-008D1	47/16	35 <sup>5</sup> /64	19/32	7/16	1	15/32	23/8	15/16	1.2205	0.500	3/8	UC201-008D1
<b>15</b>	<b>UCFL202D1</b>	113	90	15	11	25.5	12	60	33.3	31	12.7	M10	UC202D1
9/16	UCFL202-009D1	47/16	35 <sup>5</sup> /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 <sup>5</sup> /64	19/32	7/16	1	15/32	23/8	15/16	1.2205	0.500	3/8	UC202-010D1
<b>17</b>	<b>UCFL203D1</b>	113	90	15	11	25.5	12	60	33.3	31	12.7	M10	UC203D1
11/16	UCFL203-011D1	47/16	35 <sup>5</sup> /64	19/32	7/16	1	15/32	23/8	15/16	1.2205	0.500	3/8	UC203-011D1
<b>20</b>	<b>UCFL204D1</b>	113	90	15	11	25.5	12	60	33.3	31	12.7	M10	UC204D1
3/4	UCFL204-012D1	47/16	35 <sup>5</sup> /64	19/32	7/16	1	15/32	23/8	15/16	1.2205	0.500	3/8	UC204-012D1
<b>25</b>	<b>UCFL205D1</b>	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	5 1/8	357/64	5/8	1/2	1 1/16	5/8	2 11/16	1 13/32	1.3425	0.563	1/2	UC205-014D1
15/16	UCFL205-015D1												UC205-015D1
1	UCFL205-100D1												UC205-100D1
<b>30</b>	<b>UCFL206D1</b>	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	5 13/16	439/64	45/64	1/2	1 7/32	5/8	35/32	137/64	1.5000	0.626	1/2	UC206-102D1
13/16	UCFL206-103D1												UC206-103D1
1 1/4	UCFL206-104D1												UC206-104D1
<b>35</b>	<b>UCFL207D1</b>	161	130	19	15	34	16	90	44.4	42.9	17.5	M14	UC207D1
1 1/4	UCFL207-104D1												UC207-104D1
15/16	UCFL207-105D1	6 11/32	5 1/8	3/4	19/32	1 11/32	5/8	3 17/32	1 3/4	1.6890	0.689	1/2	UC207-105D1
13/8	UCFL207-106D1												UC207-106D1
1 7/16	UCFL207-107D1												UC207-107D1
<b>40</b>	<b>UCFL208D1</b>	175	144	21	15	36	16	100	51.2	49.2	19	M14	UC208D1
1 1/2	UCFL208-108D1	6 7/8	5 43/64	53/64	19/32	1 13/32	5/8	3 15/16	2 1/64	1.9370	0.748	1/2	UC208-108D1
1 9/16	UCFL208-109D1												UC208-109D1
<b>45</b>	<b>UCFL209D1</b>	188	148	22	16	38	19	108	52.2	49.2	19	M16	UC209D1
15/8	UCFL209-110D1												UC209-110D1
1 11/16	UCFL209-111D1	7 13/32	5 53/64	55/64	5/8	1 1/2	3/4	4 1/4	2 1/16	1.9370	0.748	5/8	UC209-111D1
1 3/4	UCFL209-112D1												UC209-112D1

**Przypis:** (1) Oznaczenia te wskazują typy z dosmarowaniem. Jeśli jest potrzebny typ bezobsługowy, prosimy zamówić bez przyrostka „D1”.



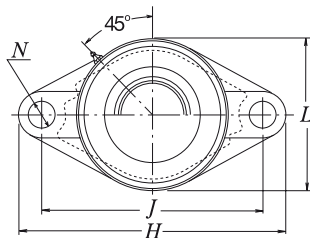
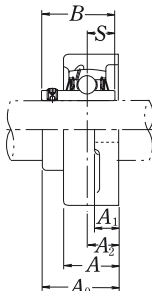
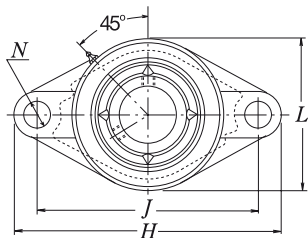
Typ z pokrywą przeciwpylową odlewaną  
 przelotowa **C-UCFL...D1**  
 nieprzelotowa **CM-UCFL...D1**

Oznaczenie oprawy	Oznaczenie zespołu z pokrywą blaszaną tłoczoną	Oznaczenie zespołu z pokrywą odlewaną	Wymiary nominalne					Masa zespołu		
			t	mm cal		L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	kg lb		
				A <sub>4</sub>	A <sub>5</sub> max.			UCFL	Z(ZM)	C(CM)
FL204D1	<b>Z(ZM)-UCFL201D1</b>	<b>C(CM)-UCFL201D1</b>	2	38	46	67	30	0.6	0.6	0.8
FL204D1	<b>Z(ZM)-UCFL201-008D1</b>	<b>C(CM)-UCFL201-008D1</b>	5/64	1 1/2	113/16	2 5/8	1 3/16	1.3	1.3	0.8
FL204D1	<b>Z(ZM)-UCFL202D1</b>	<b>C(CM)-UCFL202D1</b>	2	38	46	67	30	0.6	0.6	0.8
FL204D1	<b>Z(ZM)-UCFL202-009D1</b>	<b>C(CM)-UCFL202-009D1</b>	5/64	1 1/2	113/16	2 5/8	1 3/16	1.3	1.3	1.8
FL204D1	<b>Z(ZM)-UCFL202-010D1</b>	<b>C(CM)-UCFL202-010D1</b>								
FL204D1	<b>Z(ZM)-UCFL203D1</b>	<b>C(CM)-UCFL203D1</b>	2	38	46	67	30	0.5	0.6	0.8
FL204D1	<b>Z(ZM)-UCFL203-011D1</b>	<b>C(CM)-UCFL203-011D1</b>	5/64	1 1/2	113/32	2 5/8	1 3/16	1.1	1.3	1.8
FL204D1	<b>Z(ZM)-UCFL204D1</b>	<b>C(CM)-UCFL204D1</b>	2	38	46	67	30	0.5	0.6	0.8
FL204D1	<b>Z(ZM)-UCFL204-012D1</b>	<b>C(CM)-UCFL204-012D1</b>	5/64	1 1/2	113/16	2 5/8	1 3/16	1.1	1.3	1.8
FL205D1	<b>Z(ZM)-UCFL205D1</b>	<b>C(CM)-UCFL205D1</b>	2	40	51	74	34	0.6	0.7	0.9
FL205D1	<b>Z(ZM)-UCFL205-013D1</b>	<b>C(CM)-UCFL205-013D1</b>								
FL205D1	<b>Z(ZM)-UCFL205-014D1</b>	<b>C(CM)-UCFL205-014D1</b>	5/64	1 19/32	2	2 29/32	1 11/32	1.3	1.5	2.0
FL205D1	<b>Z(ZM)-UCFL205-015D1</b>	<b>C(CM)-UCFL205-015D1</b>								
FL205D1	<b>Z(ZM)-UCFL205-100D1</b>	<b>C(CM)-UCFL205-100D1</b>								
FL206D1	<b>Z(ZM)-UCFL206D1</b>	<b>C(CM)-UCFL206D1</b>	2	45	56	85	40	0.9	1.0	1.2
FL206D1	<b>Z(ZM)-UCFL206-101D1</b>	<b>C(CM)-UCFL206-101D1</b>								
FL206D1	<b>Z(ZM)-UCFL206-102D1</b>	<b>C(CM)-UCFL206-102D1</b>	5/64	1 3/4	27/32	3 11/32	1 9/16	2.0	2.2	2.6
FL206D1	<b>Z(ZM)-UCFL206-103D1</b>	<b>C(CM)-UCFL206-103D1</b>								
FL206D1	—	—								
FL207D1	<b>Z(ZM)-UCFL207D1</b>	<b>C(CM)-UCFL207D1</b>	3	49	59	97	45	1.2	1.2	1.8
FL207D1	<b>Z(ZM)-UCFL207-104D1</b>	<b>C(CM)-UCFL207-104D1</b>								
FL207D1	<b>Z(ZM)-UCFL207-105D1</b>	<b>C(CM)-UCFL207-105D1</b>	1/8	1 15/16	2 5/16	3 13/16	1 25/32	2.6	2.6	4.0
FL207D1	<b>Z(ZM)-UCFL207-106D1</b>	<b>C(CM)-UCFL207-106D1</b>								
FL207D1	—	—								
FL208D1	<b>Z(ZM)-UCFL208D1</b>	<b>C(CM)-UCFL208D1</b>	3	56	66	106	50	1.6	1.6	2.2
FL208D1	<b>Z(ZM)-UCFL208-108D1</b>	<b>C(CM)-UCFL208-108D1</b>	1/8	2 3/16	2 19/32	4 3/16	1 31/32	3.5	3.5	4.9
FL208D1	<b>Z(ZM)-UCFL208-109D1</b>	<b>C(CM)-UCFL208-109D1</b>								
FL209D1	<b>Z(ZM)-UCFL209D1</b>	<b>C(CM)-UCFL209D1</b>	3	57	70	113	54	1.9	2.0	2.5
FL209D1	<b>Z(ZM)-UCFL209-110D1</b>	<b>C(CM)-UCFL209-110D1</b>								
FL209D1	<b>Z(ZM)-UCFL209-111D1</b>	<b>C(CM)-UCFL209-111D1</b>	1/8	2 1/4	2 3/4	4 7/16	2 1/8	4.2	4.4	5.5
FL209D1	<b>Z(ZM)-UCFL209-112D1</b>	<b>C(CM)-UCFL209-112D1</b>								

# UCFL2

## Oprawy odlewane kołnierzowe

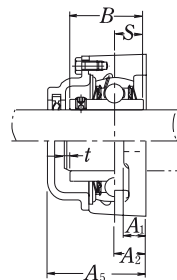
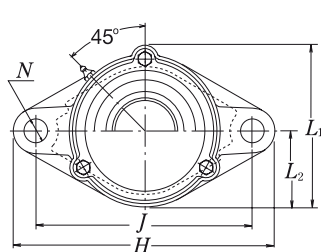
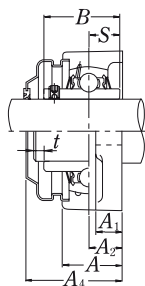
### Typ z wkrętami dociskowymi



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 <sub>2</sub>	A <sub>1</sub>	A	N	L	A <sub>0</sub>	B	S		
<b>50</b>	<b>UCFL210D1</b>	197	157	22	16	40	19	115	54.6	51.6	19	M16	UC210D1
<b>1<sup>13</sup>/<sub>16</sub></b>	<b>UCFL210-113D1</b>												UC210-113D1
<b>1<sup>7</sup>/<sub>8</sub></b>	<b>UCFL210-114D1</b>												UC210-114D1
<b>1<sup>15</sup>/<sub>16</sub></b>	<b>UCFL210-115D1</b>	73/4	63/16	55/64	5/8	19/16	3/4	417/32	25 <sup>3</sup> / <sub>32</sub>	2.0315	0.748	5/8	UC210-115D1
<b>2</b>	<b>UCFL210-200D1</b>												UC210-200D1
<b>55</b>	<b>UCFL211D1</b>	224	184	25	18	43	19	130	58.4	55.6	22.2	M16	UC211D1
<b>2</b>	<b>UCFL211-200D1</b>												UC211-200D1
<b>2<sup>1</sup>/<sub>16</sub></b>	<b>UCFL211-201D1</b>												UC211-201D1
<b>2<sup>1</sup>/<sub>8</sub></b>	<b>UCFL211-202D1</b>	813/16	71/4	63/64	23/32	111/16	3/4	51/8	219/64	2.1890	0.874	5/8	UC211-202D1
<b>2<sup>3</sup>/<sub>16</sub></b>	<b>UCFL211-203D1</b>												UC211-203D1
<b>60</b>	<b>UCFL212D1</b>	250	202	29	18	48	23	140	68.7	65.1	25.4	M20	UC212D1
<b>2<sup>1</sup>/<sub>4</sub></b>	<b>UCFL212-204D1</b>												UC212-204D1
<b>2<sup>5</sup>/<sub>16</sub></b>	<b>UCFL212-205D1</b>												UC212-205D1
<b>2<sup>3</sup>/<sub>8</sub></b>	<b>UCFL212-206D1</b>	927/32	761/64	19/64	23/32	17/8	29/32	51/2	245/64	2.5630	1.000	3/4	UC212-206D1
<b>2<sup>7</sup>/<sub>16</sub></b>	<b>UCFL212-207D1</b>												UC212-207D1
<b>65</b>	<b>UCFL213D1</b>	258	210	30	22	50	23	155	69.7	65.1	25.4	M20	UC213D1
<b>2<sup>1</sup>/<sub>2</sub></b>	<b>UCFL213-208D1</b>												UC213-208D1
<b>2<sup>9</sup>/<sub>16</sub></b>	<b>UCFL213-209D1</b>	105 <sup>3</sup> / <sub>32</sub>	817/64	13/16	7/8	131/32	29/32	63/32	23/4	2.5630	1.000	3/4	UC213-209D1
<b>70</b>	<b>UCFL214D1</b>	265	216	31	22	54	23	160	75.4	74.6	30.2	M20	UC214D1
<b>2<sup>5</sup>/<sub>8</sub></b>	<b>UCFL214-210D1</b>												UC214-210D1
<b>2<sup>11</sup>/<sub>16</sub></b>	<b>UCFL214-211D1</b>	107 <sup>7</sup> / <sub>16</sub>	81/2	17/32	7/8	21/8	29/32	65/16	231 <sup>3</sup> / <sub>32</sub>	2.9370	1.189	3/4	UC214-211D1
<b>2<sup>3</sup>/<sub>4</sub></b>	<b>UCFL214-212D1</b>												UC214-212D1
<b>75</b>	<b>UCFL215D1</b>	275	225	34	22	56	23	165	78.5	77.8	33.3	M20	UC215D1
<b>2<sup>13</sup>/<sub>16</sub></b>	<b>UCFL215-213D1</b>												UC215-213D1
<b>2<sup>7</sup>/<sub>8</sub></b>	<b>UCFL215-214D1</b>												UC215-214D1
<b>2<sup>15</sup>/<sub>16</sub></b>	<b>UCFL215-215D1</b>	1013 <sup>3</sup> / <sub>16</sub>	855/64	111/32	7/8	27/32	29/32	61/2	33 <sup>3</sup> / <sub>32</sub>	3.0630	1.311	3/4	UC215-215D1
<b>3</b>	<b>UCFL215-300D1</b>												UC215-300D1
<b>80</b>	<b>UCFL216D1</b>	290	233	34	22	58	25	180	83.3	82.6	33.3	M22	UC216D1
<b>3<sup>1</sup>/<sub>16</sub></b>	<b>UCFL216-301D1</b>												UC216-301D1
<b>3<sup>1</sup>/<sub>8</sub></b>	<b>UCFL216-302D1</b>	1113 <sup>3</sup> / <sub>32</sub>	911/64	111/32	7/8	29/32	63/64	73/32	39/32	3.2520	1.311	7/8	UC216-302D1
<b>3<sup>3</sup>/<sub>16</sub></b>	<b>UCFL216-303D1</b>												UC216-303D1

**Przypis:** (1) Oznaczenia te wskazują typy z dosmarowaniem. Jeśli jest potrzebny typ bezobsługowy, prosimy zamówić bez przyrostka „D1”.



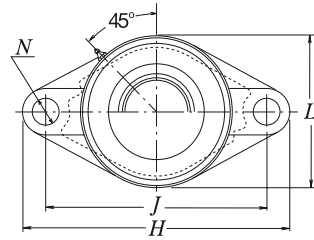
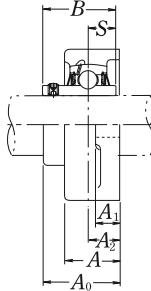
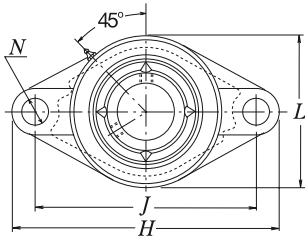
Typ z pokrywą przeciwpylową odlewaną  
 przelotowa **C-UCFL...D1**  
 nieprzelotowa **CM-UCFL...D1**

Oznaczenie oprawy	Oznaczenie zespołu z pokrywą blaszaną tłoczoną	Oznaczenie zespołu z pokrywą odlewaną	Wymiary nominalne					Masa zespołu		
			t	mm cal		L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	kg lb		
				A <sub>4</sub>	A <sub>5</sub> max.			UCFL	Z(ZM)	C(CM)
FL210D1	<b>Z(ZM)-UCFL210D1</b>	<b>C(CM)-UCFL210D1</b>	3	60	72	120	58	2.2	2.3	3.0
FL210D1	<b>Z(ZM)-UCFL210-113D1</b>	<b>C(CM)-UCFL210-113D1</b>								
FL210D1	<b>Z(ZM)-UCFL210-114D1</b>	<b>C(CM)-UCFL210-114D1</b>								
FL210D1	<b>Z(ZM)-UCFL210-115D1</b>	<b>C(CM)-UCFL210-115D1</b>	1/8	23/8	227/32	423/32	29/32	4.9	5.1	6.6
FL210D1	—	—								
FL211D1	<b>Z(ZM)-UCFL211D1</b>	<b>C(CM)-UCFL211D1</b>	4	64	75	133	65	3.1	3.2	4.3
FL211D1	<b>Z(ZM)-UCFL211-200D1</b>	<b>C(CM)-UCFL211-200D1</b>								
FL211D1	<b>Z(ZM)-UCFL211-201D1</b>	<b>C(CM)-UCFL211-201D1</b>								
FL211D1	<b>Z(ZM)-UCFL211-202D1</b>	<b>C(CM)-UCFL211-202D1</b>	5/32	21/2	215/16	51/4	29/16	6.8	7.1	9.5
FL211D1	<b>Z(ZM)-UCFL211-203D1</b>	<b>C(CM)-UCFL211-203D1</b>								
FL212D1	<b>Z(ZM)-UCFL212D1</b>	<b>C(CM)-UCFL212D1</b>	4	74	86	144	70	4.0	4.2	5.1
FL212D1	<b>Z(ZM)-UCFL212-204D1</b>	<b>C(CM)-UCFL212-204D1</b>								
FL212D1	<b>Z(ZM)-UCFL212-205D1</b>	<b>C(CM)-UCFL212-205D1</b>	5/32	229/32	33/8	521/32	23/4	8.8	9.3	11
FL212D1	<b>Z(ZM)-UCFL212-206D1</b>	<b>C(CM)-UCFL212-206D1</b>								
FL212D1	—	—								
FL213D1	<b>Z(ZM)-UCFL213D1</b>	<b>C(CM)-UCFL213D1</b>	4	76	90	157	78	5.0	5.2	6.6
FL213D1	<b>Z(ZM)-UCFL213-208D1</b>	<b>C(CM)-UCFL213-208D1</b>	5/32	3	317/32	63/16	31/16	11	11	15
FL213D1	<b>Z(ZM)-UCFL213-209D1</b>	<b>C(CM)-UCFL213-209D1</b>								
FL214D1	—	<b>C(CM)-UCFL214D1</b>	4	—	98	164	80	5.6	—	7.3
FL214D1		<b>C(CM)-UCFL214-210D1</b>								
FL214D1	—	<b>C(CM)-UCFL214-211D1</b>	5/32	—	327/32	615/32	35/32	12	—	16
FL214D1		<b>C(CM)-UCFL214-212D1</b>								
FL215D1	—	<b>C(CM)-UCFL215D1</b>	4	—	102	169	82	6.2	—	7.8
FL215D1		<b>C(CM)-UCFL215-213D1</b>								
FL215D1	—	<b>C(CM)-UCFL215-214D1</b>	5/32	—	41/32	621/32	37/32	14	—	17
FL215D1		<b>C(CM)-UCFL215-215D1</b>								
FL215D1		<b>C(CM)-UCFL215-300D1</b>								
FL216D1	—	<b>C(CM)-UCFL216D1</b>	4	—	106	183	90	8.2	—	11
FL216D1		<b>C(CM)-UCFL216-301D1</b>								
FL216D1	—	<b>C(CM)-UCFL216-302D1</b>	5/32	—	43/16	77/32	317/32	18	—	24
FL216D1		<b>C(CM)-UCFL216-303D1</b>								



# UCFL2

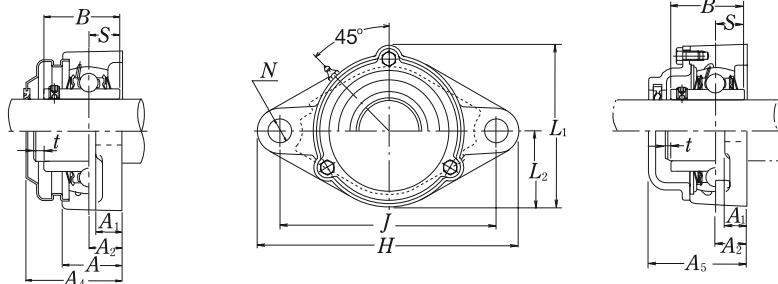
## Oprawy odlewane kołnierzowe Typ z wkrętami dociskowymi



Typ z pokrywą przeciwpylową tłoczoną blaszaną  
przelotowa **Z-UCFL...D1**  
nieprzelotowa **ZM-UCFL...D1**

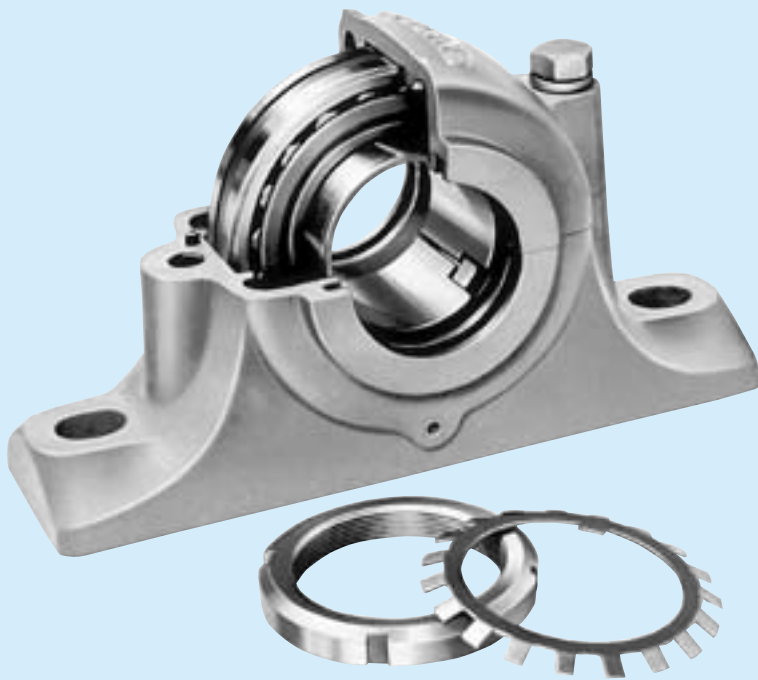
Średnica wału mm cal	Oznaczenie zespołu (1)	Wymiary nominalne										Wymiar śruby mm cal	Oznaczenie łożyska
		H	J	A <sub>2</sub>	A <sub>1</sub>	A	N	L	A <sub>0</sub>	B	S		
85 3 1/4	<b>UCFL217D1</b> <b>UCFL217-304D1</b>	305	248	36	24	63	25	190	87.6	85.7	34.1	M22	UC217D1 UC217-304D1
3 5/16 3 7/16	<b>UCFL217-305D1</b> <b>UCFL217-307D1</b>	12	9 49/64	1 27/64	1 5/16	2 15/32	63/64	7 15/32	3 29/64	3.3740	1.343	7/8	UC217-305D1 UC217-307D1
90 3 1/2	<b>UCFL218D1</b> <b>UCFL218-308D1</b>	320	265	40	24	68	25	205	96.3	96	39.7	M22	UC218D1 UC218-308D1
		12 19/32	10 7/16	1 37/64	1 5/16	2 11/16	63/64	8 1/16	3 51/64	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-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 <sub>4</sub>	mm	cal	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	kg lb		
					A <sub>5</sub> max.				UCFL	Z(ZM)	C(CM)
FL217D1	—	<b>C(CM)-UCFL217D1</b>	5	—	114	192	95	9.3	—	11	
FL217D1	—	<b>C(CM)-UCFL217-304D1</b>	1 <sup>3</sup> / <sub>64</sub>	—	4 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	7 <sup>9</sup> / <sub>16</sub>	3 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	21	—	24	
FL217D1	—	<b>C(CM)-UCFL217-305D1</b>									
FL217D1	—	<b>C(CM)-UCFL217-307D1</b>									
FL218D1	—	<b>C(CM)-UCFL218D1</b>	5	—	122	205	102	11	—	14	
FL218D1	—	<b>C(CM)-UCFL218-308D1</b>	1 <sup>3</sup> / <sub>64</sub>	—	4 <sup>13</sup> / <sub>16</sub>	8 <sup>1</sup> / <sub>16</sub>	4 <sup>1</sup> / <sub>32</sub>	24	—	31	



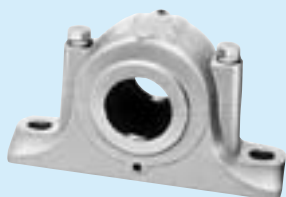
## OPRAWY DZIELONE

<b>OPRAWY DZIELONE STANDARDOWE</b> .....	B302
<b>OPRAWY DZIELONE DUŻE</b> .....	B308
<b>OPRAWY DZIELONE PYŁOSZCZELNE</b> .....	B312
<b>OPRAWY DZIELONE DO WAŁÓW STOPNIOWYCH</b> .....	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.

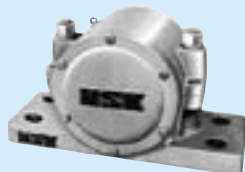
W przypadku typów SN2C oraz SN3C średnice otworów z dwóch stron oprawy są różne.

SN 5B  
SN 6B  
SN 30B  
SN 31B  
SN 2B  
SN 3B  
SN 2BC  
SN 3BC



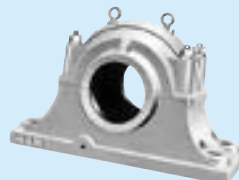
Posiadają te same wymiary co typy SN5 i SN6. Aby zwiększyć wytrzymałość oprawy, nie usunięto materiału z górnej i dolnej części (podstawy) oprawy, w związku z tym otwory montażowe mogą być wiercone gdziekolwiek.

SG 5



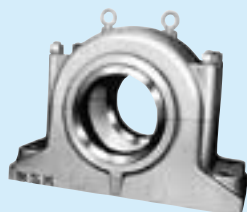
Oprawy wolnostojące dzielone są wykonywane z kombinacją uszczelnienia olejowego, uszczelnienia labiryntowego, oraz kanałowego uszczelnienia olejowego. Dlatego też są one odpowiednie do stosowania w środowisku z dużą ilością kurzu oraz innych obcych materii.

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

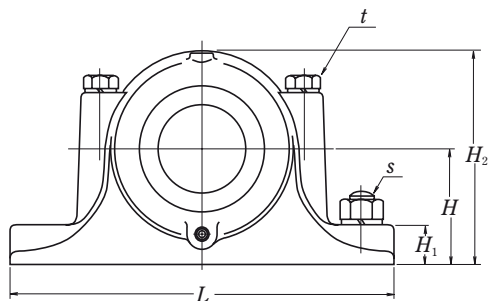
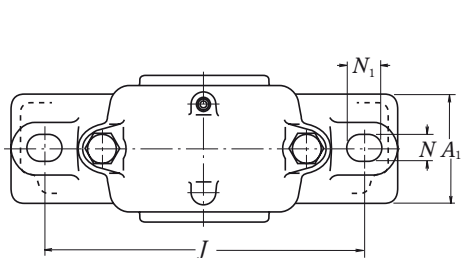


Oprawy wolnostojące niedzielone (zespół łożyskowy zintegrowany) charakteryzują się wysoką sztywnością oraz dokładnością wykonania w porównaniu do opraw dzielonych.

# OPRAWY DZIELONE STANDARDOWE

Serii SN 5, SN 6

Średnica wału 20 – 55 mm

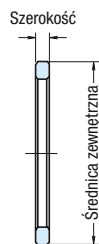
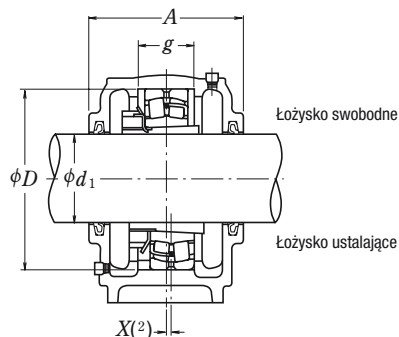


Średnica wału (mm) $d_1$	Oznaczenie oprawy dzielonej <sup>(1)</sup>	Wymiary (mm)										Masa (kg) przybliżona			
		$D$ H8	$H$ h13	$J$	$N$	$N_1$	$A$	$L$	$A_1$	$H_1$	$H_2$		$g$ H13	$t$ nominalna	$s$ nominalna
20	SN 505	52	40	130	15	20	67	165	46	22	75	25	M 8	M 12	1.1
	SN 605	62	50	150	15	20	80	185	52	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:** <sup>(1)</sup> 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 <sup>(2)</sup>
Łożysko walcowe		Łożysko baryłkowe		Tuleja wciągana	Pierścieni ustalający		
Oznaczenie łożyska	Nośność dynamiczna $C_r$ (N)	Oznaczenie łożyska	Nośność dynamiczna $C_r$ (N)		nominal (średnica $\times$ szerokość zewnętrzna)	Ilość	
1205 K	12 200	—	—	H 205X	SR 52 $\times$ 5	2	GS 5
2205 K	12 400	22205 EAKE4	37 500	H 305X	SR 52 $\times$ 7	1	
1305 K	18 200	21305 CDKE4	43 000	H 305X	SR 62 $\times$ 8.5	2	
2305 K	24 900	—	—	H 2305X	SR 62 $\times$ 10	1	
1206 K	15 800	—	—	H 206X	SR 62 $\times$ 7	2	GS 6
2206 K	15 300	22206 EAKE4	50 000	H 306X	SR 62 $\times$ 10	1	
1306 K	21 400	21306 CDKE4	55 000	H 306X	SR 72 $\times$ 9	2	
2306 K	32 000	—	—	H 2306X	SR 72 $\times$ 10	1	
1207 K	15 900	—	—	H 207X	SR 72 $\times$ 8	2	GS 7
2207 K	21 700	22207 EAKE4	69 000	H 307X	SR 72 $\times$ 10	1	
1307 K	25 300	21307 CDKE4	71 500	H 307X	SR 80 $\times$ 10	2	
2307 K	40 000	—	—	H 2307X	SR 80 $\times$ 10	1	
1208 K	19 300	—	—	H 208X	SR 80 $\times$ 7.5	2	GS 8
2208 K	22 400	22208 EAKE4	90 500	H 308X	SR 80 $\times$ 10	1	
1308 K	29 800	21308 EAKE4	94 500	H 308X	SR 90 $\times$ 10	2	
2308 K	45 500	22308 EAKE4	136 000	H 2308X	SR 90 $\times$ 10	1	
1209 K	22 000	—	—	H 209X	SR 85 $\times$ 6	2	GS 9
2209 K	23 300	22209 EAKE4	94 500	H 309X	SR 85 $\times$ 8	1	
1309 K	38 500	21309 EAKE4	119 000	H 309X	SR 100 $\times$ 10.5	2	
2309 K	55 000	22309 EAKE4	166 000	H 2309X	SR 100 $\times$ 10	1	
1210 K	22 800	—	—	H 210X	SR 90 $\times$ 6.5	2	GS 10
2210 K	23 400	22210 EAKE4	99 000	H 310X	SR 90 $\times$ 10	1	
1310 K	43 500	21310 EAKE4	142 000	H 310X	SR 110 $\times$ 11.5	2	
2310 K	65 000	22310 EAKE4	197 000	H 2310X	SR 110 $\times$ 10	1	
1211 K	26 900	—	—	H 211X	SR 100 $\times$ 6	2	GS 11
2211 K	26 700	22211 EAKE4	119 000	H 311X	SR 100 $\times$ 8	1	
1311 K	51 500	21311 EAKE4	142 000	H 311X	SR 120 $\times$ 12	2	
2311 K	76 500	22311 EAKE4	234 000	H 2311X	SR 120 $\times$ 10	1	
1212 K	30 500	—	—	H 212X	SR 110 $\times$ 8	2	GS 12
2212 K	34 000	22212 EAKE4	142 000	H 312X	SR 110 $\times$ 10	1	
1312 K	57 500	21312 EAKE4	190 000	H 312X	SR 130 $\times$ 12.5	2	
2312 K	88 500	22312 EAKE4	271 000	H 2312X	SR 130 $\times$ 10	1	

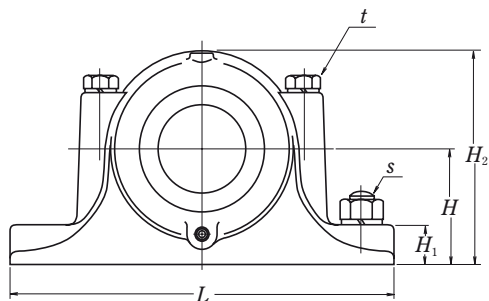
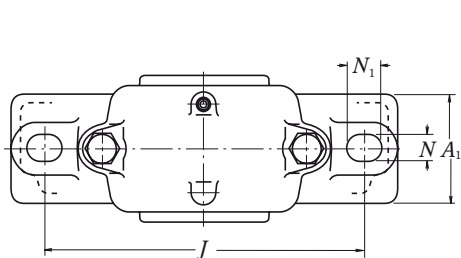
**Przypisy:** <sup>(2)</sup> Wymiar  $X$  oznacza przesunięcie poprzeczne pomiędzy środkiem łożyska, a środkiem oprawy dzielonej. Kiedy używany jest jeden pierścien ustalający wymiar  $X$  równy 1/2 szerokości pierścienia ustalającego, a kiedy używane są dwa pierścienie ustalające, wymiar ten równy jest 0.

<sup>(3)</sup> Stosowany do Serii ZF o tym samym numerze.

# OPRAWY DZIELONE STANDARDOWE

Serii SN 31, SN 5, SN 6

Średnica wału 60 – 100 mm

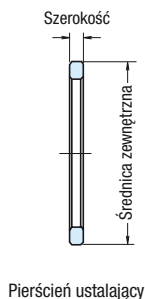
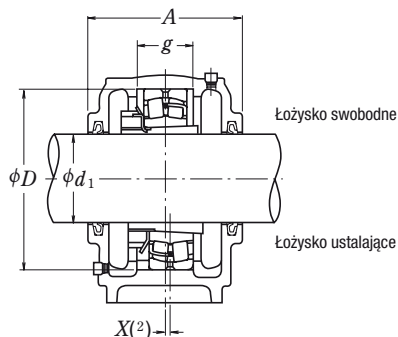


Średnica wału (mm) $d_1$	Oznaczenie oprawy dzielonej (1)	Wymiary (mm)											Masa (kg) przybliżona		
		$D_{H8}$	$H_{h13}$	$J$	$N$	$N_1$	$A$	$L$	$A_1$	$H_1$	$H_2$	$g_{H13}$		$t$ nominalna	$s$ nominalna
60	SN 513	120	80	230	18	23	110	275	80	30	150	43	M 12	M 16	5.6
	SN 613	140	95	260	22	27	130	315	90	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.



Pierścieni ustalający

Części współpracujące						Uszczelnienia olejowe (²)	
Łożysko wahlwe		Łożysko barylkowe		Tuleja wciągana	Pierścieni ustalający		
Oznaczenie łożyska	Nośność dynamiczna C <sub>r</sub> (N)	Oznaczenie łożyska	Nośność dynamiczna C <sub>r</sub> (N)		nominal (średnica × szerokość zewnętrzna)	liczba	
1213 K	31 000	—	—	H 213X	SR 120×10	2	GS 13
2213 K	43 500	22213 EAKE4	177 000	H 313X	SR 120×12	1	
1313 K	62 500	21313 EAKE4	212 000	H 313X	SR 140×12.5	2	
2313 K	97 000	22313 EAKE4	300 000	H 2313X	SR 140×10	1	
1215 K	39 000	—	—	H 215X	SR 130×8	2	GS 15
2215 K	44 500	22215 EAKE4	190 000	H 315X	SR 130×10	1	
1315 K	80 000	21315 EAKE4	250 000	H 315X	SR 160×14	2	
2315 K	125 000	22315 EAKE4	390 000	H 2315X	SR 160×10	1	
1216 K	40 000	—	—	H 216X	SR 140×8.5	2	GS 16
2216 K	49 000	22216 EAKE4	212 000	H 316X	SR 140×10	1	
1316 K	89 000	21316 EAKE4	284 000	H 316X	SR 170×14.5	2	
2316 K	130 000	22316 EAKE4	435 000	H 2316X	SR 170×10	1	
1217 K	49 500	—	—	H 217X	SR 150×9	2	GS 17
2217 K	58 500	22217 EAKE4	250 000	H 317X	SR 150×10	1	
1317 K	98 500	21317 EAKE4	289 000	H 317X	SR 180×14.5	2	
2317 K	142 000	22317 EAKE4	480 000	H 2317X	SR 180×10	1	
1218 K	57 500	—	—	H 218X	SR 160×16.2	2	GS 18
2218 K	70 500	22218 EAKE4	289 000	H 318X	SR 160×11.2	2	
—	—	23218 CKE4	340 000	H 2318X	SR 160×10	1	
1318 K	117 000	21318 EAKE4	330 000	H 318X	SR 190×15.5	2	GS 18
2318 K	154 000	22318 EAKE4	535 000	H 2318X	SR 190×10	1	
1219 K	64 000	—	—	H 219X	SR 170×10.5	2	
2219 K	84 000	22219 EAKE4	330 000	H 319X	SR 170×10	1	
1319 K	129 000	21319 CKE4	345 000	H 319X	SR 200×16	2	
2319 K	161 000	22319 EAKE4	590 000	H 2319X	SR 200×10	1	
1220 K	69 500	—	—	H 220X	SR 180×18.1	2	GS 20
2220 K	94 500	22220 EAKE4	365 000	H 320X	SR 180×12.1	2	
—	—	23220 CKE4	420 000	H 2320X	SR 180×10	1	
1320 K	140 000	21320 CKE4	395 000	H 320X	SR 215×18	2	GS 20
2320 K	187 000	22320 EAKE4	690 000	H 2320X	SR 215×10	1	
—	—	23122 CKE4	385 000	H 3122X	SR 180×10	1	
1222 K	87 000	—	—	H 222X	SR 200×21	2	
2222 K	122 000	22222 EAKE4	485 000	H 322X	SR 200×13.5	2	
—	—	23222 CKE4	515 000	H 2322X	SR 200×10	1	GS 22
1322 K	161 000	21322 CAKE4	450 000	H 322X	SR 240×20	2	
2322 K	211 000	22322 EAKE4	825 000	H 2322X	SR 240×10	1	

**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.

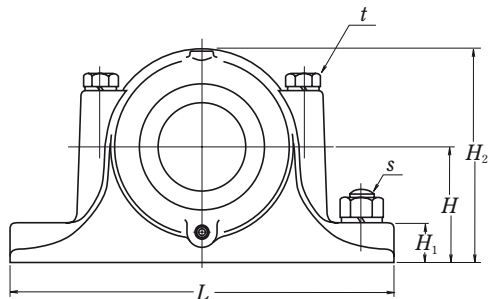
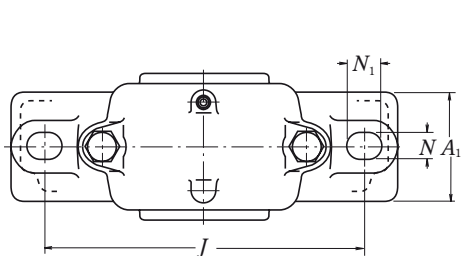
(²) Stosowany do Serii ZF o tym samym numerze.



# OPRAWY DZIELONE STANDARDOWE

Serii SN 30, SN 31, SN 5, SN 6

Średnica wału 110 – 140 mm



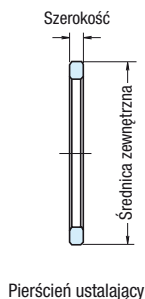
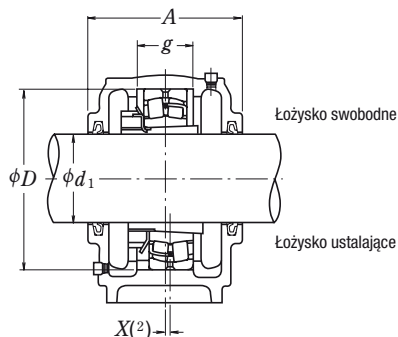
Średnica wału (mm) $d_1$	Oznaczenie oprawy dzielonej (1)	Wymiary (mm)											Masa (kg) przybliżona		
		$D_{H8}$	$H_{h13}$	$J$	$N$	$N_1$	$A$	$L$	$A_1$	$H_1$	$H_2$	$g_{H13}$		$t$ nominalna	$s$ nominalna
110	SN 3024	180	112	320	26	32	150	380	110	40	218	56	M 20	M 24	16
	SN 3124	200	125	350	26	32	165	410	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	Uszczelnienia olejowe (²)
Łożysko wahlwe	Łożysko barytkowe	Tuleja wciągana	Pierścieni ustalający		Ilość		
Oznaczenie łożyska	Oznaczenie łożyska		nominal	(średnica × szerokość zewnętrzna)			
Nośność dynamiczna C <sub>r</sub> (N)	Nośność dynamiczna C <sub>r</sub> (N)						
—	—	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

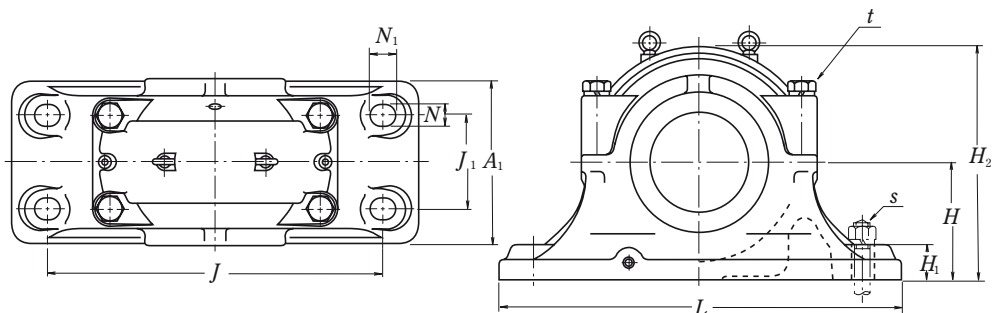
**Przypisy:** (¹) Wymiar X oznacza przesunięcie poprzeczne pomiędzy środkiem łożyska, a środkiem oprawy dzielonej.  
 Kiedy używany jest jeden pierścień ustalający wymiar X równy 1/2 szerokości pierścienia ustalającego,  
 a kiedy używane są dwa pierścienie ustalające, wymiar ten równy jest 0.

(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



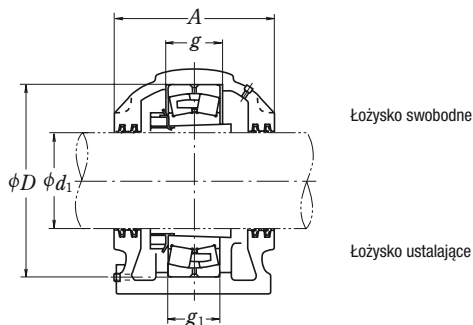
Średnica wału (mm) $d_1$	Oznaczenie oprawy dzielonej (1)		Wymiary (mm)										
	Łożysko swobodne	Łożysko ustalające	D H8	H h13	J	N	$N_1$	A	L	$A_1$	$H_1$	$H_2$	$J_1$
150	SD 3034 S	SD 3034 SG	260	160	450	36	46	230	540	200	50	315	110
	SD 3134 S	SD 3134 SG	280	170	470	36	46	250	560	220	50	335	120
	SD 534	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.



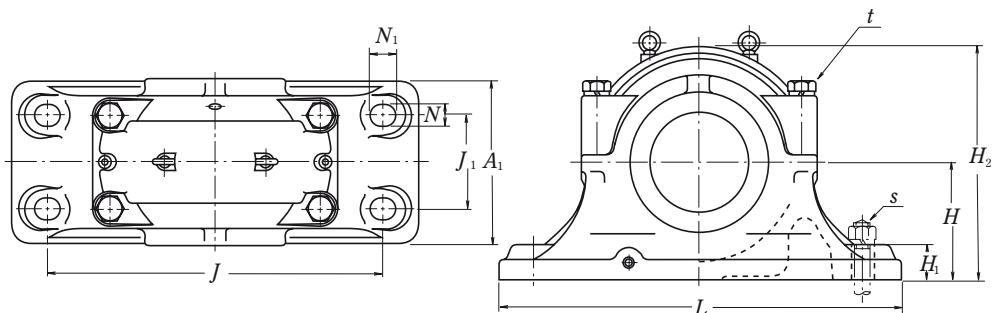
$g$ H13	$g_1$ H13	$t$ nominalna	$s$ nominalna	Masa (kg) przybliżona	Części współpracujące			Uszczelnienia olejowe (²)
					Łożysko baryłkowe		Tuleja	
					Oznaczenie łożyska	Nośność dynamiczna $C_r$ (N)	wciągana	
77	67	M 24	M 30	70	23034 CDKE4	640 000	H 3034	GS 34
98	88	M 24	M 30	75	23134 CKE4	940 000	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



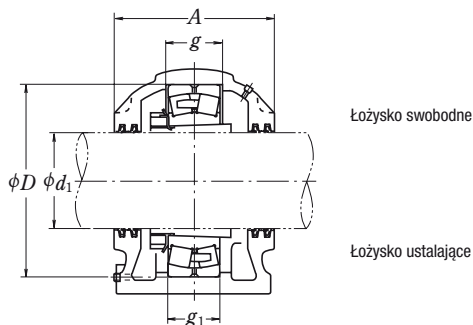
Średnica wału (mm) $d_1$	Oznaczenie oprawy dzielonej (1)		Wymiary (mm)										
	Łożysko swobodne	Łożysko ustalające	$D$ H8	$H$ h13	$J$	$N$	$N_1$	$A$	$L$	$A_1$	$H_1$	$H_2$	$J_1$
280	SD 3060 S	SD 3060 SG	460	280	770	43	59	360	920	350	85	550	210
	SD 3160 S	SD 3160 SG	500	300	830	50	67	390	990	380	100	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.



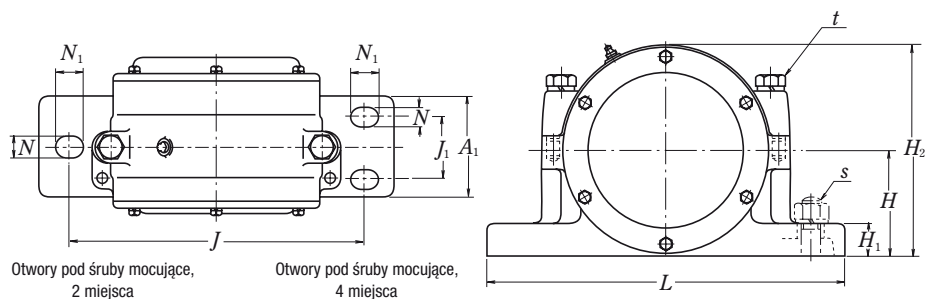
$g$ H13	$g_1$ H13	$t$ nominalna	$s$ nominalna	Masa (kg) przybliżona	Części współpracujące			Uszczelnienia olejowe <sup>(2)</sup>
					Łożysko baryłkowe		Tuleja	
					Oznaczenie łożyska	Nośność dynamiczna $C_r$ (N)	wciągana	
128	118	M 36	M 36	300	23060 CAKE4	1 920 000	H 3060	GS 60
170	160	M 36	M 42	405	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:** <sup>(2)</sup> Stosowany do Serii ZF o tym samym numerze.

# OPRAWY DZIELONE PYŁOSZCZELNE

Serii SG 5, SG 5-0

Średnica wału 50 – 180 mm

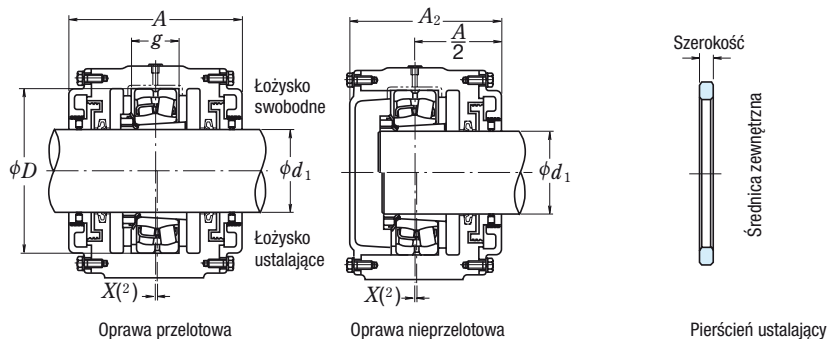


Średnica wału (mm) $d_1$	Oznaczenie oprawy dzielonej (1)		Wymiary (mm)												
	Oprawa przelotowa	Oprawa nieprzelotowa	$D$ H8	$H$ h13	$J$	$N$	$N_1$	$A$	$L$	$A_1$	$H_1$	$H_2$	$J_1$	$A_2$	$g$ H13
50	SG 511	SG 511-0	100	70	210	18	23	125	255	70	23	137	—	112.5	29
55	SG 512	SG 512-0	110	80	230	18	23	145	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 smarnego 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 <sup>(2)</sup>
		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 $\times$ 4	1	GS 11
M 16	M 16	15	14	22212 EAKE4	142 000	H 312 X	SR 110 $\times$ 4	1	GS 12
M 16	M 16	9.5	8.5	22213 EAKE4	177 000	H 313 X	SR 120 $\times$ 5	1	GS 13
M 16	M 16	12.5	11	22215 EAKE4	190 000	H 315 X	SR 130 $\times$ 5	1	GS 15
M 20	M 20	18.5	17	22216 EAKE4	212 000	H 316 X	SR 140 $\times$ 5	1	GS 16
M 20	M 20	21	20	22217 EAKE4	250 000	H 317 X	SR 150 $\times$ 5	1	GS 17
M 20	M 20	25	23	22218 EAKE4	289 000	H 318 X	SR 160 $\times$ 5	1	GS 18
M 20	M 20	37	34	22220 EAKE4	365 000	H 320 X	SR 180 $\times$ 5	1	GS 20
M 20	M 20	50	45	22222 EAKE4	485 000	H 322 X	SR 200 $\times$ 5	1	GS 22
M 20	M 20	59	53	22224 EAKE4	550 000	H 3124	SR 215 $\times$ 5	1	GS 24
M 24	M 24	67	62	22226 EAKE4	655 000	H 3126	SR 230 $\times$ 5	1	GS 26
M 24	M 24	73	68	22228 CDKE4	645 000	H 3128	SR 250 $\times$ 5	1	GS 28
M 24	M 24	90	80	22230 CDKE4	765 000	H 3130	SR 270 $\times$ 5	1	GS 30
M 24	M 24	105	92	22232 CDKE4	910 000	H 3132	SR 290 $\times$ 5	1	GS 32
M 30	M 30	130	115	22234 CDKE4	990 000	H 3134	SR 310 $\times$ 5	1	GS 34
M 30	M 30	155	135	22236 CDKE4	1 020 000	H 3136	SR 320 $\times$ 5	1	GS 36
M 36	M 36	175	155	22238 CAKE4	1 140 000	H 3138	SR 340 $\times$ 5	1	GS 38
M 36	M 36	210	180	22240 CAKE4	1 300 000	H 3140	SR 360 $\times$ 5	1	GS 40

**Przypisy:** <sup>(1)</sup> 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.

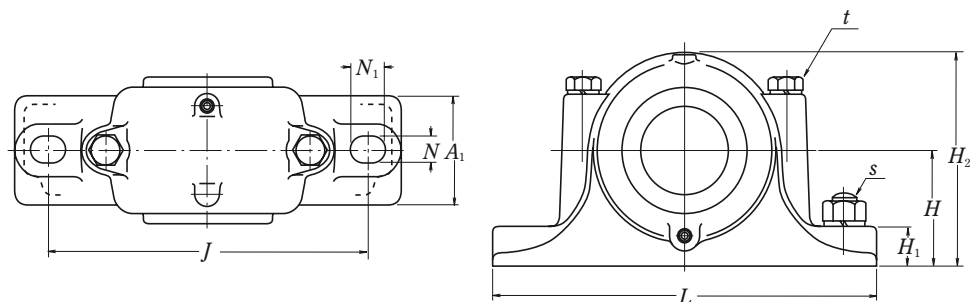
<sup>(2)</sup> Stosowany do Serii ZF o tym samym numerze.



# OPRAWY DZIELONE DO WAŁÓW STOPNIOWYCH

Serii SN 2 C, SN 3 C

Średnica wału 25 – 55 mm

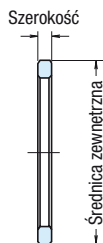
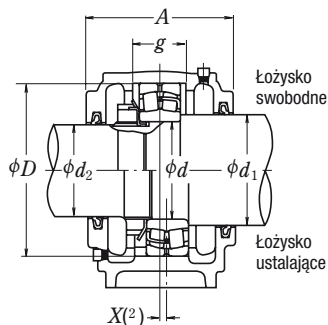


Średnica wału (mm) $d$	Oznaczenie oprawy dzielonej <sup>(1)</sup>	Wymiary (mm)														
		$d_1$	$d_2$	$D_{H8}$	$H_{h13}$	$J$	$N$	$N_1$	$A$	$L$	$A_1$	$H_1$	$H_2$	$g_{H13}$	$t$ nominalna	$s$ nominalna
25	SN 205 C	30	20	52	40	130	15	20	67	165	46	22	75	25	M 8	M 12
	SN 305 C	30	20	62	50	150	15	20	80	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:** <sup>(1)</sup> 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 <sub>r</sub> (N)	Łożysko barytkowe Oznaczenie łożyska	N.D. (⁴) C <sub>r</sub> (N)	Nakrętka	Podkładka	Pierścieni ustalający nominal (średnica × szerokość zewnętrzna)	Ilość	Strona d <sub>1</sub>	Strona d <sub>2</sub>
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		

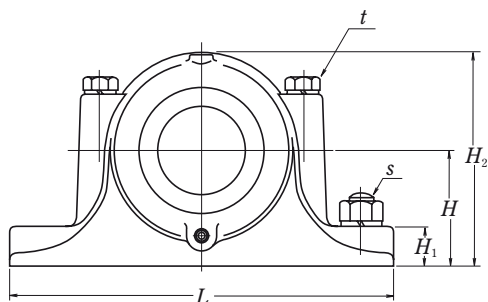
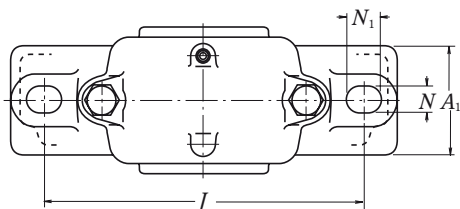
**Przypisy:** (²) Wymiar X oznacza przesunięcie poprzeczne pomiędzy środkiem łożyska, a środkiem oprawy dzielonej. Kiedy używany jest jeden pierścień ustalający wymiar X równy 1/2 szerokości pierścienia ustalającego, a kiedy używane są dwa pierścienie ustalające, wymiar ten równy jest 0.

(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

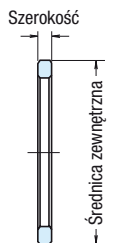
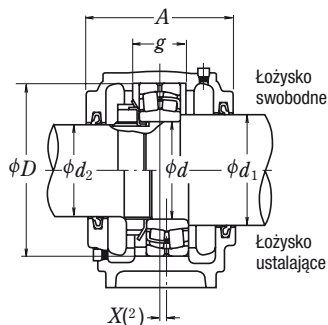


Średnica wału (mm) $d$	Oznaczenie oprawy dzielonej (1)	Wymiary (mm)														
		$d_1$	$d_2$	$D_{H8}$	$H_{h13}$	$J$	$N$	$N_1$	$A$	$L$	$A_1$	$H_1$	$H_2$	$g_{H13}$	$t$ nominalna	$s$ nominalna
60	SN 212 C	70	55	110	70	210	18	23	105	255	70	30	135	38	M 12	M 16
	SN 312 C	70	55	130	80	230	18	23	125	280	80	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. (¹) C <sub>r</sub> (N)	łożysko baryłkowe Oznaczenie łożyska	N.D. (¹) C <sub>r</sub> (N)	Nakrętka	Podkładka	Pierścieni ustalający nominal (średnica × szerokość zewnętrzna)	Ilość	Strona d <sub>1</sub>	Strona d <sub>2</sub>
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		

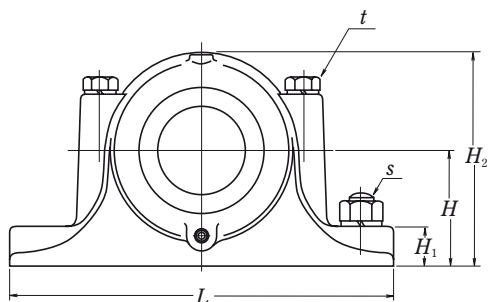
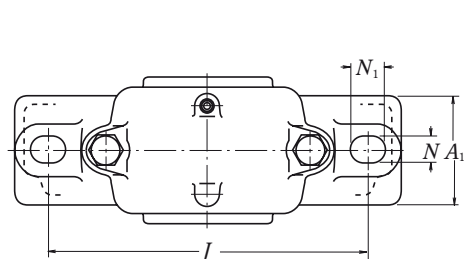
**Przypisy:** (²) Wymiar X oznacza przesunięcie poprzeczne pomiędzy środkiem łożyska, a środkiem oprawy dzielonej. Kiedy używany jest jeden pierścień ustalający wymiar X równy 1/2 szerokości pierścienia ustalającego, a kiedy używane są dwa pierścienie ustalające, wymiar ten równy jest 0.

(¹) Stosowany do Serii ZF o tym samym numerze. (¹) N.D.: Nośność Dynamiczna

# OPRAWY DZIEŁONE DO WAŁÓW STOPNIOWYCH

Serii SN 2 C, SN 3 C

Średnica wału 95 – 160 mm



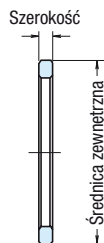
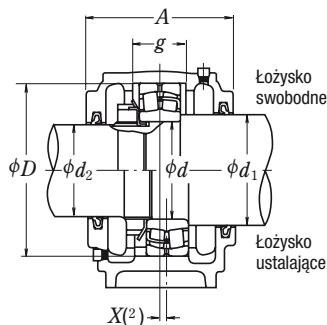
Średnica wału (mm) <i>d</i>	Oznaczenie oprawy dzielonej (1)	Wymiary (mm)														
		<i>d</i> <sub>1</sub>	<i>d</i> <sub>2</sub>	<i>D</i> <sub>H8</sub>	<i>H</i> <sub>h13</sub>	<i>J</i>	<i>N</i>	<i>N</i> <sub>1</sub>	<i>A</i>	<i>L</i>	<i>A</i> <sub>1</sub>	<i>H</i> <sub>1</sub>	<i>H</i> <sub>2</sub>	<i>g</i> <sub>H13</sub>	<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 <sup>(3)</sup>			
	łożysko wahliwe Oznaczenie łożyska	N.D. (°) $C_r$ (N)	łożysko barytkowe Oznaczenie łożyska	N.D. (°) $C_r$ (N)	Nakrętka	Podkładka	Pierścieni ustalający nominal (średnica $\times$ szerokość zewnątrzna)	Ilość	Strona $d_1$	Strona $d_2$
15	1219	64 000	—	—	AN 19	AW 19X	SR 170 $\times$ 10.5	2	GS 24	GS 20
	2219	84 000	22219 EAE4	330 000	AN 19	AW 19X	SR 170 $\times$ 10	1		
	2319	161 000	22319 EAE4	590 000	AN 19	AW 19X	SR 200 $\times$ 10	1		
22	1319	129 000	21319 CE4	345 000	AN 19	AW 19X	SR 200 $\times$ 16	2	GS 24	GS 20
	2319	161 000	22319 EAE4	590 000	AN 19	AW 19X	SR 200 $\times$ 10	1		
	18.5	1220	69 500	—	—	AN 20	AW 20X	SR 180 $\times$ 18.1	2	GS 26
25	2220	94 500	22220 EAE4	365 000	AN 20	AW 20X	SR 180 $\times$ 12.1	2		
	—	—	23220 CE4	420 000	AN 20	AW 20X	SR 180 $\times$ 10	1		
	2320	187 000	22320 EAE4	690 000	AN 20	AW 20X	SR 215 $\times$ 10	1		
20	1320	140 000	21320 CE4	395 000	AN 20	AW 20X	SR 215 $\times$ 18	2	GS 26	GS 21
	2320	187 000	22320 EAE4	690 000	AN 20	AW 20X	SR 215 $\times$ 10	1		
	20	1222	87 000	—	—	AN 22	AW 22X	SR 200 $\times$ 21	2	GS 28
32	2222	122 000	22222 EAE4	485 000	AN 22	AW 22X	SR 200 $\times$ 13.5	2		
	—	—	23222 CE4	515 000	AN 22	AW 22X	SR 200 $\times$ 10	1		
	2322	211 000	22322 EAE4	825 000	AN 22	AW 22X	SR 240 $\times$ 20	2	GS 28	GS 23
24.5	—	—	22224 EAE4	550 000	AN 24	AW 24	SR 215 $\times$ 14	2	GS 30	GS 26
	—	—	23224 CE4	630 000	AN 24	AW 24	SR 215 $\times$ 10	1		
	48	—	22324 EAE4	955 000	AN 24	AW 24	SR 260 $\times$ 10	1	GS 30	GS 26
30	—	—	22226 EAE4	655 000	AN 26	AW 26	SR 230 $\times$ 13	2	GS 33	GS 28
	—	—	23226 CE4	700 000	AN 26	AW 26	SR 230 $\times$ 10	1		
	56	—	22326 CE4	995 000	AN 26	AW 26	SR 280 $\times$ 10	1	GS 34	GS 28
38	—	—	22228 CDE4	645 000	AN 28	AW 28	SR 250 $\times$ 15	2	GS 35	GS 30
	—	—	23228 CE4	835 000	AN 28	AW 28	SR 250 $\times$ 10	1		
	72	—	22328 CE4	1 160 000	AN 28	AW 28	SR 300 $\times$ 10	1	GS 36	GS 30
46	—	—	22230 CDE4	765 000	AN 30	AW 30	SR 270 $\times$ 16.5	2	GS 37	GS 33
	—	—	23230 CE4	975 000	AN 30	AW 30	SR 270 $\times$ 10	1		
	98	—	22330 CAE4	1 220 000	AN 30	AW 30	SR 320 $\times$ 10	1	GS 38	GS 33
50	—	—	22232 CDE4	910 000	AN 32	AW 32	SR 290 $\times$ 17	2	GS 39	GS 34
	—	—	23232 CE4	1 100 000	AN 32	AW 32	SR 290 $\times$ 10	1		
	115	—	22332 CAE4	1 360 000	AN 32	AW 32	SR 340 $\times$ 10	1	GS 40	GS 34

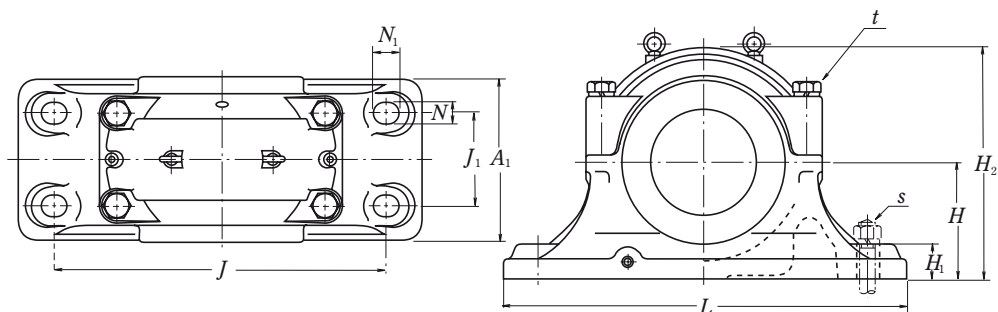
**Przypisy:** (°) Wymiar  $X$  oznacza przesunięcie poprzeczne pomiędzy środkiem łożyska, a środkiem oprawy dzielonej. Kiedy używany jest jeden pierścień ustalający wymiar  $X$  równy 1/2 szerokości pierścienia ustalającego, a kiedy używane są dwa pierścienie ustalające, wymiar ten równy jest 0.

(°) Stosowany do Serii ZF o tym samym numerze. (°) N.D.: Nośność Dynamiczna

# OPRAWY DZIELONE DO WAŁÓW STOPNIOWYCH

Serii SD 2 C, SD 3 C

Średnica wału 170 – 320 mm

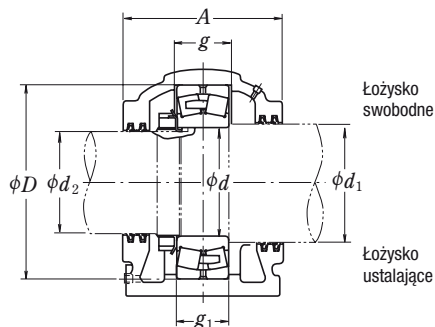


Średnica wału (mm) <i>d</i>	Oznaczenie oprawy dzielonej <sup>(1)</sup>		Wymiary (mm)												
	Łożysko swobodne	Łożysko ustalające	<i>d</i> <sub>1</sub>	<i>d</i> <sub>2</sub>	<i>D</i> <sub>H8</sub>	<i>H</i> <sub>h13</sub>	<i>J</i>	<i>N</i>	<i>N</i> <sub>1</sub>	<i>A</i>	<i>L</i>	<i>A</i> <sub>1</sub>	<i>H</i> <sub>1</sub>	<i>H</i> <sub>2</sub>	<i>J</i> <sub>1</sub>
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	500	120	790	310

**Przypis:** <sup>(1)</sup> 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 <sup>(2)</sup>	
					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:** <sup>(2)</sup> 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				
<b>30 40</b>	15	50	35	70
<b>40 50</b>	20	55	40	75
<b>50 65</b>	20	65	45	90
<b>65 80</b>	25	75	55	105
<b>80 100</b>	30	80	65	115
<b>100 120</b>	35	90	80	135
<b>120 140</b>	40	105	90	155
<b>140 160</b>	50	115	100	165
<b>160 180</b>	60	125	110	175
<b>180 200</b>	65	135	125	195
<b>200 225</b>	75	150	140	215
<b>225 250</b>	90	165	155	230
<b>250 280</b>	100	180	175	255
<b>280 315</b>	110	195	195	280
<b>315 355</b>	125	215	215	305
<b>355 400</b>	140	235	245	340
<b>400 450</b>	155	275	270	390
<b>450 500</b>	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

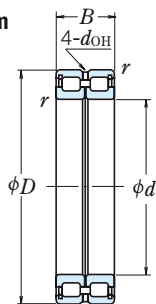
Pasowania podane w Tabeli 9.2 (strona A 84) oraz 9.4 (strona A 85) stosują się do sytuacji kiedy są one używane przy obracającym się pierścieniu wewnętrznym w ogólnych zastosowaniach, oraz luz promieniowy powinien odpowiadać wartościom podanym w Tabeli 3.

# ŁOŻYSKA WALCOWE DO KÓŁ LINOWYCH

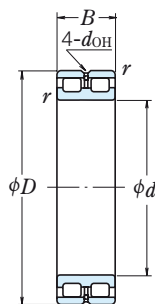
Serie RS-48 · RS-49

Serie RSF-48 · RSF-49

Średnica otworu 50 – 220 mm



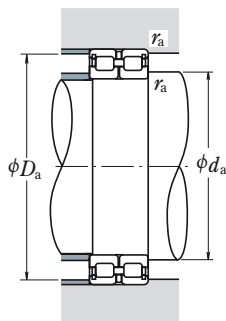
Łożysko ustalające  
RS



Łożysko swobodne  
RSF

Wymiary główne (mm)				Nośność bazowa				Prędkość graniczna (obr./min)	
d	D	B	r min	(N)		(kgf)		Smar	Olej
				C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>		
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 <sup>(1)</sup>		Wymiary (mm)		Wymiary związane z zabudową (mm)			Masa (kg)
Łożysko ustalające	Łożysko swobodne	$d_{OH}$ <sup>(2)</sup>	Przesunięcie osiowe <sup>(3)</sup>	$d_a$ 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:** <sup>(1)</sup> Dodatkowa litera E4 oznacza, że pierścieni zewnętrzny posiada otwory olejowe i kanał olejowy.

<sup>(2)</sup>  $d_{OH}$  jest średnicą otworu olejowego w pierścieniu zewnętrznym.

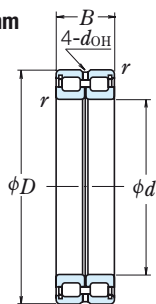
<sup>(3)</sup> Dopuszczalne przesunięcia wzdluzne dla łożysk swobodnych.

# ŁOŻYSKA WALCOWE DO KÓŁ LINOWYCH

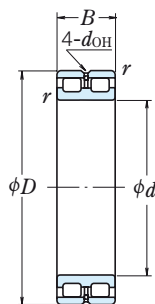
Serie RS-48 · RS-49

Serie RSF-48 · RSF-49

Średnica otworu 240 – 560 mm



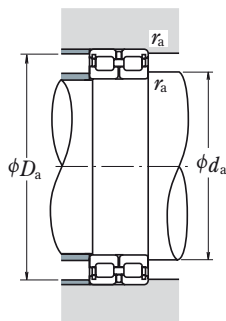
Łożysko ustalające  
RS



Łożysko swobodne  
RSF

$d$	Wymiary główne (mm)			Nośność bazowa				Prędkość graniczna (obr./min)	
	$D$	$B$	$r_{min}$	(N)		(kgf)		Smar	Olej
				$C_r$	$C_{0r}$	$C_r$	$C_{0r}$		
<b>240</b>	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
<b>260</b>	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
<b>280</b>	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
<b>300</b>	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
<b>320</b>	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
<b>340</b>	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
<b>360</b>	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
<b>380</b>	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
<b>400</b>	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
<b>420</b>	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
<b>440</b>	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
<b>460</b>	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
<b>480</b>	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
<b>500</b>	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
<b>530</b>	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 <sup>(1)</sup>		Wymiary (mm)		Wymiary związane z zabudową (mm)			Masa (kg)
Łożyisko ustalające	Łożyisko swobodne	$d_{OH}$ <sup>(2)</sup>	Przesunięcie osiowe <sup>(3)</sup>	$d_a$ min	$D_a$ max	$r_a$ max	przybliżona
<b>RS-4848E4</b>	<b>RSF-4848E4</b>	5	3.5	249	291	2	10.3
<b>RS-4948E4</b>	<b>RSF-4948E4</b>	7	5	251	309	2	18.4
<b>RS-4852E4</b>	<b>RSF-4852E4</b>	5	3.5	269	311	2	11
<b>RS-4952E4</b>	<b>RSF-4952E4</b>	8	6	271	349	2	32
<b>RS-4856E4</b>	<b>RSF-4856E4</b>	6	4.5	289	341	2	16
<b>RS-4956E4</b>	<b>RSF-4956E4</b>	8	6	291	369	2	34
<b>RS-4860E4</b>	<b>RSF-4860E4</b>	6	5	311	369	2	23
<b>RS-4960E4</b>	<b>RSF-4960E4</b>	9	7	313	407	2.5	52
<b>RS-4864E4</b>	<b>RSF-4864E4</b>	6	5	331	389	2	24.3
<b>RS-4964E4</b>	<b>RSF-4964E4</b>	9	7	333	427	2.5	55
<b>RS-4868E4</b>	<b>RSF-4868E4</b>	6	5	351	409	2	25.6
<b>RS-4968E4</b>	<b>RSF-4968E4</b>	9	7	353	447	2.5	58
<b>RS-4872E4</b>	<b>RSF-4872E4</b>	6	5	371	429	2	27
<b>RS-4972E4</b>	<b>RSF-4972E4</b>	9	7	373	467	2.5	61
<b>RS-4876E4</b>	<b>RSF-4876E4</b>	8	6	391	469	2	45.5
<b>RS-4976E4</b>	<b>RSF-4976E4</b>	11	8	396	504	3	90.5
<b>RS-4880E4</b>	<b>RSF-4880E4</b>	8	6	411	489	2	47.5
<b>RS-4980E4</b>	<b>RSF-4980E4</b>	11	8	416	524	3	94.5
<b>RS-4884E4</b>	<b>RSF-4884E4</b>	8	6	431	509	2	49.5
<b>RS-4984E4</b>	<b>RSF-4984E4</b>	11	8	436	544	3	98.5
<b>RS-4888E4</b>	<b>RSF-4888E4</b>	8	6	451	529	2	51.5
<b>RS-4988E4</b>	<b>RSF-4988E4</b>	11	8	456	584	3	136
<b>RS-4892E4</b>	<b>RSF-4892E4</b>	9	7	473	567	2.5	77.5
<b>RS-4992E4</b>	<b>RSF-4992E4</b>	11	8	476	604	3	142
<b>RS-4896E4</b>	<b>RSF-4896E4</b>	9	7	493	587	2.5	80.5
<b>RS-4996E4</b>	<b>RSF-4996E4</b>	12	9	500	630	4	167
<b>RS-48/500E4</b>	<b>RSF-48/500E4</b>	9	7	513	607	2.5	83.5
<b>RS-49/500E4</b>	<b>RSF-49/500E4</b>	12	9	520	650	4	173
<b>RS-49/530E4</b>	<b>RSF-49/530E4</b>	12	11	550	690	4	206
<b>RS-49/560E4</b>	<b>RSF-49/560E4</b>	12	11	580	730	4	231

**Przypisy:** <sup>(1)</sup> Dodatkowa litera E4 oznacza, że pierścieni zewnętrzny posiada otwory olejowe i kanał olejowy.

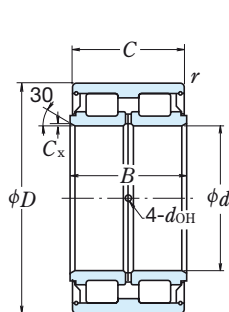
<sup>(2)</sup>  $d_{OH}$  jest średnicą otworu olejowego w pierścieniu zewnętrznym.

<sup>(3)</sup> Dopuszczalne przesunięcie wzdluzne dla łożysk swobodnych.

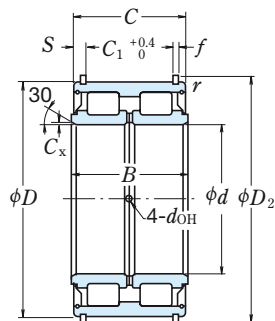
# ŁOŻYSKA WALCOWE DO KÓŁ LINOWYCH

Serie RS-50 Type (ze smarem)

Średnica otworu 40 – 400 mm



Bez pierścienia ustalającego

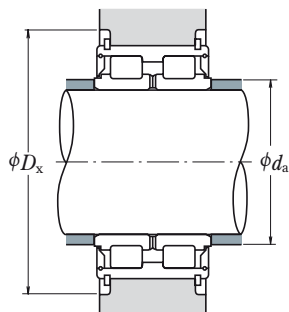


Z pierścieniem ustalającym

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:**
1. Do łożysk nakładany jest dobrej jakości smar plastyczny.
  2. Smar może być dostarczany przez otwory przelotowe wykonane w pierścieniach wewnętrznych.

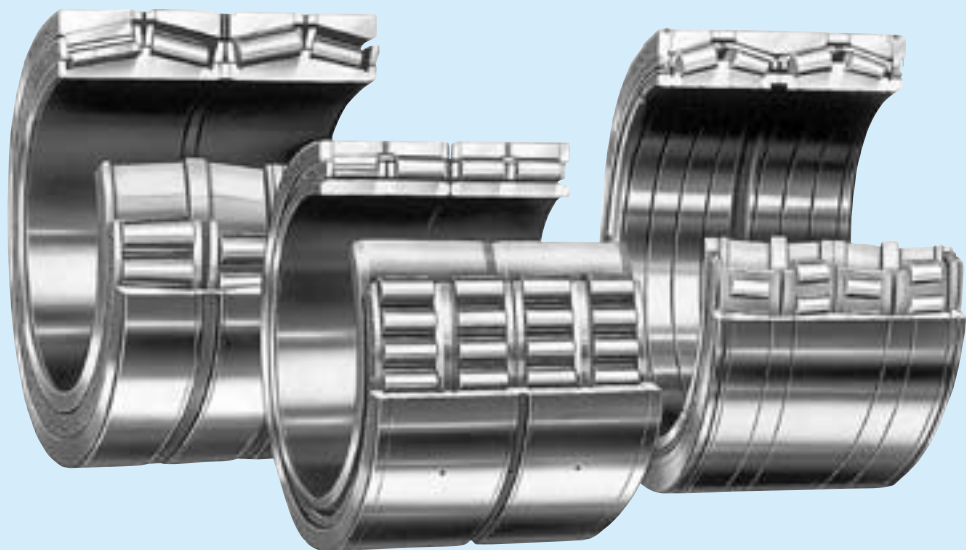


Oznaczenie łożyska		Wymiary (mm)				Otwory olejowe (mm)	Wymiary związane z zabudową (mm)		Masa (kg)
Bez pierścienia ustalającego	Z pierścieniem ustalającym	$C_1$	$S$	$D_2$	$f$		$d_a$ min	$D_x$ min	
<b>RS-5008</b>	<b>RS-5008NR</b>	28	4.5	71.8	2	2.5	43.5	77.5	0.56
<b>RS-5009</b>	<b>RS-5009NR</b>	30	4.5	78.8	2	2.5	48.5	84.5	0.70
<b>RS-5010</b>	<b>RS-5010NR</b>	30	4.5	83.8	2	2.5	53.5	89.5	0.76
<b>RS-5011</b>	<b>RS-5011NR</b>	34	5.5	94.8	2.5	3	60	101	1.17
<b>RS-5012</b>	<b>RS-5012NR</b>	34	5.5	99.8	2.5	3	65	106	1.25
<b>RS-5013</b>	<b>RS-5013NR</b>	34	5.5	104.8	2.5	3	70	111	1.32
<b>RS-5014</b>	<b>RS-5014NR</b>	42	5.5	114.5	2.5	3	75	121	1.87
<b>RS-5015</b>	<b>RS-5015NR</b>	42	5.5	119.5	2.5	3	80	126	2.0
<b>RS-5016</b>	<b>RS-5016NR</b>	48	5.5	129.5	2.5	3	85	136	2.65
<b>RS-5017</b>	<b>RS-5017NR</b>	48	5.5	134.5	2.5	3	90	141	2.75
<b>RS-5018</b>	<b>RS-5018NR</b>	54	6	145.4	2.5	4	96	153.5	3.75
<b>RS-5019</b>	<b>RS-5019NR</b>	54	6	150.4	2.5	4	101	158.5	3.95
<b>RS-5020</b>	<b>RS-5020NR</b>	54	6	155.4	2.5	4	106	163.5	4.05
<b>RS-5022</b>	<b>RS-5022NR</b>	65	7	175.4	2.5	5	116.5	183.5	6.1
<b>RS-5024</b>	<b>RS-5024NR</b>	65	7	188	3	5	126.5	197	7.0
<b>RS-5026</b>	<b>RS-5026NR</b>	77	8.5	207	3	5	136.5	217	10.6
<b>RS-5028</b>	<b>RS-5028NR</b>	77	8.5	217	3	5	146.5	227	11.3
<b>RS-5030</b>	<b>RS-5030NR</b>	81	9	232	3	6	157	242	13.7
<b>RS-5032</b>	<b>RS-5032NR</b>	89	9.5	247	3	6	167	257	16.8
<b>RS-5034</b>	<b>RS-5034NR</b>	99	11	270	4	6	177	285	22.2
<b>RS-5036</b>	<b>RS-5036NR</b>	110	12.5	294	5	6	187	318	30
<b>RS-5038</b>	<b>RS-5038NR</b>	110	12.5	304	5	6	197	328	32
<b>RS-5040</b>	<b>RS-5040NR</b>	120	14.5	324	5	6	207	352	41
<b>RS-5044</b>	<b>RS-5044NR</b>	130	14.5	356	6	7	228.5	382	53
<b>RS-5048</b>	<b>RS-5048NR</b>	130	14.5	376	6	7	248.5	402	57
<b>RS-5052</b>	<b>RS-5052NR</b>	154	17.5	416	7	8	270	444	86
<b>RS-5056</b>	<b>RS-5056NR</b>	154	17.5	436	7	8	290	472	92
<b>RS-5060</b>	<b>RS-5060NR</b>	178	19	476	7	8	310	512	130
<b>RS-5064</b>	—	—	—	—	—	8	330	—	135
<b>RS-5068</b>	—	—	—	—	—	10	352	—	185
<b>RS-5072</b>	—	—	—	—	—	10	372	—	192
<b>RS-5076</b>	—	—	—	—	—	10	392	—	196
<b>RS-5080</b>	—	—	—	—	—	10	412	—	280

**Uwagi:** 3. Łożyska walcowe do kół 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 $\Delta_{dmp}$		Tolerancja średnicy rolki walca		Luz		Granice zużycia rolki walca
						min	max	
powyżej włączenie		górna	dolna	górna	dolna			Zalecane
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:  $\mu\text{m}$ 

Średnica nominalna zewn. $D$ (mm)		Odchyłka średniej średnicy zewnętrznej $\Delta D_{mp}$		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:  $\mu\text{m}$ 

Średnica nominalna otworu $d$				Odchyłka średniej średnicy otworu $\Delta d_s$		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:  $\mu\text{m}$ 

Nominalna średnica zewnętrzna $D$				Odchyłka średniej średnicy zewn. $\Delta D_s$		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 walcarek 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 walcarek zastosowanie mają: Tabela 9.2 (strona A 84) i Tabela 9.4 (strona A 85)

**Tabela 5 Zalecane tolerancje czopa walca oporowego**

Jednostki: $\mu\text{m}$			
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 walcarek 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

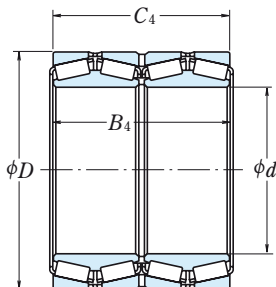
W celu ustalenia luzu promieniowego prosimy kontaktować się z NSK.

**Tabela 6 Standardowe luzy promieniowe w łożyskach walcowych czterorzędowych (otwory walcowe)**

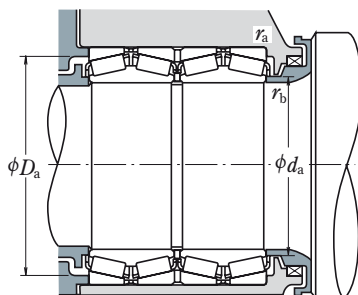
Jednostki: $\mu\text{m}$			
Średnica nominalna otworu $d$ (mm)		Wewnętrzny luz promieniowy	
powyżej	włącznie	górna	dolna
80	120	25	45
120	180	30	50
180	250	40	60
250	315	50	70
315	400	60	80
400	500	70	90
500	630	80	100
630	800	100	120
800	1 000	120	140

# 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> <sub>4</sub>	<i>C</i> <sub>4</sub>	<i>C</i> <sub>r</sub>	<i>C</i> <sub>0r</sub>	<i>C</i> <sub>r</sub>	<i>C</i> <sub>0r</sub>
<b>100</b>	140	104	104	320 000	765 000	32 500	78 000
<b>120</b>	170	124	124	475 000	1 080 000	48 000	110 000
<b>135</b>	180	160	160	455 000	1 280 000	46 500	130 000
<b>150</b>	212	155	155	750 000	1 880 000	76 500	192 000
<b>165.100</b>	225.425	165.100	168.275	705 000	2 160 000	72 000	220 000
<b>177.800</b>	247.650	192.088	192.088	950 000	2 570 000	97 000	262 000
<b>190.500</b>	266.700	187.325	188.912	1 010 000	2 870 000	103 000	293 000
<b>206.375</b>	282.575	190.500	190.500	995 000	2 870 000	101 000	292 000
<b>228.600</b>	400.050	296.875	296.875	2 570 000	5 450 000	262 000	555 000
<b>240</b>	338	248	248	1 960 000	5 300 000	199 000	540 000
<b>244.475</b>	327.025	193.675	193.675	1 300 000	3 700 000	132 000	375 000
<b>254.000</b>	358.775	269.875	269.875	2 230 000	6 150 000	227 000	630 000
<b>266.700</b>	355.600	230.188	228.600	1 810 000	5 050 000	185 000	515 000
<b>279.400</b>	393.700	269.875	269.875	2 010 000	5 450 000	205 000	555 000
<b>304.648</b>	438.048	280.990	279.400	2 600 000	6 750 000	265 000	685 000
<b>343.052</b>	457.098	254.000	254.000	2 520 000	7 250 000	256 000	740 000
<b>368.300</b>	523.875	382.588	382.588	5 050 000	14 900 000	515 000	1 520 000
<b>384.175</b>	546.100	400.050	400.050	5 750 000	16 600 000	585 000	1 700 000
<b>406.400</b>	546.100	288.925	288.925	2 960 000	8 550 000	300 000	875 000
<b>415.925</b>	590.550	434.975	434.975	6 450 000	19 500 000	655 000	1 990 000
<b>457.200</b>	596.900	276.225	279.400	3 300 000	10 000 000	335 000	1 020 000
<b>479.425</b>	679.450	495.300	495.300	8 200 000	25 500 000	840 000	2 600 000
<b>482.600</b>	615.950	330.200	330.200	4 100 000	13 800 000	415 000	1 410 000
<b>500</b>	705	515	515	8 350 000	26 600 000	850 000	2 710 000
<b>509.948</b>	654.924	377.000	379.000	4 700 000	16 100 000	480 000	1 640 000
<b>558.800</b>	736.600	409.575	409.575	6 050 000	19 400 000	620 000	1 980 000
<b>571.500</b>	812.800	593.725	593.725	11 700 000	37 000 000	1 200 000	3 800 000
<b>609.600</b>	787.400	361.950	361.950	5 750 000	18 700 000	585 000	1 910 000
<b>635</b>	900	660	660	13 300 000	43 500 000	1 350 000	4 400 000
<b>685.800</b>	876.300	352.425	355.600	6 350 000	22 200 000	645 000	2 270 000
<b>711.200</b>	914.400	317.500	317.500	5 500 000	19 300 000	560 000	1 970 000
<b>749.300</b>	990.600	605.000	605.000	13 000 000	47 000 000	1 330 000	4 800 000
<b>762.000</b>	1 066.800	723.900	736.600	18 000 000	59 500 000	1 840 000	6 050 000
<b>840.000</b>	1 170.000	840.000	840.000	22 200 000	76 000 000	2 260 000	7 750 000
<b>939.800</b>	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		
<b>100 KV 895</b>	109	130	2	1.5	4.9	—
<b>120 KV 895</b>	131	158	2	2	8.5	—
<b>135 KV 1802</b>	145	169	1.5	2	11.1	—
<b>150 KV 895</b>	162	196	2	2	17	—
<b>*165 KV 2252</b>	178	209	3.3	0.8	20.2	46791D -720-721D
<b>*177 KV 2452</b>	192	228	3.3	1.5	27.9	67791D -720-721D
<b>*190 KV 2651</b>	204	246	3.3	1.5	32.8	67885D -820-820D
<b>*206 KV 2854</b>	218	261	3.3	0.8	35.2	67986D -920-921D
<b>*228 KV 4051</b>	264	367	3.3	3.3	152	EE 529091D -157-158XD
<b>240 KV 895</b>	257	315	2.5	2.5	68.5	—
<b>*244 KV 3251</b>	260	306	3.3	1.5	44.6	LM 247748D -710-710D
<b>*254 KV 3551</b>	272	335	3.3	1.5	85.6	M 249748DW -710-710D
<b>*266 KV 3552</b>	281	335	3.3	1.5	60.6	LM 451349D -310-310D
<b>*279 KV 3951</b>	302	363	6.4	1.5	100	EE 135111D -155-156XD
<b>*304 KV 4353</b>	329	407	4.8	3.3	133	M 757448DW -410-410D
<b>*343 KV 4555</b>	362	430	3.3	1.5	114	LM 761649DW -610-610D
<b>*368 KV 5251</b>	396	487	6.4	3.3	274	HM 265049D -010-010D
<b>*384 KV 5452</b>	417	510	6.4	3.3	309	HM 266449D -410-410D
<b>*406 KV 5455</b>	430	512	6.4	1.5	186	LM 767749DW -710-710D
<b>*415 KV 5951</b>	451	550	6.4	3.3	395	M 268749D -710-710D
<b>*457 KV 5952</b>	487	566	3.3	1.5	201	L 770849DW -810-810D
<b>*479 KV 6751</b>	520	635	6.4	3.3	595	M 272749DW -710-710D
<b>*482 KV 6152</b>	508	582	6.4	3.3	242	LM 272249DW -210-210D
<b>500 KV 895</b>	544	657	5	5	654	—
<b>*509 KV 6551</b>	536	619	6.4	1.5	312	—
<b>*558 KV 7352</b>	588	697	6.4	3.3	457	LM 377449DW -410-410D
<b>*571 KV 8151</b>	622	755	6.4	3.3	1 020	M 278749DW -710-710D
<b>*609 KV 7851 A</b>	644	745	6.4	3.3	454	EE 649241DW -310-311D
<b>635 KV 9001</b>	695	840	5	4	1 380	—
<b>*685 KV 8751</b>	730	833	6.4	3.3	543	EE 655271DW -345-346D
<b>*711 KV 9151</b>	770	870	6.4	3.3	549	EE 755281DW -360-361D
<b>*749 KV 9951</b>	804	940	6.4	3.3	1 310	LM 283649DW -610-610D
<b>*762 KV 1051</b>	828	996	12.7	5	2 100	—
<b>*840 KV 1151</b>	910	1 095	7	7	2 900	—
<b>*939 KV 1351</b>	1 035	1 245	12.7	4.8	4 380	LM 287849DW -810-810D

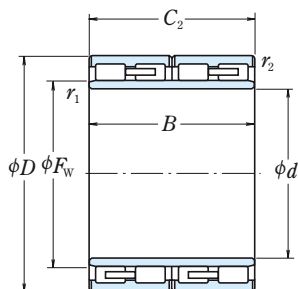
**Przypis:** (\*) Łożyska ze znakiem \* mają konstrukcję całową.

**Uwagi:**

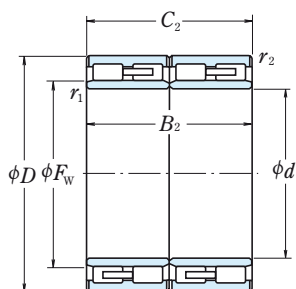
1. Celem uzyskania informacji na temat łożysk stożkowych czterorzędowych nie podanych powyżej prosimy skontaktować się z NSK.
2. Łożyska stożkowe czterorzędowe są projektowane dla ściśle określonych zastosowań. W związku z tym przy stosowaniu tych łożysk prosimy o kontakt z NSK.

# ŁOŻYSKA WALCOWE CZTERORZĘDOWE

Średnica otworu 100 – 330 mm



Rysunek 1



Rysunek 2

$d$	Wymiary główne (mm)						Nośność bazowa (N) (kgf)			
	$D$	$B, B_2$	$C_2$	$F_w$	$r_1$ min	$r_2$ min	$C_r$	$C_{0r}$	$C_r$	$C_{0r}$
<b>100</b>	140	104	104	111	1.5	1.1	345 000	820 000	35 000	84 000
<b>145</b>	225	156	156	169	2	2	835 000	1 820 000	85 000	185 000
<b>150</b>	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
<b>160</b>	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
<b>170</b>	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
<b>180</b>	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
<b>190</b>	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
<b>200</b>	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
<b>220</b>	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
<b>230</b>	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
<b>240</b>	330	220	220	270	3	3	1 520 000	4 400 000	155 000	445 000
<b>250</b>	350	220	220	278	3	3	1 660 000	4 200 000	169 000	430 000
<b>260</b>	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
<b>270</b>	380	230	230	298	2.1	2.1	2 000 000	5 050 000	204 000	515 000
<b>280</b>	390	220	220	312	3	3	1 820 000	4 800 000	186 000	490 000
<b>300</b>	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
<b>310</b>	430	240	240	344.5	3	3	2 240 000	5 950 000	228 000	605 000
<b>320</b>	450	240	240	355	3	3	2 320 000	5 750 000	237 000	585 000
<b>330</b>	460	340	340	365	4	4	3 050 000	8 650 000	310 000	880 000

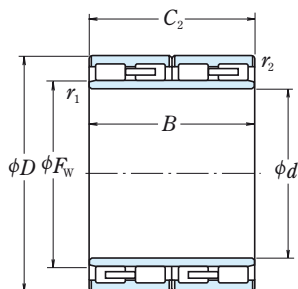
- Uwagi:**
1. Celem uzyskania informacji na temat łożysk walcowych czterorzędowych nie podanych powyżej prosimy skontaktować się z NSK.
  2. Łożyska walcowe czterorzędowe są projektowane dla ściśle określonych zastosowań, w związku z tym przy stosowaniu tych łożysk prosimy o kontakt z NSK.

Oznaczenie łożyska	Masa (kg) przybliżona	Rysunki	Numery referencyjne
<b>100 RV 1401</b>	4	2	—
<b>145 RV 2201</b>	23	1	313924A
<b>150 RV 2201</b>	20	1	—
<b>150 RV 2302</b>	23	1	313891A
<b>160 RV 2301</b>	16	1	—
<b>160 RV 2302</b>	22	1	—
<b>170 RV 2501</b>	27	1	—
<b>170 RV 2503</b>	31	1	—
<b>180 RV 2501</b>	23	1	—
<b>180 RV 2601</b>	29	1	313812
<b>190 RV 2601</b>	26	1	—
<b>190 RV 2701</b>	36	1	314199B
<b>200 RV 2801</b>	38	1	—
<b>200 RV 2901</b>	42	1	313811
<b>220 RV 3101</b>	46	1	—
<b>220 RV 3102</b>	52	1	—
<b>220 RV 3201</b>	56	1	—
<b>230 RV 3301</b>	58	1	313824
<b>230 RV 3401</b>	81	1	—
<b>240 RV 3301</b>	57	1	313921
<b>250 RV 3501</b>	64	1	—
<b>260 RV 3701</b>	76	1	313823
<b>260 RV 3801</b>	107	1	—
<b>270 RV 3801</b>	83	1	—
<b>280 RV 3901</b>	80	1	313822
<b>300 RV 4021</b>	103	2	—
<b>300 RV 4201</b>	101	1	—
<b>310 RV 4301</b>	107	1	—
<b>320 RV 4502</b>	116	1	—
<b>330 RV 4601</b>	174	1	—

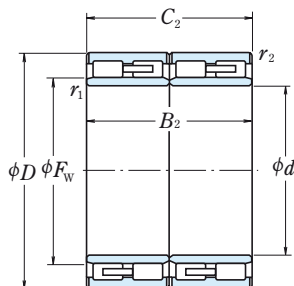


# ŁOŻYSKA WALCOWE CZTERORZĘDOWE

Średnica otworu 370 – 920 mm



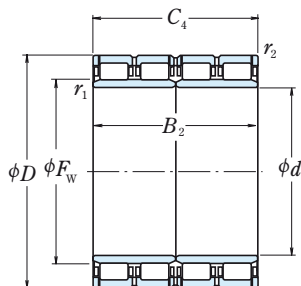
Rysunek 1



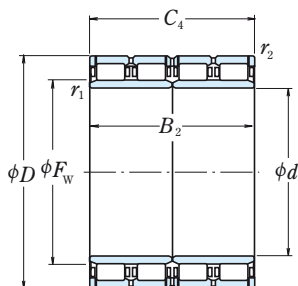
Rysunek 2

<i>d</i>	Wymiary główne (mm)					Nośność bazowa				
	<i>D</i>	<i>B</i> , <i>B</i> <sub>2</sub>	<i>C</i> <sub>2</sub>	<i>F</i> <sub>w</sub>	<i>r</i> <sub>1</sub> min	<i>r</i> <sub>2</sub> min	(N)	(kgf)		
							<i>C</i> <sub>r</sub>	<i>C</i> <sub>0r</sub>	<i>C</i> <sub>r</sub>	<i>C</i> <sub>0r</sub>
<b>370</b>	540	400	400	415	4	4	4 500 000	12 000 000	460 000	1 230 000
<b>380</b>	540	400	400	424	5	5	4 300 000	12 000 000	440 000	1 220 000
<b>390</b>	550	400	400	434	5	5	4 400 000	12 400 000	450 000	1 260 000
<b>400</b>	560	410	410	445	5	2	5 600 000	16 500 000	575 000	1 680 000
<b>430</b>	591	420	420	476	4	4	4 450 000	13 400 000	455 000	1 370 000
<b>440</b>	620	450	450	490	4	4	6 350 000	19 000 000	650 000	1 940 000
<b>450</b>	630	450	450	500	4	4	5 950 000	17 500 000	605 000	1 780 000
<b>460</b>	670	500	500	522	6	6	7 650 000	22 700 000	780 000	2 320 000
<b>480</b>	680	500	500	534	5	5	7 700 000	23 100 000	785 000	2 360 000
<b>500</b>	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
<b>520</b>	735	535	535	574.5	5	5	8 900 000	26 300 000	910 000	2 680 000
<b>530</b>	780	570	570	601	6	6	10 100 000	29 200 000	1 030 000	2 980 000
<b>570</b>	815	594	594	628	6	6	11 700 000	33 500 000	1 190 000	3 450 000
<b>610</b>	870	660	660	680	6	6	13 200 000	41 500 000	1 340 000	4 250 000
<b>650</b>	920	690	690	723	7.5	7.5	14 200 000	45 000 000	1 450 000	4 600 000
<b>690</b>	980	715	715	767.5	7.5	7.5	15 300 000	48 000 000	1 560 000	4 900 000
<b>700</b>	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
<b>725</b>	1 000	700	700	796	6	6	15 600 000	51 000 000	1 590 000	5 200 000
<b>760</b>	1 080	805	790	845	6	6	19 000 000	61 000 000	1 940 000	6 200 000
<b>800</b>	1 080	750	750	880	6	6	16 000 000	56 500 000	1 630 000	5 750 000
<b>820</b>	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
<b>850</b>	1 180	850	850	940	7.5	7.5	21 100 000	72 000 000	2 150 000	7 350 000
<b>860</b>	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
<b>900</b>	1 230	895	870	985	7.5	7.5	22 100 000	76 000 000	2 250 000	7 750 000
<b>920</b>	1 280	865	850	1 015	7.5	7.5	24 000 000	80 000 000	2 450 000	8 150 000

- Uwagi:**
1. Celem uzyskania informacji na temat łożysk walcowych czterorzędowych nie podanych powyżej prosimy skontaktować się z NSK.
  2. Łożyska walcowe czterorzędowe są projektowane dla ściśle określonych zastosowań, w związku z tym przy stosowaniu tych łożysk prosimy o kontakt z NSK.



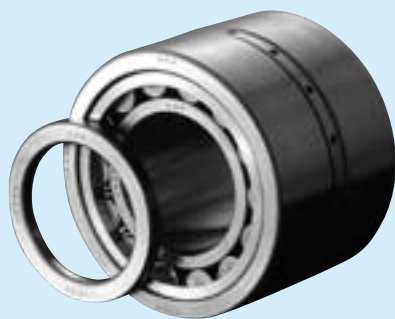
Rysunek 3



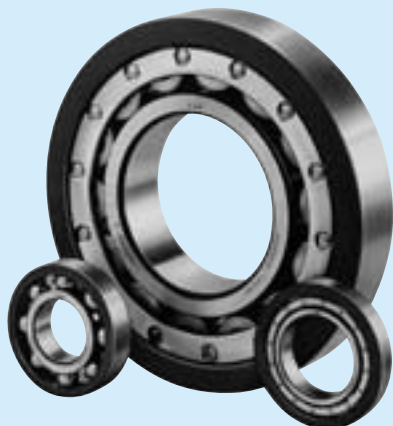
Rysunek 4

Oznaczenie łożyska	Masa (kg) przybliżona	Rysunki	Numery referencyjne
<b>370 RV 5401</b>	311	1	—
<b>380 RV 5401</b>	280	1 <sup>(1)</sup>	—
<b>390 RV 5521</b>	303	2 <sup>(1)</sup>	—
<b>400 RV 5611</b>	315	3	313015
<b>430 RV 5921</b>	347	2	—
<b>440 RV 6221</b>	430	2	—
<b>450 RV 6321</b>	440	2	—
<b>460 RV 6721</b>	596	2 <sup>(1)</sup>	—
<b>480 RV 6811</b>	610	3	—
<b>500 RV 6921</b>	580	2 <sup>(1)</sup>	—
<b>500 RV 7021</b>	622	2 <sup>(1)</sup>	—
<b>500 RV 7211</b>	782	3	—
<b>520 RV 7331</b>	750	4	—
<b>530 RV 7811</b>	960	3	—
<b>570 RV 8111</b>	960	3	—
<b>610 RV 8711</b>	1 330	3	—
<b>650 RV 9211</b>	1 520	3	—
<b>690 RV 9831</b>	1 790	4	—
<b>700 RV 9311</b>	1 200	3	—
<b>700 RV 9821</b>	1 720	2 <sup>(1)</sup>	—
<b>725 RV 1011</b>	1 670	3	—
<b>760 RV 1032</b>	2 430	4	—
<b>800 RV 1032</b>	2 050	4	—
<b>820 RV 1121</b>	2 900	2 <sup>(1)</sup>	—
<b>820 RV 1132</b>	2 000	4	—
<b>850 RV 1111</b>	2 850	3	—
<b>860 RV 1132</b>	1 780	4	—
<b>860 RV 1133</b>	2 200	4	—
<b>900 RV 1211</b>	3 200	3	—
<b>920 RV 1211</b>	3 510	3	—

**Przypis:** <sup>(1)</sup> 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

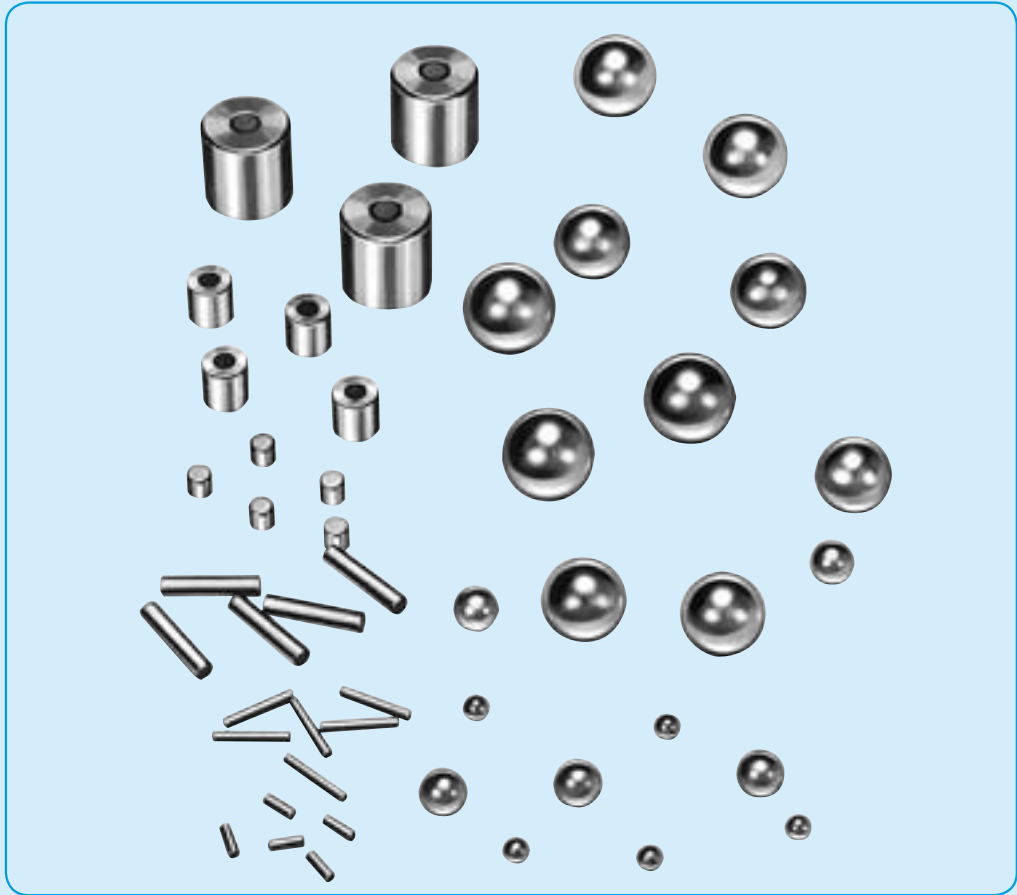
- Łożyska do falowników kontrolujących silniki prądu zmiennego są specjalnie zaprojektowane by odpowiadały wymaganiom dla gwarantowania stabilnej prędkości. NSK zaleca smar o długiej żywotności dla tych łożysk.
- NSK oferuje następujące łożyska jako zabezpieczenie przeciw elektrycznej erozji, która pojawia 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

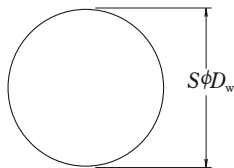
#### DO ŁOŻYSK WALCOWYCH

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				
<b>0.3mm</b>		0.30000	0.0011	<b>10 mm</b>	<b>3/8</b>	9.52500	3.523	<b>30mm</b>		30.00000	1.101		
<b>0.4mm</b>		0.40000	0.0026				10.00000		4.076			30.16250	1.119
<b>0.5mm</b>		0.50000	0.0051			<b>13/32</b>	10.31875		4.479			31.75000	1.305
<b>0.6mm</b>	<b>0.025</b>	0.60000	0.0088	<b>11 mm</b>	<b>7/16</b>	11.00000	5.425	<b>32mm</b>		32.00000	1.336		
<b>0.7mm</b>		0.63500	0.0104						11.11250	5.594			33.33750
<b>0.8mm</b>	<b>1/32</b>	0.70000	0.0140	<b>11.5mm</b>	<b>15/32</b>	11.50000	6.199	<b>34mm</b>		34.00000	1.602		
<b>1 mm</b>		0.79375	0.0204						11.90625	6.880			34.92500
<b>1.2mm</b>	<b>3/64</b>	0.80000	0.0209	<b>12 mm</b>	<b>1/2</b>	12.00000	7.044	<b>35mm</b>		35.00000	1.748		
<b>1.5mm</b>		1.00000	0.0408						12.70000	8.350			36.00000
<b>2 mm</b>	<b>1/16</b>	1.19062	0.0688	<b>13 mm</b>	<b>17/32</b>	13.00000	8.955	<b>38mm</b>		36.51250	1.984		
<b>2.5mm</b>		1.20000	0.0704						13.49375	10.02			38.00000
<b>3 mm</b>	<b>5/64</b>	1.50000	0.1376	<b>14 mm</b>	<b>9/16</b>	14.00000	11.19	<b>40mm</b>		38.10000	2.254		
<b>3.5mm</b>		1.58750	0.1631						14.28750	11.89			39.68750
<b>4 mm</b>	<b>3/32</b>	1.98438	0.3185	<b>15 mm</b>	<b>19/32</b>	15.00000	13.76	<b>45mm</b>		40.00000	2.609		
<b>4.5mm</b>		2.00000	0.3261						15.08125	13.98			41.27500
<b>5 mm</b>	<b>7/64</b>	2.38125	0.5504	<b>16 mm</b>	<b>5/8</b>	15.87500	16.31	<b>50mm</b>		42.86250	3.210		
<b>5.5mm</b>		2.50000	0.6369						16.00000	16.70			44.45000
<b>6 mm</b>	<b>1/8</b>	2.77812	0.8740	<b>17 mm</b>	<b>21/32</b>	16.66875	18.88	<b>55mm</b>		45.00000	3.714		
<b>6.5mm</b>		3.00000	1.101						17.00000	20.03			46.03750
<b>7 mm</b>	<b>9/64</b>	3.17500	1.305	<b>18 mm</b>	<b>11/16</b>	17.46250	21.71	<b>60mm</b>		47.62500	4.403		
<b>7.5mm</b>		3.50000	1.748						18.00000	23.77			49.21250
<b>8 mm</b>	<b>5/32</b>	3.57188	1.858	<b>19 mm</b>	<b>23/32</b>	18.25625	24.80	<b>65mm</b>		50.00000	5.095		
<b>8.5mm</b>		3.96875	2.548						19.00000	27.96			50.80000
<b>9 mm</b>	<b>3/16</b>	4.00000	2.609	<b>20 mm</b>	<b>3/4</b>	19.05000	28.18	<b>70mm</b>		53.97500	6.410		
<b>9.5mm</b>		4.50000	3.714						19.84375	31.85			55.00000
<b>10 mm</b>	<b>7/32</b>	4.76250	4.403	<b>21 mm</b>	<b>13/16</b>	20.00000	32.61	<b>75mm</b>		57.15000	7.609		
<b>10.5mm</b>		5.00000	5.095						20.63750	35.83			60.00000
<b>11 mm</b>	<b>15/64</b>	5.50000	6.782	<b>22 mm</b>	<b>27/32</b>	21.00000	37.75	<b>80mm</b>		60.32500	8.948		
<b>11.5mm</b>		5.55625	7.016						21.43125	40.12			63.50000
<b>12 mm</b>	<b>1/4</b>	5.95312	8.600	<b>23 mm</b>	<b>7/8</b>	22.00000	43.40	<b>85mm</b>		65.00000	11.19		
<b>12.5mm</b>		6.00000	8.805						22.22500	44.75			66.67500
<b>13 mm</b>	<b>3/8</b>	6.35000	10.44	<b>24 mm</b>	<b>29/32</b>	23.00000	49.60	<b>90mm</b>		69.85000	13.89		
<b>13.5mm</b>		6.50000	11.19						23.01875	49.72			73.02500
<b>14 mm</b>	<b>1/2</b>	6.74688	12.52	<b>25 mm</b>	<b>15/16</b>	23.81250	55.04	<b>95mm</b>		76.20000	18.04		
<b>14.5mm</b>		7.00000	13.98						24.00000	56.35			82.55000
<b>15 mm</b>	<b>9/32</b>	7.14375	14.86	<b>26 mm</b>	<b>31/32</b>	24.60625	60.73	<b>100mm</b>		88.90000	28.64		
<b>15.5mm</b>		7.50000	17.20						25.00000	63.69			95.25000
<b>16 mm</b>	<b>5/16</b>	7.93750	20.38	<b>28 mm</b>	<b>1</b>	25.40000	66.80	<b>105mm</b>		101.60000	42.75		
<b>16.5mm</b>		8.00000	20.87						26.00000	71.64			107.95000
<b>17 mm</b>	<b>11/32</b>	8.50000	25.03	<b>30 mm</b>	<b>1 1/16</b>	26.98750	80.12	<b>110mm</b>		114.30000	60.87		
<b>17.5mm</b>		8.73125	27.13						28.00000	89.48			
<b>18 mm</b>		9.00000	29.72		<b>1 1/8</b>	28.57500	95.11						

**Zastosowanie, wymiar nominalny, tolerancje, chropowatość i selekcje**

 Jednostki:  $\mu\text{m}$ 

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							
<b>3</b>	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	
<b>5</b>	0.3 do 12	0.025~ 1/2	0.13	0.13	0.02	0.25	1	- 5, ....., - 1 , 0, + 1 , ....., + 5	
<b>10</b>	0.3 do 25	0.025~1	0.25	0.25	0.025	0.5	1	- 9, ....., - 1 , 0, + 1 , ....., + 9	
<b>16</b>	0.3 do 25	0.025~1	0.4	0.4	0.032	0.8	2	-10, ....., - 2 , 0, + 2 , ....., +10	
<b>20</b>	0.3 do 38	0.025~1 1/2	0.5	0.5	0.04	1	2	-10, ....., - 2 , 0, + 2 , ....., +10	
<b>28</b>	0.3 do 38	0.025~1 1/2	0.7	0.7	0.05	1.4	2	-12, ....., - 2 , 0, + 2 , ....., +12	
<b>40</b>	0.3 do 50	0.025~2	1	1	0.08	2	4	-16, ....., - 4 , 0, + 4 , ....., +16	
<b>60</b>	0.3 do 65	0.025~3	1.5	1.5	0.095	3	5	-25, ....., - 5 , 0, + 5 , ....., +25	
<b>100</b>	0.3 do 65	0.025~4 1/2	2.5	2.5	0.125	5	10	-40, ....., -10 , 0, +10 , ....., +40	
<b>200</b>	0.3 do 65	0.025~4 1/2	5	5	0.2	10	15	-60, ....., -15 , 0, +15 , ....., +60	

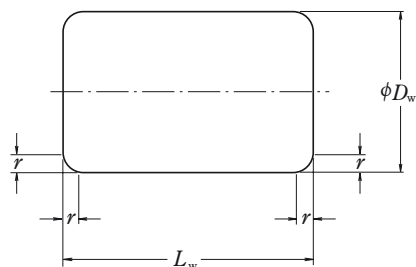
**Twardość**

Wymiar nominalny		Twardość	
metryczny (mm)	calowy	HV	HRC
0.3 do 3	0.025 do 7/64	772 do 900	(63 do 67) <sup>(1)</sup>
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 <sup>(1)</sup>
1.5	3.5
2	4

Przypis: <sup>(1)</sup> 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
<b>3 × 3</b>	3	3	0.1	0.016
<b>3 × 5</b>	3	5	0.1	0.027
<b>3.5 × 5</b>	3.5	5	0.2	0.037
<b>4 × 4</b>	4	4	0.2	0.039
<b>4 × 6</b>	4	6	0.2	0.058
<b>4 × 8</b>	4	8	0.2	0.078
<b>4.5 × 4.5</b>	4.5	4.5	0.2	0.055
<b>4.5 × 6</b>	4.5	6	0.2	0.073
<b>5 × 5</b>	5	5	0.2	0.075
<b>5 × 8</b>	5	8	0.2	0.121
<b>5 × 10</b>	5	10	0.2	0.152
<b>5.5 × 5.5</b>	5.5	5.5	0.2	0.10
<b>5.5 × 8</b>	5.5	8	0.2	0.146
<b>6 × 6</b>	6	6	0.2	0.13
<b>6 × 8</b>	6	8	0.2	0.178
<b>6 × 12</b>	6	12	0.2	0.261
<b>6.5 × 6.5</b>	6.5	6.5	0.3	0.166
<b>6.5 × 9</b>	6.5	9	0.3	0.23
<b>7 × 7</b>	7	7	0.3	0.206
<b>7 × 10</b>	7	10	0.3	0.296
<b>7 × 14</b>	7	14	0.3	0.415
<b>7.5 × 7.5</b>	7.5	7.5	0.3	0.254
<b>7.5 × 11</b>	7.5	11	0.3	0.375
<b>8 × 8</b>	8	8	0.3	0.31
<b>8 × 12</b>	8	12	0.3	0.465
<b>9 × 9</b>	9	9	0.3	0.44
<b>9 × 14</b>	9	14	0.3	0.68
<b>10 × 10</b>	10	10	0.3	0.60
<b>10 × 14</b>	10	14	0.3	0.85
<b>11 × 11</b>	11	11	0.3	0.81
<b>11 × 15</b>	11	15	0.3	1.1
<b>12 × 12</b>	12	12	0.3	1.04
<b>12 × 18</b>	12	18	0.3	1.57
<b>13 × 13</b>	13	13	0.3	1.33
<b>13 × 20</b>	13	20	0.3	2.04
<b>14 × 14</b>	14	14	0.3	1.66
<b>14 × 20</b>	14	20	0.3	2.38

Jednostki: mm

Wymiar nominalny	$D_w$	$L_w$	$r$ min	Masa (kg) na 100 szt. przybliżona
<b>15 × 15</b>	15	15	0.5	2.04
<b>15 × 22</b>	15	22	0.5	3.0
<b>16 × 16</b>	16	16	0.5	2.48
<b>16 × 24</b>	16	24	0.5	3.75
<b>17 × 17</b>	17	17	0.5	2.97
<b>17 × 24</b>	17	24	0.5	4.2
<b>18 × 18</b>	18	18	0.5	3.55
<b>18 × 26</b>	18	26	0.5	5.1
<b>19 × 19</b>	19	19	0.6	4.16
<b>19 × 28</b>	19	28	0.6	6.1
<b>20 × 20</b>	20	20	0.6	4.85
<b>20 × 30</b>	20	30	0.6	7.3
<b>21 × 21</b>	21	21	0.6	5.6
<b>21 × 30</b>	21	30	0.6	8.0
<b>22 × 22</b>	22	22	0.6	6.4
<b>22 × 34</b>	22	34	0.6	10
<b>23 × 23</b>	23	23	0.6	7.4
<b>23 × 34</b>	23	34	0.6	11.2
<b>24 × 24</b>	24	24	0.6	8.4
<b>24 × 36</b>	24	36	0.6	12.6
<b>25 × 25</b>	25	25	0.7	9.5
<b>25 × 36</b>	25	36	0.7	13.7
<b>26 × 26</b>	26	26	0.7	10.7
<b>26 × 40</b>	26	40	0.7	16.4
<b>28 × 28</b>	28	28	0.7	13.3
<b>28 × 44</b>	28	44	0.7	21
<b>30 × 30</b>	30	30	0.7	16.3
<b>30 × 48</b>	30	48	0.7	26.2
<b>32 × 32</b>	32	32	1	19.9
<b>32 × 52</b>	32	52	1	32.5
<b>34 × 34</b>	34	34	1	23.9
<b>34 × 55</b>	34	55	1	38.5
<b>36 × 36</b>	36	36	1	28.3
<b>36 × 58</b>	36	58	1	45.5
<b>38 × 38</b>	38	38	1	33.5
<b>38 × 62</b>	38	62	1	55
<b>40 × 40</b>	40	40	1	39
<b>40 × 65</b>	40	65	1	63

Jednostki: mm

Wymiar nominalny	$D_w$	$L_w$	$r$ min	Masa (kg) na 100 szt. przybliżona
<b>42 × 42</b>	42	42	1	45
<b>45 × 45</b>	45	45	1	55.5
<b>48 × 48</b>	48	48	1	67
<b>50 × 50</b>	50	50	1	76
<b>52 × 52</b>	52	52	1.5	85
<b>54 × 54</b>	54	54	1.5	95.5
<b>56 × 56</b>	56	56	1.5	107
<b>60 × 60</b>	60	60	1.5	131
<b>64 × 64</b>	64	64	1.5	159
<b>68 × 68</b>	68	68	1.5	191
<b>75 × 75</b>	75	75	2	256
<b>80 × 80</b>	80	80	2	310

**Dokładność wałeczków**

 Jednostki:  $\mu\text{m}$ 

Klasa	$D_w$ (mm)		Odchyłka okrągłości <sup>(1)</sup> $\Delta R$ max	Rozrzut średnicy średniej wałka w jednej płaszczyźnie <sup>(2)</sup> $VD_{wmp}$ max	Rozrzut średnic wałków w partii <sup>(1)</sup> $VD_{wL}$ max	Odchyłka długości <sup>(3)</sup> $\Delta L_{wS}$		Rozrzut długości wałków w partii $VL_{wL}$ max	Bicie czoła wałka  $S_w$ max
	powyżej	włącznie				górna	dolna <sup>(4)</sup>		
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

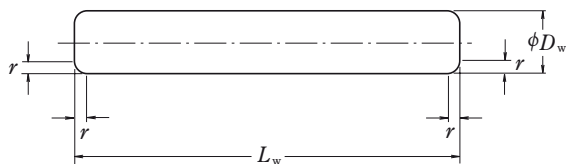
**Przypisy:** <sup>(1)</sup> mierzona w środku wałka (w kierunku długości),

<sup>(2)</sup> stosowane przy cylindrycznej powierzchni zewnętrznej,

<sup>(3)</sup> aby uzyskać standardową tolerancję zgodną z klasyfikacją wymiarową  $L_w$  zaleca się korzystanie z kolumny IT9 załącznika na stronie C 22 Tabela 11,

<sup>(4)</sup> wartość dolnej odchyłki długości jest zmniejszona o 10  $\mu\text{m}$  od wartości standardowej tolerancji, ale każdej długości wałka.

# DŁGIE WALECZKI DO ŁOŻYSK WALCOWYCH



**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
<b>5.5×18</b>	5.5	18	0.2	0.333
<b>5.5×22.4</b>	5.5	22.4	0.2	0.414
<b>5.5×28</b>	5.5	28	0.2	0.518
<b>6 ×20</b>	6	20	0.2	0.44
<b>6 ×25</b>	6	25	0.2	0.55
<b>6 ×31.5</b>	6	31.5	0.2	0.693
<b>6 ×40</b>	6	40	0.2	0.88
<b>6 ×50</b>	6	50	0.2	1.1
<b>6.5×20</b>	6.5	20	0.3	0.516
<b>6.5×25</b>	6.5	25	0.3	0.645
<b>6.5×31.5</b>	6.5	31.5	0.3	0.813
<b>7 ×22.4</b>	7	22.4	0.3	0.671
<b>7 ×28</b>	7	28	0.3	0.838
<b>7 ×35.5</b>	7	35.5	0.3	1.06
<b>7 ×45</b>	7	45	0.3	1.35
<b>7 ×56</b>	7	56	0.3	1.68
<b>7.5×31.5</b>	7.5	31.5	0.3	1.08
<b>7.5×40</b>	7.5	40	0.3	1.38

Jednostki: mm

Wymiar nominalny	$D_w$	$L_w$	$r$ (1) min	Masa (kg) na 100 szt. przybliżona
<b>8 ×25</b>	8	25	0.3	0.978
<b>8 ×31.5</b>	8	31.5	0.3	1.23
<b>8 ×40</b>	8	40	0.3	1.56
<b>8 ×50</b>	8	50	0.3	1.96
<b>8 ×63</b>	8	63	0.3	2.46
<b>9 ×28</b>	9	28	0.3	1.39
<b>9 ×35.5</b>	9	35.5	0.3	1.76
<b>9 ×45</b>	9	45	0.3	2.23
<b>9 ×56</b>	9	56	0.3	2.77
<b>10×31.5</b>	10	31.5	0.3	1.93
<b>10×40</b>	10	40	0.3	2.44
<b>10×50</b>	10	50	0.3	3.06
<b>10×63</b>	10	63	0.3	3.85
<b>12×40</b>	12	40	0.3	3.52
<b>12×50</b>	12	50	0.3	4.4
<b>12×63</b>	12	63	0.3	5.54
<b>15×45</b>	15	45	0.5	6.16
<b>15×56</b>	15	56	0.5	7.68
<b>15×71</b>	15	71	0.5	9.74
<b>15×90</b>	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:  $\mu\text{m}$ 

Klasa	Odchyłka okrągłości <sup>(1)</sup> $\Delta R$ max	Rozrzut średnicy średniej wałka w jednej płaszczyźnie <sup>(2)</sup> $VD_{Wmp}$ max	Rozrzut średnic wałków w partii <sup>(1)</sup> $VD_{WL}$ max	Odchyłka długości <sup>(2)</sup> $\Delta L_{Ws}$
3	1.5	3	3	h12
5	2	5	5	h12

**Przypisy:** <sup>(1)</sup> Mierzona w środku wałka (w kierunku długości).

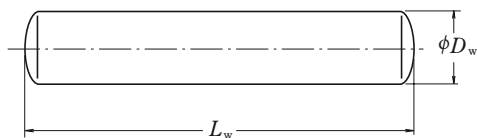
<sup>(2)</sup> Określona przez  $L_{Wp}$ . Patrz tolerancje dla odchyłek długości.

<sup>(3)</sup> Stosowane przy cylindrycznej powierzchni zewnętrznej.

**Tolerancja odchyłek 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
<b>1 × 5.8</b>	1	5.8	0.1	0.035	<b>3.5×19.8</b>	3.5	19.8	0.1	1.50
<b>1 × 6.8</b>	1	6.8	0.1	0.042	<b>3.5×21.8</b>	3.5	21.8	0.1	1.65
<b>1 × 7.8</b>	1	7.8	0.1	0.048	<b>3.5×23.8</b>	3.5	23.8	0.1	1.80
<b>1 × 9.8</b>	1	9.8	0.1	0.060	<b>3.5×25.8</b>	3.5	25.8	0.1	1.95
<b>1.5 × 5.8</b>	1.5	5.8	0.1	0.080	<b>3.5×27.8</b>	3.5	27.8	0.1	2.10
<b>1.5 × 6.8</b>	1.5	6.8	0.1	0.093	<b>3.5×29.8</b>	3.5	29.8	0.1	2.25
<b>1.5 × 7.8</b>	1.5	7.8	0.1	0.105	<b>3.5×31.8</b>	3.5	31.8	0.1	2.40
<b>1.5 × 9.8</b>	1.5	9.8	0.1	0.135	<b>3.5×34.8</b>	3.5	34.8	0.1	2.60
<b>1.5 × 11.8</b>	1.5	11.8	0.1	0.160	<b>4 × 13.8</b>	4	13.8	0.1	1.35
<b>1.5 × 13.8</b>	1.5	13.8	0.1	0.190	<b>4 × 15.8</b>	4	15.8	0.1	1.55
<b>2 × 6.8</b>	2	6.8	0.1	0.165	<b>4 × 17.8</b>	4	17.8	0.1	1.75
<b>2 × 7.8</b>	2	7.8	0.1	0.190	<b>4 × 19.8</b>	4	19.8	0.1	1.95
<b>2 × 9.8</b>	2	9.8	0.1	0.240	<b>4 × 21.8</b>	4	21.8	0.1	2.15
<b>2 × 11.8</b>	2	11.8	0.1	0.290	<b>4 × 23.8</b>	4	23.8	0.1	2.35
<b>2 × 13.8</b>	2	13.8	0.1	0.335	<b>4 × 25.8</b>	4	25.8	0.1	2.55
<b>2 × 15.8</b>	2	15.8	0.1	0.385	<b>4 × 27.8</b>	4	27.8	0.1	2.70
<b>2 × 17.8</b>	2	17.8	0.1	0.435	<b>4 × 29.8</b>	4	29.8	0.1	2.90
<b>2 × 19.8</b>	2	19.8	0.1	0.485	<b>4 × 31.8</b>	4	31.8	0.1	3.10
<b>2.5 × 7.8</b>	2.5	7.8	0.1	0.300	<b>4 × 34.8</b>	4	34.8	0.1	3.40
<b>2.5 × 9.8</b>	2.5	9.8	0.1	0.375	<b>4 × 37.8</b>	4	37.8	0.1	3.70
<b>2.5 × 11.8</b>	2.5	11.8	0.1	0.450	<b>4 × 39.8</b>	4	39.8	0.1	3.90
<b>2.5 × 13.8</b>	2.5	13.8	0.1	0.525	<b>4.5×17.8</b>	4.5	17.8	0.1	2.20
<b>2.5 × 15.8</b>	2.5	15.8	0.1	0.605	<b>4.5×19.8</b>	4.5	19.8	0.1	2.45
<b>2.5 × 17.8</b>	2.5	17.8	0.1	0.680	<b>4.5×21.8</b>	4.5	21.8	0.1	2.70
<b>2.5 × 19.8</b>	2.5	19.8	0.1	0.755	<b>4.5×23.8</b>	4.5	23.8	0.1	2.95
<b>2.5 × 21.8</b>	2.5	21.8	0.1	0.835	<b>4.5×25.8</b>	4.5	25.8	0.1	3.20
<b>2.5 × 23.8</b>	2.5	23.8	0.1	0.910	<b>4.5×29.8</b>	4.5	29.8	0.1	3.70
<b>3 × 9.8</b>	3	9.8	0.1	0.540	<b>4.5×31.8</b>	4.5	31.8	0.1	3.95
<b>3 × 11.8</b>	3	11.8	0.1	0.650	<b>4.5×34.8</b>	4.5	34.8	0.1	4.30
<b>3 × 13.8</b>	3	13.8	0.1	0.760	<b>4.5×37.8</b>	4.5	37.8	0.1	4.70
<b>3 × 15.8</b>	3	15.8	0.1	0.870	<b>4.5×39.8</b>	4.5	39.8	0.1	4.90
<b>3 × 17.8</b>	3	17.8	0.1	0.980	<b>5 × 19.8</b>	5	19.8	0.1	3.00
<b>3 × 19.8</b>	3	19.8	0.1	1.10	<b>5 × 21.8</b>	5	21.8	0.1	3.35
<b>3 × 21.8</b>	3	21.8	0.1	1.20	<b>5 × 23.8</b>	5	23.8	0.1	3.65
<b>3 × 23.8</b>	3	23.8	0.1	1.30	<b>5 × 25.8</b>	5	25.8	0.1	3.95
<b>3 × 25.8</b>	3	25.8	0.1	1.40	<b>5 × 27.8</b>	5	27.8	0.1	4.25
<b>3 × 27.8</b>	3	27.8	0.1	1.55	<b>5 × 29.8</b>	5	29.8	0.1	4.55
<b>3 × 29.8</b>	3	29.8	0.1	1.65	<b>5 × 31.8</b>	5	31.8	0.1	4.85
<b>3.5 × 11.8</b>	3.5	11.8	0.1	0.885	<b>5 × 34.8</b>	5	34.8	0.1	5.30
<b>3.5 × 13.8</b>	3.5	13.8	0.1	1.05	<b>5 × 37.8</b>	5	37.8	0.1	5.75
<b>3.5 × 15.8</b>	3.5	15.8	0.1	1.20	<b>5 × 39.8</b>	5	39.8	0.1	6.10
<b>3.5 × 17.8</b>	3.5	17.8	0.1	1.35	<b>5 × 49.8</b>	5	49.8	0.1	7.60

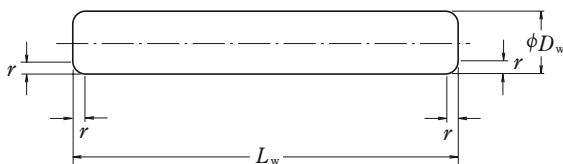
Przypis: (1) Tylko dla łożysk z płaską powierzchnią czołową.

Uwagi: 1. Liczby wskazują łożyska z kulistą i płaską powierzchnią czołową.

2. 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

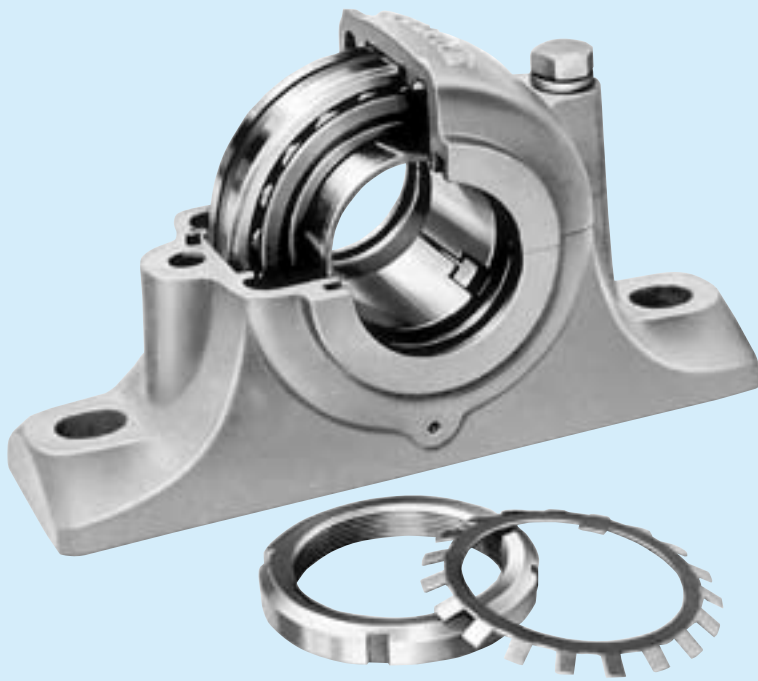
**Uwaga:** Tylko dla igiełek z płaską powierzchnią czoł.

## Dokładność igiełek

Jednostki:  $\mu\text{m}$ 

Klasa	Rozrzut średnicy średniej wałka w jednej płaszczyźnie <sup>(1)</sup> $VD_{wmp}$ max	Odchyłka okrągłości <sup>(1)</sup> $\Delta R$ max	Rozrzut średnic wałków w partii <sup>(1)</sup> $VD_{wL}$ max	Odchyłka długości <sup>(2)</sup> $\Delta L_{wS}$
2	1	1	2	h13
3	1.5	1.5	3	h13
5	2	2.5	5	h13

**Przypisy:** <sup>(1)</sup> Mierzona w środku igielki (w kierunku długości).<sup>(2)</sup> 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:  $1.0\mu\text{m}$



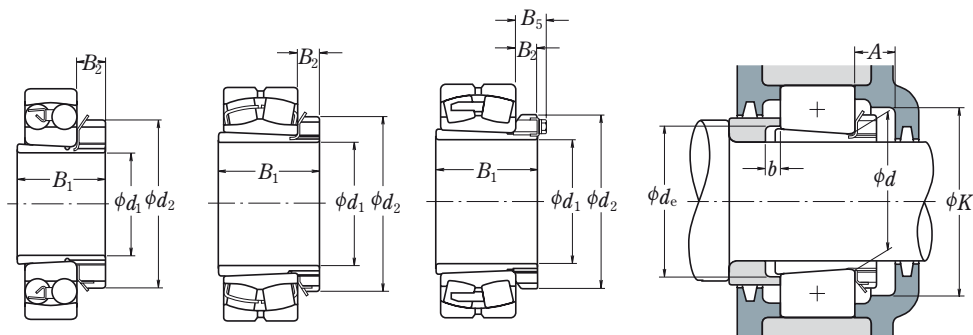
## AKCESORIA DLA ŁOŻYSK TOCZNYCH

<b>TULEJE WCIĄGANE DLA ŁOŻYSK TOCZNYCH</b>	Średnica wału 17 – 470mm .....	B354
<b>TULEJE WCISKANE DLA ŁOŻYSK TOCZNYCH</b>	Średnica wału 35 – 480mm .....	B362
<b>NAKRĘTKI DLA ŁOŻYSK TOCZNYCH</b>	.....	B368
<b>PODKŁADKI KSZTAŁTOWE DLA ŁOŻYSK TOCZNYCH</b>	.....	B373
<b>PODKŁADKI ZĘBATE DLA ŁOŻYSK TOCZNYCH</b>	.....	B374



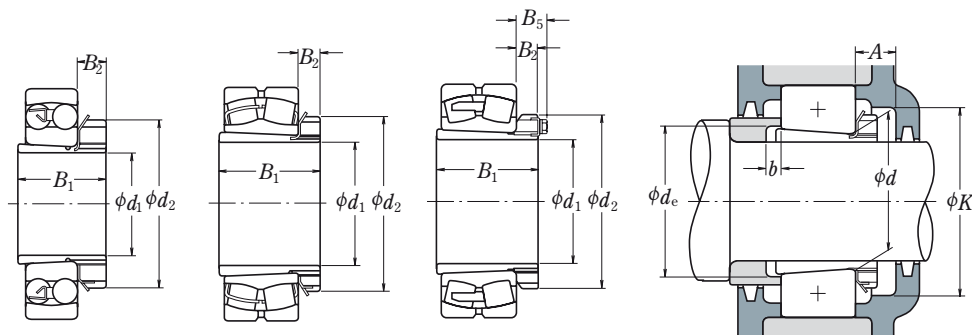
# TULEJE WCIĄGANE DLA ŁOŻYSK TOCZNYCH

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
	45	22309E AKE4	+ 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.

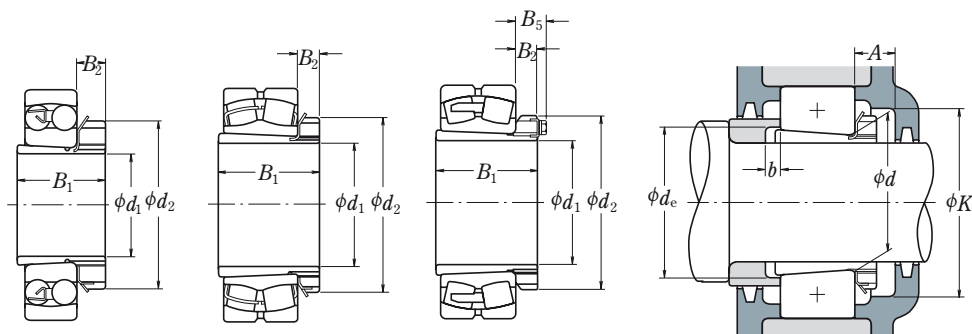


Średnica wału (mm) $d_1$	Średnica nominalna otworu łożyska (mm) $d$	Numery nominalne łożyska współpracujące		Wymiary (mm)				Oznaczenie tulei wciąganej	Wymiary związane z zabudową (mm)				Masa (kg) przybliżona
				$B_1$	$d_2$	$B_2$	$B_5$		$A$ min	$K$ min	$d_e$ min	$b$ min	
<b>45</b>	50	1210K	+ H 210X	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
<b>50</b>	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
<b>55</b>	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	2312K	+ H2312X	62	80	13	—	A2312X	20	90	66	5	0.45
<b>60</b>	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
<b>60</b>	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.

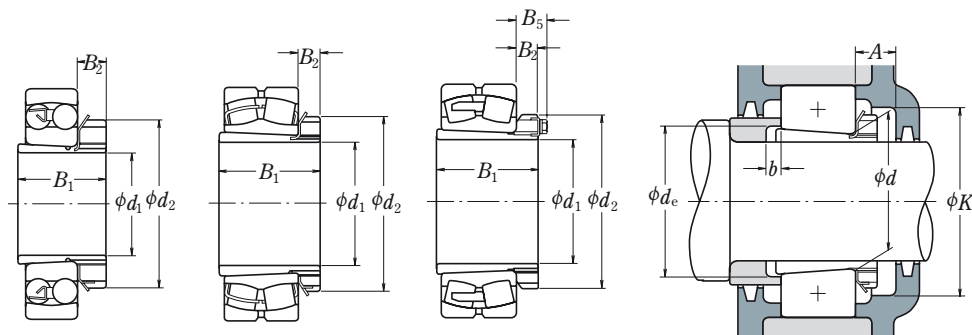
# TULEJE WCIĄGANE DLA ŁOŻYSK TOCZNYCH

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.

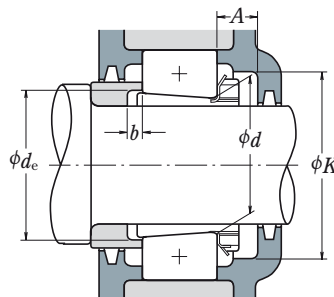
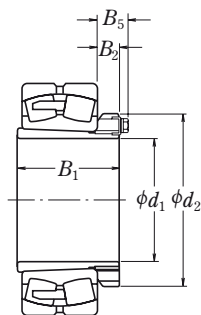
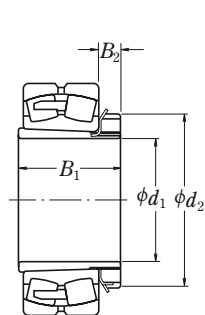


Średnica wału (mm) $d_1$	Średnica nominalna otworu łożyska (mm) $d$	Numery nominalne łożyska współpracujące		Wymiary (mm)				Oznaczenie tulei wciąganej	Wymiary związane z zabudową (mm)				Masa (kg) przybliżona
				$B_1$	$d_2$	$B_2$	$B_5$		$A$ min	$K$ min	$d_e$ min	$b$ min	
<b>85</b>	95	1219K	+ H 219X	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	
<b>90</b>	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	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	
<b>100</b>	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	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	
<b>110</b>	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
	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
	120	23224C KE4	+ H2324	112	155	22	—	A 2324	33	180	131	17	3.2
<b>115</b>	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
	130	23226C KE4	+ H2326	121	165	23	—	A 2326	34	190	142	8	4.6

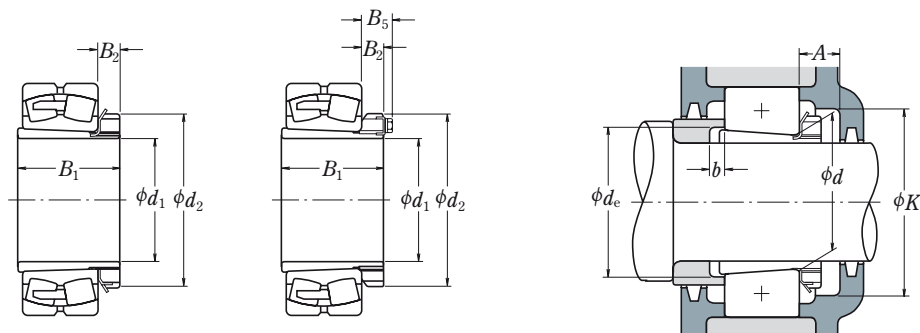
**Uwaga:** Litera X oznacza tuleje wciągane posiadające wąskie szczeliny, dla których powinny być stosowane podkładki proste.

# TULEJE WCIĄGANE DLA ŁOŻYSK TOCZNYCH

Średnica wału 125 – 170 mm



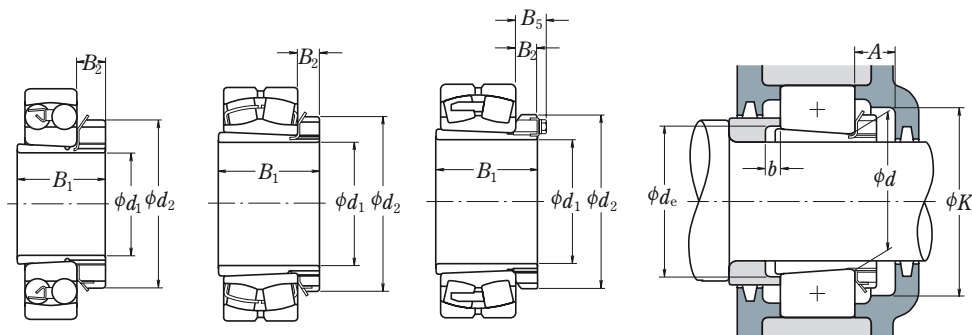
Średnica wału (mm) $d_1$	Średnica nominalna otworu łożyska (mm) $d$	Numery nominalne łożyska współpracujące	Wymiary (mm)				Oznaczenie tulei wciąganej	Wymiary związane z zabudową (mm)				Masa (kg) przybliżona
			$B_1$	$d_2$	$B_2$	$B_5$		$A$ min	$K$ min	$d_e$ min	$b$ min	
125	140	23028C DKE4 + <b>H3028</b>	82	165	24	—	A 3028	36	205	147	8	3.15
	140	23128C KE4 + <b>H3128</b>	97	180	24	—	A 3128	36	205	149	8	4.35
	140	22228C DKE4 + <b>H3128</b>	97	180	24	—	A 3128	36	205	149	8	4.35
140	140	23228C KE4 + <b>H2328</b>	131	180	24	—	A 2328	36	205	152	22	5.55
	140	22328C KE4 + <b>H2328</b>	131	180	24	—	A 2328	36	205	152	8	5.55
	140	22328C KE4 + <b>H2328</b>	131	180	24	—	A 2328	36	205	152	8	5.55
135	150	23030C DKE4 + <b>H3030</b>	87	180	26	—	A 3030	37	220	158	8	3.9
	150	23130C KE4 + <b>H3130</b>	111	195	26	—	A 3130	37	220	160	8	5.5
	150	22230C DKE4 + <b>H3130</b>	111	195	26	—	A 3130	37	220	160	15	5.5
140	150	23230C KE4 + <b>H2330</b>	139	195	26	—	A 2330	37	220	163	20	6.6
	150	22330C AKE4 + <b>H2330</b>	139	195	26	—	A 2330	37	220	163	8	6.6
	140	23932C AKE4 + <b>H3932</b>	78	190	28	—	A 3932	39	205	168	8	4.64
140	160	23032C DKE4 + <b>H3032</b>	93	190	28	—	A 3032	39	230	168	8	5.2
	160	23132C KE4 + <b>H3132</b>	119	210	28	—	A 3132	39	230	170	8	7.65
	160	22232C DKE4 + <b>H3132</b>	119	210	28	—	A 3132	39	230	170	14	7.65
140	160	23232C KE4 + <b>H2332</b>	147	210	28	—	A 2332	39	230	174	18	9.15
	160	22332C AKE4 + <b>H2332</b>	147	210	28	—	A 2332	39	230	174	8	9.15
	140	23934B CAKE4 + <b>H3934</b>	79	200	29	—	A 3934	40	215	179	8	5.07
150	170	23034C DKE4 + <b>H3034</b>	101	200	29	—	A 3034	40	250	179	8	6.0
	170	23134C KE4 + <b>H3134</b>	122	220	29	—	A 3134	40	250	180	8	8.4
	170	22234C DKE4 + <b>H3134</b>	122	220	29	—	A 3134	40	250	180	10	8.4
150	170	23234C KE4 + <b>H2334</b>	154	220	29	—	A 2334	40	250	185	18	10
	170	22334C AKE4 + <b>H2334</b>	154	220	29	—	A 2334	40	250	185	8	10
	150	23936C AKE4 + <b>H3936</b>	87	210	30	—	A 3936	41	230	189	8	5.87
160	180	23036C DKE4 + <b>H3036</b>	109	210	30	—	A 3036	41	260	189	8	6.85
	180	23136C KE4 + <b>H3136</b>	131	230	30	—	A 3136	41	260	191	8	9.5
	180	22236C DKE4 + <b>H3136</b>	131	230	30	—	A 3136	41	260	191	18	9.5
160	180	23236C KE4 + <b>H2336</b>	161	230	30	—	A 2336	41	260	195	22	11.5
	180	22336C AKE4 + <b>H2336</b>	161	230	30	—	A 2336	41	260	195	8	11.5
	160	23938C AKE4 + <b>H3938</b>	89	220	31	—	A 3938	43	240	199	9	6.35
170	190	23038C AKE4 + <b>H3038</b>	112	220	31	—	A 3038	43	270	199	9	7.45
	190	23138C KE4 + <b>H3138</b>	141	240	31	—	A 3138	43	270	202	9	11
	190	22238C AKE4 + <b>H3138</b>	141	240	31	—	A 3138	43	270	202	21	11
170	190	23238C KE4 + <b>H2338</b>	169	240	31	—	A 2338	43	270	206	21	12.5
	190	22338C AKE4 + <b>H2338</b>	169	240	31	—	A 2338	43	270	206	9	12.5



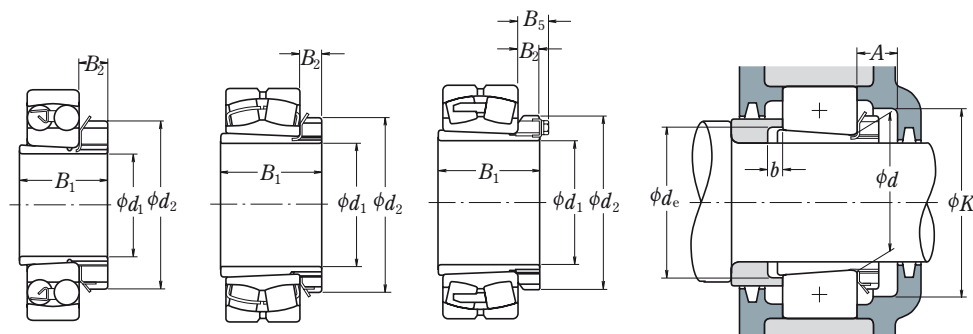
Średnica wału (mm) $d_1$	Średnica nominalna otworu łożyska (mm) $d$	Numery nominalne łożyska współpracujące	Wymiary (mm)				Oznaczenie tulei wciąganej	Wymiary związane z zabudową (mm)				Masa (kg) przybliżona
			$B_1$	$d_2$	$B_2$	$B_5$		$A$ min	$K$ min	$d_e$ min	$b$ min	
180	200	23940C AKE4 + <b>H 3940</b>	98	240	32	—	A 3940	46	260	210	10	8.0
	200	23040C AKE4 + <b>H 3040</b>	120	240	32	—	A 3040	46	280	210	10	9.2
	200	23140C KE4 + <b>H 3140</b>	150	250	32	—	A 3140	46	280	212	10	12
	200	22240C AKE4 + <b>H 3140</b>	150	250	32	—	A 3140	46	280	212	24	12
	200	23240C KE4 + <b>H 2340</b>	176	250	32	—	A 2340	46	280	216	20	14
	200	22340C AKE4 + <b>H 2340</b>	176	250	32	—	A 2340	46	280	216	10	14
200	220	23944C AKE4 + <b>H 3944</b>	96	260	30	41	A 3944	55	280	231	10	8.32
	220	23044C AKE4 + <b>H 3044</b>	128	260	30	41	A 3044	55	320	231	12	10.5
	220	23144C KE4 + <b>H 3144</b>	158	280	32	44	A 3144	55	320	233	10	14.5
	220	22244C AKE4 + <b>H 3144</b>	158	280	32	44	A 3144	55	320	233	22	14.5
	220	23244C KE4 + <b>H 2344</b>	183	280	32	44	A 2344	55	320	236	11	16.5
	220	22344C AKE4 + <b>H 2344</b>	183	280	32	44	A 2344	55	320	236	10	16.5
220	240	23948C AKE4 + <b>H 3948</b>	101	290	34	46	A 3948	60	300	251	11	11.2
	240	23048C AKE4 + <b>H 3048</b>	133	290	34	46	A 3048	60	340	251	11	13
	240	23148C KE4 + <b>H 3148</b>	169	300	34	46	A 3148	60	340	254	11	17.5
	240	22248C AKE4 + <b>H 3148</b>	169	300	34	46	A 3148	60	340	254	19	17.5
	240	23248C AKE4 + <b>H 2348</b>	196	300	34	46	A 2348	60	340	257	6	19.5
	240	22348C AKE4 + <b>H 2348</b>	196	300	34	46	A 2348	60	340	257	11	19.5
240	260	23952C AKE4 + <b>H 3952</b>	116	310	34	46	A 3952	60	330	272	11	13.4
	260	23052C AKE4 + <b>H 3052</b>	147	310	34	46	A 3052	60	370	272	13	15.5
	260	23152C AKE4 + <b>H 3152</b>	187	330	36	49	A 3152	60	370	276	11	22
	260	22252C AKE4 + <b>H 3152</b>	187	330	36	49	A 3152	60	370	276	25	22
	260	23252C AKE4 + <b>H 2352</b>	208	330	36	49	A 2352	60	370	278	2	24
	260	22352C AKE4 + <b>H 2352</b>	208	330	36	49	A 2352	60	370	278	11	24
260	280	23956C AKE4 + <b>H 3956</b>	121	330	38	50	A 3956	65	350	292	12	15.5
	280	23056C AKE4 + <b>H 3056</b>	152	330	38	50	A 3056	65	390	292	12	17.5
	280	23156C AKE4 + <b>H 3156</b>	192	350	38	51	A 3156	65	390	296	12	24.5
	280	22256C AKE4 + <b>H 3156</b>	192	350	38	51	A 3156	65	390	296	28	24.5
	280	23256C AKE4 + <b>H 2356</b>	221	350	38	51	A 2356	65	390	299	11	28
	280	22356C AKE4 + <b>H 2356</b>	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 + <b>H3960</b>	140	360	42	54	A 3960	69	380	313	12	20.7
	300	23060C AKE4 + <b>H3060</b>	168	360	42	54	A 3060	69	430	313	12	23
	300	23160C AKE4 + <b>H3160</b>	208	380	40	53	A 3160	69	430	317	12	30
	300	22260C AKE4 + <b>H3160</b>	208	380	40	53	A 3160	69	430	317	32	30
	300	23260C AKE4 + <b>H3260</b>	240	380	40	53	A 3260	69	430	321	12	34
	300	320	23964C AKE4 + <b>H3964</b>	140	380	42	55	A 3964	72	400	334	13
320		23064C AKE4 + <b>H3064</b>	171	380	42	55	A 3064	72	450	334	13	24.5
320		23164C AKE4 + <b>H3164</b>	226	400	42	56	A 3164	72	450	339	13	35
320		22264C AKE4 + <b>H3164</b>	226	400	42	56	A 3164	72	450	339	39	35
320		23264C AKE4 + <b>H3264</b>	258	400	42	56	A 3264	72	450	343	13	39.5
320		340	23968C AKE4 + <b>H3968</b>	144	400	45	58	A 3968	75	430	354	14
	340	23068C AKE4 + <b>H3068</b>	187	400	45	58	A 3068	75	490	355	14	28.5
	340	23168C AKE4 + <b>H3168</b>	254	440	55	72	A 3168	75	490	360	14	49.5
	340	23268C AKE4 + <b>H3268</b>	288	440	55	72	A 3268	75	490	364	14	54.5
340	360	23972C AKE4 + <b>H3972</b>	144	420	45	58	A 3972	75	450	374	14	25.7
	360	23072C AKE4 + <b>H3072</b>	188	420	45	58	A 3072	75	510	375	14	30.5
	360	23172C AKE4 + <b>H3172</b>	259	460	58	75	A 3172	75	510	380	14	54
	360	23272C AKE4 + <b>H3272</b>	299	460	58	75	A 3272	75	510	385	14	60.5
360	380	23976C AKE4 + <b>H3976</b>	164	450	48	62	A 3976	82	480	396	15	31.9
	380	23076C AKE4 + <b>H3076</b>	193	450	48	62	A 3076	82	540	396	15	36
	380	23176C AKE4 + <b>H3176</b>	264	490	60	77	A 3176	82	540	401	15	61.5
	380	23276C AKE4 + <b>H3276</b>	310	490	60	77	A 3276	82	540	405	15	69.5
380	400	23980C AKE4 + <b>H3980</b>	168	470	52	66	A 3980	86	500	417	15	35.2
	400	23080C AKE4 + <b>H3080</b>	210	470	52	66	A 3080	86	580	417	15	41.5
	400	23180C AKE4 + <b>H3180</b>	272	520	62	82	A 3180	86	580	421	15	70.5
	400	23280C AKE4 + <b>H3280</b>	328	520	62	82	A 3280	86	580	427	15	81
400	420	23984C AKE4 + <b>H3984</b>	168	490	52	66	A 3984	86	520	437	16	36.6
	420	23084C AKE4 + <b>H3084</b>	212	490	52	66	A 3084	86	600	437	16	43.5
	420	23184C AKE4 + <b>H3184</b>	304	540	70	90	A 3184	86	600	443	16	84
	420	23284C AKE4 + <b>H3284</b>	352	540	70	90	A 3284	86	600	448	16	94
410	440	23988C AKE4 + <b>H3988</b>	189	520	60	77	A 3988	99	550	458	17	58.6
	440	23088C AKE4 + <b>H3088</b>	228	520	60	77	A 3088	99	620	458	17	65
	440	23188C AKE4 + <b>H3188</b>	307	560	70	90	A 3188	99	620	464	17	104
	440	23288C AKE4 + <b>H3288</b>	361	560	70	90	A 3288	99	620	469	17	118

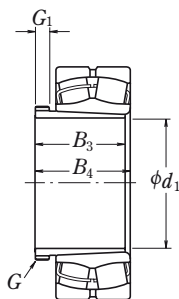


Średnica wału (mm) $d_1$	Średnica nominalna otworu łożyska (mm) $d$	Numery nominalne Łożyska współpracujące	Wymiary (mm)				Oznaczenie tulei wciąganej	Wymiary związane z zabudową (mm)				Masa (kg) przybliżona
			$B_1$	$d_2$	$B_2$	$B_5$		$A$ min	$K$ min	$d_e$ min	$b$ min	
<b>430</b>	460	23992C AKE4 + <b>H 3992</b>	189	540	60	77	A 3992	99	570	478	17	62
	460	23092C AKE4 + <b>H 3092</b>	234	540	60	77	A 3092	99	650	478	17	69.5
	460	23192C AKE4 + <b>H 3192</b>	326	580	75	95	A 3192	99	650	485	17	116
	460	23292C AKE4 + <b>H 3292</b>	382	580	75	95	A 3292	99	650	491	17	132
<b>450</b>	480	23996C AKE4 + <b>H 3996</b>	200	560	60	77	A 3996	99	600	499	18	67.5
	480	23096C AKE4 + <b>H 3096</b>	237	560	60	77	A 3096	99	690	499	18	73.5
	480	23196C AKE4 + <b>H 3196</b>	335	620	75	95	A 3196	99	690	505	18	133
	480	23296C AKE4 + <b>H 3296</b>	397	620	75	95	A 3296	99	690	512	18	152
<b>470</b>	500	239/500C AKE4 + <b>H 39/500</b>	208	580	68	85	A 39/500	109	620	519	18	74.6
	500	230/500C AKE4 + <b>H 30/500</b>	247	580	68	85	A 30/500	109	700	519	18	82
	500	231/500C AKE4 + <b>H 31/500</b>	356	630	80	100	A 31/500	109	700	527	18	143
	500	232/500C AKE4 + <b>H 32/500</b>	428	630	80	100	A 32/500	109	700	534	18	166

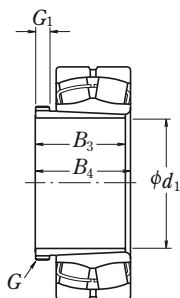


# TULEJE WCISKANE DLA ŁOŻYSK TOCZNYCH

Średnica wału 35 – 85 mm



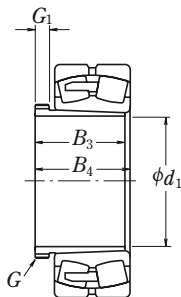
Średnica wału (mm) $d_1$	Średnica nominalna otworu łożyska (mm) $d$	Numery nominalne łożyska współpracujące	Gwint	Wymiary (mm)			Masa (kg) przybliżona
			$G$	$B_3$	$G_1$	$B_4$	
35	40	21308EAKE4 + AH 308	M 45 × 1,5	29	6	32	0.09
	40	22308EAKE4 + AH 2308	M 45 × 1,5	40	7	43	0.13
40	45	21309EAKE4 + AH 309	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



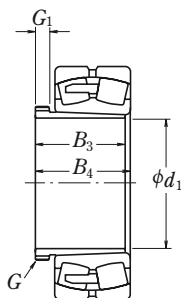
Średnica wału (mm) $d_1$	Średnica nominalna otworu łożyska (mm) $d$	Numery nominalne Łożyska współpracujące	Gwint $G$	Wymiary (mm)			Masa (kg) przybliżona
				$B_3$	$G_1$	$B_4$	
<b>90</b>	95	22219EAKE4 + <b>AHX 319</b>	M 105 × 2	57	10	61	0.595
	95	21319CKE4 + <b>AHX 319</b>	M 105 × 2	57	10	61	0.595
	95	22319EAKE4 + <b>AHX 2319</b>	M 105 × 2	85	16	89	0.89
<b>95</b>	100	21320CKE4 + <b>AHX 3120</b>	M 110 × 2	64	11	68	0.70
	100	22220EAKE4 + <b>AHX 320</b>	M 110 × 2	59	10	63	0.66
	100	21320CKE4 + <b>AHX 320</b>	M 110 × 2	59	10	63	0.66
	100	23220CKE4 + <b>AHX 3220</b>	M 110 × 2	73	11	77	0.77
	100	22320EAKE4 + <b>AHX 2320</b>	M 110 × 2	90	16	94	1.0
	100	22220EAKE4 + <b>AHX 320</b>	M 110 × 2	59	10	63	0.66
<b>105</b>	110	23122CKE4 + <b>AHX 3122</b>	M 120 × 2	68	11	72	0.76
	110	22222EAKE4 + <b>AHX 3122</b>	M 120 × 2	68	11	72	0.76
	110	24122CK30E4 + <b>AH 24122</b>	M 115 × 2	82	13	91	0.73
	110	23222CKE4 + <b>AHX 3222</b>	M 125 × 2	82	11	86	1.04
	110	22322EAKE4 + <b>AHX 2322</b>	M 125 × 2	98	16	102	1.35
<b>115</b>	120	23024CDKE4 + <b>AHX 3024</b>	M 130 × 2	60	13	64	0.75
	120	24024CK30E4 + <b>AH 24024</b>	M 125 × 2	73	13	82	0.70
	120	23124CKE4 + <b>AHX 3124</b>	M 130 × 2	75	12	79	0.95
	120	22224EAKE4 + <b>AHX 3124</b>	M 130 × 2	75	12	79	0.95
	120	24124CK30E4 + <b>AH 24124</b>	M 130 × 2	93	13	102	1.02
	120	23224CKE4 + <b>AHX 3224</b>	M 135 × 2	90	13	94	1.3
	120	22324EAKE4 + <b>AHX 2324</b>	M 135 × 2	105	17	109	1.6
	120	22226EAKE4 + <b>AHX 3126</b>	M 140 × 2	78	12	82	1.08
	120	24126CK30E4 + <b>AH 24126</b>	M 140 × 2	94	14	104	1.14
	120	23226CKE4 + <b>AHX 3226</b>	M 145 × 2	98	15	102	1.58
<b>125</b>	130	23026CDKE4 + <b>AHX 3026</b>	M 140 × 2	67	14	71	0.95
	130	24026CK30E4 + <b>AH 24026</b>	M 135 × 2	83	14	93	0.89
	130	23126CKE4 + <b>AHX 3126</b>	M 140 × 2	78	12	82	1.08
<b>135</b>	130	22226EAKE4 + <b>AHX 3126</b>	M 140 × 2	78	12	82	1.08
	130	24126CK30E4 + <b>AH 24126</b>	M 140 × 2	94	14	104	1.14
	130	23226CKE4 + <b>AHX 3226</b>	M 145 × 2	98	15	102	1.58
	130	22326CKE4 + <b>AHX 2326</b>	M 145 × 2	115	19	119	1.97
	140	23028CDKE4 + <b>AHX 3028</b>	M 150 × 2	68	14	73	1.01
	140	24028CK30E4 + <b>AH 24028</b>	M 145 × 2	83	14	93	0.96
	140	23128CKE4 + <b>AHX 3128</b>	M 150 × 2	83	14	88	1.28
	140	22228CDKE4 + <b>AHX 3128</b>	M 150 × 2	83	14	88	1.28
	140	24128CK30E4 + <b>AH 24128</b>	M 150 × 2	99	14	109	1.3
	140	23228CKE4 + <b>AHX 3228</b>	M 155 × 3	104	15	109	1.84
140	22328CKE4 + <b>AHX 2328</b>	M 155 × 3	125	20	130	2.33	

# TULEJE WCISKANE DLA ŁOŻYSK TOCZNYCH

Średnica wału 145 – 180 mm



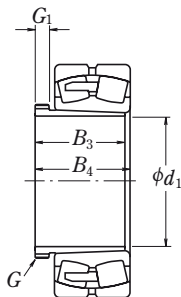
Średnica wału (mm) $d_1$	Średnica nominalna otworu łożyska (mm) $d$	Numery nominalne Łożyska współpracujące	Gwint $G$	Wymiary (mm)			Masa (kg) przybliżona	
				$B_3$	$G_1$	$B_4$		
145	150	23030CDKE4 + <b>AHX 3030</b>	M 160 × 3	72	15	77	1.15	
	150	24030CK30E4 + <b>AH 24030</b>	M 155 × 3	90	15	101	1.11	
	150	23130CKE4 + <b>AHX 3130</b>	M 165 × 3	96	15	101	1.79	
	150	22230CDKE4 + <b>AHX 3130</b>	M 165 × 3	96	15	101	1.79	
	150	24130CK30E4 + <b>AH 24130</b>	M 160 × 3	115	15	126	1.63	
	150	23230CKE4 + <b>AHX 3230</b>	M 165 × 3	114	17	119	2.22	
150	150	22330CAKE4 + <b>AHX 2330</b>	M 165 × 3	135	24	140	2.82	
	160	160	23032CDKE4 + <b>AH 3032</b>	M 170 × 3	77	16	82	2.05
		160	24032CK30E4 + <b>AH 24032</b>	M 170 × 3	95	15	106	2.28
		160	23132CKE4 + <b>AH 3132</b>	M 180 × 3	103	16	108	3.2
		160	22232CDKE4 + <b>AH 3132</b>	M 180 × 3	103	16	108	3.2
		160	24132CK30E4 + <b>AH 24132</b>	M 170 × 3	124	15	135	3.03
160		23232CKE4 + <b>AH 3232</b>	M 180 × 3	124	20	130	4.1	
160	160	22332CAKE4 + <b>AH 2332</b>	M 180 × 3	140	24	146	4.7	
	170	170	23034CDKE4 + <b>AH 3034</b>	M 180 × 3	85	17	90	2.45
		170	24034CK30E4 + <b>AH 24034</b>	M 180 × 3	106	16	117	2.74
		170	23134CKE4 + <b>AH 3134</b>	M 190 × 3	104	16	109	3.4
		170	22234CDKE4 + <b>AH 3134</b>	M 190 × 3	104	16	109	3.4
		170	24134CK30E4 + <b>AH 24134</b>	M 180 × 3	125	16	136	3.26
170		23234CKE4 + <b>AH 3234</b>	M 190 × 3	134	24	140	4.8	
170	170	22334CAKE4 + <b>AH 2334</b>	M 190 × 3	146	24	152	5.25	
	180	180	23036CDKE4 + <b>AH 3036</b>	M 190 × 3	92	17	98	2.8
		180	24036CK30E4 + <b>AH 24036</b>	M 190 × 3	116	16	127	3.19
		180	23136CKE4 + <b>AH 3136</b>	M 200 × 3	116	19	122	4.2
		180	24136CK30E4 + <b>AH 24136</b>	M 190 × 3	134	16	145	3.74
		180	22236CDKE4 + <b>AH 2236</b>	M 200 × 3	105	17	110	3.75
180		23236CKE4 + <b>AH 3236</b>	M 200 × 3	140	24	146	5.3	
180	180	22336CAKE4 + <b>AH 2336</b>	M 200 × 3	154	26	160	5.85	
	190	190	23038CAKE4 + <b>AH 3038</b>	Tr 205 × 4	96	18	102	3.35
		190	24038CK30E4 + <b>AH 24038</b>	M 200 × 3	118	18	131	3.47
		190	23138CKE4 + <b>AH 3138</b>	Tr 210 × 4	125	20	131	4.9
		190	24138CK30E4 + <b>AH 24138</b>	M 200 × 3	146	18	159	4.38
		190	22238CAKE4 + <b>AH 2238</b>	Tr 210 × 4	112	18	117	4.25
190		23238CKE4 + <b>AH 3238</b>	Tr 210 × 4	145	25	152	5.9	
190	22338CAKE4 + <b>AH 2338</b>	Tr 210 × 4	160	26	167	6.65		



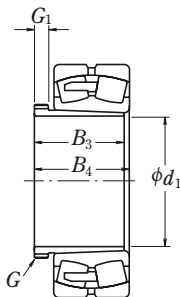
Średnica wału (mm) $d_1$	Średnica nominalna otworu łożyska (mm) $d$	Numery nominalne Łożyska współpracujące	Gwint	Wymiary (mm)			Masa (kg) przybliżona
			$G$	$B_3$	$G_1$	$B_4$	
<b>190</b>	200	23040CAKE4 + <b>AH 3040</b>	Tr 215 × 4	102	19	108	3.8
	200	24040CK30E4 + <b>AH 24040</b>	Tr 210 × 4	127	18	140	3.92
	200	23140CKE4 + <b>AH 3140</b>	Tr 220 × 4	134	21	140	5.5
	200	24140CK30E4 + <b>AH 24140</b>	Tr 210 × 4	158	18	171	5.0
	200	22240CAKE4 + <b>AH 2240</b>	Tr 220 × 4	118	19	123	4.7
	200	23240CKE4 + <b>AH 3240</b>	Tr 220 × 4	153	25	160	6.7
	200	22340CAKE4 + <b>AH 2340</b>	Tr 220 × 4	170	30	177	7.55
	<b>200</b>	220	23044CAKE4 + <b>AH 3044</b>	Tr 235 × 4	111	20	117
220		24044CK30E4 + <b>AH 24044</b>	Tr 230 × 4	138	20	152	8.23
220		23144CKE4 + <b>AH 3144</b>	Tr 240 × 4	145	23	151	10.5
220		24144CK30E4 + <b>AH 24144</b>	Tr 230 × 4	170	20	184	10.3
220		22244CAKE4 + <b>AH 2244</b>	Tr 240 × 4	130	20	136	9.1
220		23244CKE4 + <b>AH 2344</b>	Tr 240 × 4	181	30	189	13.5
220		22344CAKE4 + <b>AH 2344</b>	Tr 240 × 4	181	30	189	13.5
<b>220</b>		240	23048CAKE4 + <b>AH 3048</b>	Tr 260 × 4	116	21	123
	240	24048CK30E4 + <b>AH 24048</b>	Tr 250 × 4	138	20	153	9.0
	240	23148CKE4 + <b>AH 3148</b>	Tr 260 × 4	154	25	161	12
	240	24148CK30E4 + <b>AH 24148</b>	Tr 260 × 4	180	20	195	12.6
	240	22248CAKE4 + <b>AH 2248</b>	Tr 260 × 4	144	21	150	11
	240	23248CAKE4 + <b>AH 2348</b>	Tr 260 × 4	189	30	197	15.5
	240	22348CAKE4 + <b>AH 2348</b>	Tr 260 × 4	189	30	197	15.5
	<b>240</b>	260	23052CAKE4 + <b>AH 3052</b>	Tr 280 × 4	128	23	135
260		24052CAK30E4 + <b>AH 24052</b>	Tr 270 × 4	162	22	178	11.7
260		23152CAKE4 + <b>AH 3152</b>	Tr 290 × 4	172	26	179	16
260		24152CAK30E4 + <b>AH 24152</b>	Tr 280 × 4	202	22	218	15.5
260		22252CAKE4 + <b>AH 2252</b>	Tr 290 × 4	155	23	161	14
260		23252CAKE4 + <b>AH 2352</b>	Tr 290 × 4	205	30	213	19.5
260		22352CAKE4 + <b>AH 2352</b>	Tr 290 × 4	205	30	213	19.5
<b>260</b>		280	23056CAKE4 + <b>AH 3056</b>	Tr 300 × 4	131	24	139
	280	24056CAK30E4 + <b>AH 24056</b>	Tr 290 × 4	162	22	179	12.6
	280	23156CAKE4 + <b>AH 3156</b>	Tr 310 × 5	175	28	183	17.5
	280	24156CAK30E4 + <b>AH 24156</b>	Tr 300 × 4	202	22	219	16.8
	280	22256CAKE4 + <b>AH 2256</b>	Tr 310 × 5	155	24	163	15
	280	23256CAKE4 + <b>AH 2356</b>	Tr 310 × 5	212	30	220	21.5
	280	22356CAKE4 + <b>AH 2356</b>	Tr 310 × 5	212	30	220	21.5

# TULEJE WCISKANE DLA ŁOŻYSK TOCZNYCH

Średnica wału 280 – 380 mm



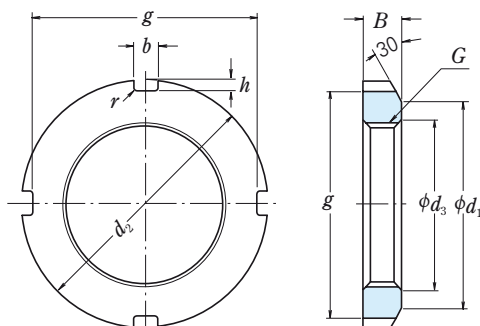
Średnica wału (mm) $d_1$	Średnica nominalna otworu łożyska (mm) $d$	Numery nominalne łożyska współpracujące	Gwint	Wymiary (mm)			Masa (kg) przybliżona
			$G$	$B_3$	$G_1$	$B_4$	
<b>280</b>	300	23060CAKE4 + AH <b>3060</b>	Tr 320 × 5	145	26	153	14.5
	300	24060CAK30E4 + AH <b>24060</b>	Tr 310 × 5	184	24	202	15.5
	300	23160CAKE4 + AH <b>3160</b>	Tr 330 × 5	192	30	200	21
	300	24160CAK30E4 + AH <b>24160</b>	Tr 320 × 5	224	24	242	20.3
	300	22260CAKE4 + AH <b>2260</b>	Tr 330 × 5	170	26	178	18
	300	23260CAKE4 + AH <b>3260</b>	Tr 330 × 5	228	34	236	20
<b>300</b>	320	23064CAKE4 + AH <b>3064</b>	Tr 345 × 5	149	27	157	16
	320	24064CAK30E4 + AH <b>24064</b>	Tr 330 × 5	184	24	202	16.4
	320	23164CAKE4 + AH <b>3164</b>	Tr 350 × 5	209	31	217	24.5
	320	24164CAK30E4 + AH <b>24164</b>	Tr 340 × 5	242	24	260	23.5
	320	23264CAKE4 + AH <b>3264</b>	Tr 350 × 5	246	36	254	25
	<b>320</b>	340	23068CAKE4 + AH <b>3068</b>	Tr 365 × 5	162	28	171
340		24068CAK30E4 + AH <b>24068</b>	Tr 360 × 5	206	26	225	21.2
340		23168CAKE4 + AH <b>3168</b>	Tr 370 × 5	225	33	234	29
	340	24168CAK30E4 + AH <b>24168</b>	Tr 360 × 5	269	26	288	28.3
	340	23268CAKE4 + AH <b>3268</b>	Tr 370 × 5	264	38	273	35.5
	<b>340</b>	360	23072CAKE4 + AH <b>3072</b>	Tr 385 × 5	167	30	176
360		24072CAK30E4 + AH <b>24072</b>	Tr 380 × 5	206	26	226	22.5
360		23172CAKE4 + AH <b>3172</b>	Tr 400 × 5	229	35	238	33
	360	24172CAK30E4 + AH <b>24172</b>	Tr 380 × 5	269	26	289	30
	360	23272CAKE4 + AH <b>3272</b>	Tr 400 × 5	274	40	283	41.5
	<b>360</b>	380	23076CAKE4 + AH <b>3076</b>	Tr 410 × 5	170	31	180
380		24076CAK30E4 + AH <b>24076</b>	Tr 400 × 5	208	28	228	24.1
380		23176CAKE4 + AH <b>3176</b>	Tr 420 × 5	232	36	242	35.5
	380	24176CAK30E4 + AH <b>24176</b>	Tr 400 × 5	271	28	291	32.1
	380	23276CAKE4 + AH <b>3276</b>	Tr 420 × 5	284	42	294	45.5
	<b>380</b>	400	23080CAKE4 + AH <b>3080</b>	Tr 430 × 5	183	33	193
400		24080CAK30E4 + AH <b>24080</b>	Tr 420 × 5	228	28	248	28
400		23180CAKE4 + AH <b>3180</b>	Tr 440 × 5	240	38	250	39.5
	400	24180CAK30E4 + AH <b>24180</b>	Tr 420 × 5	278	28	298	34.8
	400	23280CAKE4 + AH <b>3280</b>	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
			$G$	$B_3$	$G_1$	$B_4$	
<b>400</b>	420	23084CAKE4 + <b>AH 3084</b>	Tr 450 × 5	186	34	196	29
	420	24084CAK30E4 + <b>AH 24084</b>	Tr 440 × 5	230	30	252	29.8
	420	23184CAKE4 + <b>AH 3184</b>	Tr 460 × 5	266	40	276	46.5
	420	24184CAK30E4 + <b>AH 24184</b>	Tr 440 × 5	310	30	332	41.4
	420	23284CAKE4 + <b>AH 3284</b>	Tr 460 × 5	321	46	331	59
<b>420</b>	440	23088CAKE4 + <b>AHX 3088</b>	Tr 470 × 5	194	35	205	42
	440	24088CAK30E4 + <b>AH 24088</b>	Tr 460 × 5	242	30	264	33
	440	23188CAKE4 + <b>AHX 3188</b>	Tr 480 × 5	270	42	281	50
	440	24188CAK30E4 + <b>AH 24188</b>	Tr 460 × 5	310	30	332	43.5
	440	23288CAKE4 + <b>AHX 3288</b>	Tr 480 × 5	330	48	341	64
<b>440</b>	460	23092CAKE4 + <b>AHX 3092</b>	Tr 490 × 5	202	37	213	46
	460	24092CAK30E4 + <b>AH 24092</b>	Tr 480 × 5	250	32	273	35.9
	460	23192CAKE4 + <b>AHX 3192</b>	Tr 510 × 6	285	43	296	58
	460	24192CAK30E4 + <b>AH 24192</b>	Tr 480 × 5	332	32	355	49.7
	460	23292CAKE4 + <b>AHX 3292</b>	Tr 510 × 6	349	50	360	74.5
<b>460</b>	480	23096CAKE4 + <b>AHX 3096</b>	Tr 520 × 6	205	38	217	51
	480	24096CAK30E4 + <b>AH 24096</b>	Tr 500 × 5	250	32	273	37.5
	480	23196CAKE4 + <b>AHX 3196</b>	Tr 530 × 6	295	45	307	63
	480	24196CAK30E4 + <b>AH 24196</b>	Tr 500 × 5	340	32	363	53
	480	23296CAKE4 + <b>AHX 3296</b>	Tr 530 × 6	364	52	376	82
<b>480</b>	500	230/500CAKE4 + <b>AHX 30/500</b>	Tr 540 × 6	209	40	221	54.5
	500	240/500CAK30E4 + <b>AH 240/500</b>	Tr 530 × 6	253	35	276	41.9
	500	231/500CAKE4 + <b>AHX 31/500</b>	Tr 550 × 6	313	47	325	71
	500	241/500CAK30E4 + <b>AH 241/500</b>	Tr 530 × 6	360	35	383	61.2
	500	232/500CAKE4 + <b>AHX 32/500</b>	Tr 550 × 6	393	54	405	94.5

# NAKRĘTKI DLA ŁOŻYSK TOCZNYCH

(dla tulei wciąganych i wałków)



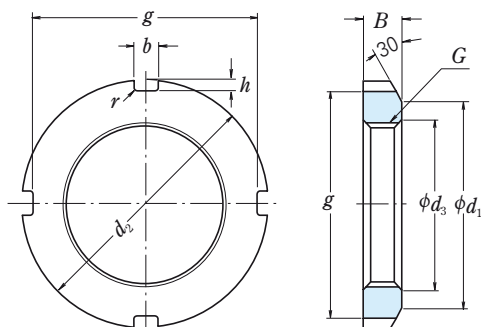
Nakrętka z podkładką zębatą

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
<b>AN 02</b>	M15×1	25	21	21	4	2	15.5	5	0.4	0.010	—	<b>AW 02 X</b>	15
<b>AN 03</b>	M17×1	28	24	24	4	2	17.5	5	0.4	0.013	—	<b>AW 03 X</b>	17
<b>AN 04</b>	M20×1	32	26	28	4	2	20.5	6	0.4	0.019	04	<b>AW 04 X</b>	20
<b>AN 05</b>	M25×1.5	38	32	34	5	2	25.8	7	0.4	0.025	05	<b>AW 05 X</b>	25
<b>AN 06</b>	M30×1.5	45	38	41	5	2	30.8	7	0.4	0.043	06	<b>AW 06 X</b>	30
<b>AN 07</b>	M35×1.5	52	44	48	5	2	35.8	8	0.4	0.053	07	<b>AW 07 X</b>	35
<b>AN 08</b>	M40×1.5	58	50	53	6	2.5	40.8	9	0.5	0.085	08	<b>AW 08 X</b>	40
<b>AN 09</b>	M45×1.5	65	56	60	6	2.5	45.8	10	0.5	0.119	09	<b>AW 09 X</b>	45
<b>AN 10</b>	M50×1.5	70	61	65	6	2.5	50.8	11	0.5	0.148	10	<b>AW 10 X</b>	50
<b>AN 11</b>	M55×2	75	67	69	7	3	56	11	0.5	0.158	11	<b>AW 11 X</b>	55
<b>AN 12</b>	M60×2	80	73	74	7	3	61	11	0.5	0.174	12	<b>AW 12 X</b>	60
<b>AN 13</b>	M65×2	85	79	79	7	3	66	12	0.5	0.203	13	<b>AW 13 X</b>	65
<b>AN 14</b>	M70×2	92	85	85	8	3.5	71	12	0.5	0.242	14	<b>AW 14 X</b>	70
<b>AN 15</b>	M75×2	98	90	91	8	3.5	76	13	0.5	0.287	15	<b>AW 15 X</b>	75
<b>AN 16</b>	M80×2	105	95	98	8	3.5	81	15	0.6	0.395	16	<b>AW 16 X</b>	80
<b>AN 17</b>	M85×2	110	102	103	8	3.5	86	16	0.6	0.45	17	<b>AW 17 X</b>	85
<b>AN 18</b>	M90×2	120	108	112	10	4	91	16	0.6	0.555	18	<b>AW 18 X</b>	90
<b>AN 19</b>	M95×2	125	113	117	10	4	96	17	0.6	0.66	19	<b>AW 19 X</b>	95
<b>AN 20</b>	M100×2	130	120	122	10	4	101	18	0.6	0.70	20	<b>AW 20 X</b>	100
<b>AN 21</b>	M105×2	140	126	130	12	5	106	18	0.7	0.845	21	<b>AW 21 X</b>	105
<b>AN 22</b>	M110×2	145	133	135	12	5	111	19	0.7	0.965	22	<b>AW 22 X</b>	110
<b>AN 23</b>	M115×2	150	137	140	12	5	116	19	0.7	1.01	—	<b>AW 23</b>	115
<b>AN 24</b>	M120×2	155	138	145	12	5	121	20	0.7	1.08	24	<b>AW 24</b>	120
<b>AN 25</b>	M125×2	160	148	150	12	5	126	21	0.7	1.19	—	<b>AW 25</b>	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 <i>G</i>	<i>d</i> <sub>2</sub>	<i>d</i> <sub>1</sub>	<i>g</i>	<i>b</i>	<i>h</i>	<i>d</i> <sub>3</sub>	<i>B</i>	<i>r</i> max	Masa (kg) przybliżona	Numer średnicy tulei wciąganej ( <sup>1)</sup> )	Numer podkładki zębatej	Średnica wału
<b>AN 26</b>	M130×2	165	149	155	12	5	131	21	0.7	1.25	26	<b>AW 26</b>	130
<b>AN 27</b>	M135×2	175	160	163	14	6	136	22	0.7	1.55	—	<b>AW 27</b>	135
<b>AN 28</b>	M140×2	180	160	168	14	6	141	22	0.7	1.56	28	<b>AW 28</b>	140
<b>AN 29</b>	M145×2	190	172	178	14	6	146	24	0.7	2.0	—	<b>AW 29</b>	145
<b>AN 30</b>	M150×2	195	171	183	14	6	151	24	0.7	2.03	30	<b>AW 30</b>	150
<b>AN 31</b>	M155×3	200	182	186	16	7	156.5	25	0.7	2.21	—	—	—
<b>AN 32</b>	M160×3	210	182	196	16	7	161.5	25	0.7	2.59	32	<b>AW 32</b>	160
<b>AN 33</b>	M165×3	210	193	196	16	7	166.5	26	0.7	2.43	—	—	—
<b>AN 34</b>	M170×3	220	193	206	16	7	171.5	26	0.7	2.8	34	<b>AW 34</b>	170
<b>AN 36</b>	M180×3	230	203	214	18	8	181.5	27	0.7	3.05	36	<b>AW 36</b>	180
<b>AN 38</b>	M190×3	240	214	224	18	8	191.5	28	0.7	3.4	38	<b>AW 38</b>	190
<b>AN 40</b>	M200×3	250	226	234	18	8	201.5	29	0.7	3.7	40	<b>AW 40</b>	200
<b>Nakrętki serii ANL</b>													
<b>ANL 24</b>	M120×2	145	133	135	12	5	121	20	0.7	0.78	24	<b>AWL 24</b>	120
<b>ANL 26</b>	M130×2	155	143	145	12	5	131	21	0.7	0.88	26	<b>AWL 26</b>	130
<b>ANL 28</b>	M140×2	165	151	153	14	6	141	22	0.7	0.99	28	<b>AWL 28</b>	140
<b>ANL 30</b>	M150×2	180	164	168	14	6	151	24	0.7	1.38	30	<b>AWL 30</b>	150
<b>ANL 32</b>	M160×3	190	174	176	16	7	161.5	25	0.7	1.56	32	<b>AWL 32</b>	160
<b>ANL 34</b>	M170×3	200	184	186	16	7	171.5	26	0.7	1.72	34	<b>AWL 34</b>	170
<b>ANL 36</b>	M180×3	210	192	194	18	8	181.5	27	0.7	1.95	36	<b>AWL 36</b>	180
<b>ANL 38</b>	M190×3	220	202	204	18	8	191.5	28	0.7	2.08	38	<b>AWL 38</b>	190
<b>ANL 40</b>	M200×3	240	218	224	18	8	201.5	29	0.7	2.98	40	<b>AWL 40</b>	200

**Przypis:** (<sup>1</sup>) Serie AN odpowiadają tulejom wciąganyom Serii A31 oraz A23.

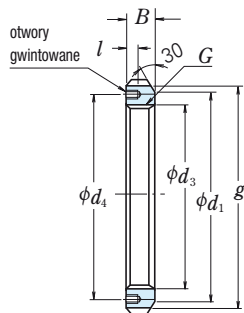
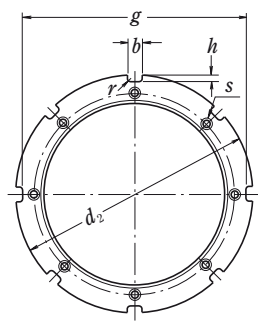
Serie ANL odpowiadają tulejom wciąganyom Serii A30.

**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 ( <sup>1</sup> )	Numer podkładki zębatej	Średnica wału	
		$d_2$	$d_1$	$g$	$b$	$h$	$d_3$	$B$	$r_{max}$	$l$	Gwint (S)	$d_4$				
<b>AN 44</b>	Tr 220×4	280	250	260	20	10	222	32	0.8	15M	8×1.25	238	5.2	44	<b>AL 44</b>	220
<b>AN 48</b>	Tr 240×4	300	270	280	20	10	242	34	0.8	15M	8×1.25	258	5.95	48	<b>AL 44</b>	240
<b>AN 52</b>	Tr 260×4	330	300	306	24	12	262	36	0.8	18M	10×1.5	281	8.05	52	<b>AL 52</b>	260
<b>AN 56</b>	Tr 280×4	350	320	326	24	12	282	38	0.8	18M	10×1.5	301	9.05	56	<b>AL 52</b>	280
<b>AN 60</b>	Tr 300×4	380	340	356	24	12	302	40	0.8	18M	10×1.5	326	11.8	60	<b>AL 60</b>	300
<b>AN 64</b>	Tr 320×5	400	360	376	24	12	322.5	42	0.8	18M	10×1.5	345	13.1	64	<b>AL 64</b>	320
<b>AN 68</b>	Tr 340×5	440	400	410	28	15	342.5	55	1	21M	12×1.75	372	23.1	68	<b>AL 68</b>	340
<b>AN 72</b>	Tr 360×5	460	420	430	28	15	362.5	58	1	21M	12×1.75	392	25.1	72	<b>AL 68</b>	360
<b>AN 76</b>	Tr 380×5	490	450	454	32	18	382.5	60	1	21M	12×1.75	414	31	76	<b>AL 76</b>	380
<b>AN 80</b>	Tr 400×5	520	470	484	32	18	402.5	62	1	27M	16×2	439	37	80	<b>AL 80</b>	400
<b>AN 84</b>	Tr 420×5	540	490	504	32	18	422.5	70	1	27M	16×2	459	43.5	84	<b>AL 80</b>	420
<b>AN 88</b>	Tr 440×5	560	510	520	36	20	442.5	70	1	27M	16×2	477	45	88	<b>AL 88</b>	440
<b>AN 92</b>	Tr 460×5	580	540	540	36	20	462.5	75	1	27M	16×2	497	50.5	92	<b>AL 88</b>	460
<b>AN 96</b>	Tr 480×5	620	560	580	36	20	482.5	75	1	27M	16×2	527	62	96	<b>AL 96</b>	480
<b>AN 100</b>	Tr 500×5	630	580	584	40	23	502.5	80	1	27M	16×2	539	63.5	/500	<b>AL 100</b>	500

Nakrętki serii ANL

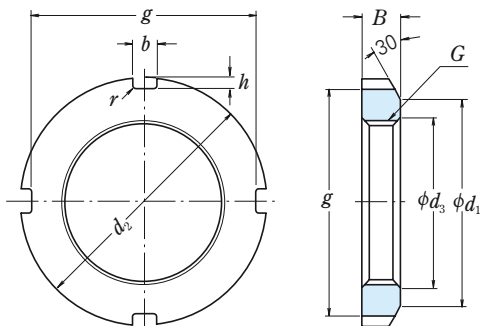
<b>ANL 44</b>	Tr 220×4	260	242	242	20	9	222	30	0.8	12M	6×1	229	3.1	44	<b>ALL 44</b>	220
<b>ANL 48</b>	Tr 240×4	290	270	270	20	10	242	34	0.8	15M	8×1.25	253	5.15	48	<b>ALL 48</b>	240
<b>ANL 52</b>	Tr 260×4	310	290	290	20	10	262	34	0.8	15M	8×1.25	273	6.65	52	<b>ALL 48</b>	260
<b>ANL 56</b>	Tr 280×4	330	310	310	24	10	282	38	0.8	15M	8×1.25	293	5.8	56	<b>ALL 56</b>	280
<b>ANL 60</b>	Tr 300×4	360	336	336	24	12	302	42	0.8	15M	8×1.25	316	9.6	60	<b>ALL 60</b>	300
<b>ANL 64</b>	Tr 320×5	380	356	356	24	12	322.5	42	0.8	15M	8×1.25	335	9.95	64	<b>ALL 64</b>	320
<b>ANL 68</b>	Tr 340×5	400	376	376	24	12	342.5	45	1	15M	8×1.25	355	11.7	68	<b>ALL 64</b>	340
<b>ANL 72</b>	Tr 360×5	420	394	394	28	13	362.5	45	1	15M	8×1.25	374	12	72	<b>ALL 72</b>	360
<b>ANL 76</b>	Tr 380×5	450	422	422	28	14	382.5	48	1	18M	10×1.5	398	14.9	76	<b>ALL 76</b>	380
<b>ANL 80</b>	Tr 400×5	470	442	442	28	14	402.5	52	1	18M	10×1.5	418	16.9	80	<b>ALL 76</b>	400
<b>ANL 84</b>	Tr 420×5	490	462	462	32	14	422.5	52	1	18M	10×1.5	438	17.4	84	<b>ALL 84</b>	420
<b>ANL 88</b>	Tr 440×5	520	490	490	32	15	442.5	60	1	21M	12×1.75	462	26.2	88	<b>ALL 88</b>	440
<b>ANL 92</b>	Tr 460×5	540	510	510	32	15	462.5	60	1	21M	12×1.75	482	28	92	<b>ALL 88</b>	460
<b>ANL 96</b>	Tr 480×5	560	530	530	36	15	482.5	60	1	21M	12×1.75	502	29.5	96	<b>ALL 96</b>	480
<b>ANL 100</b>	Tr 500×5	580	550	550	36	15	502.5	68	1	21M	12×1.75	522	33.5	/500	<b>ALL 96</b>	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

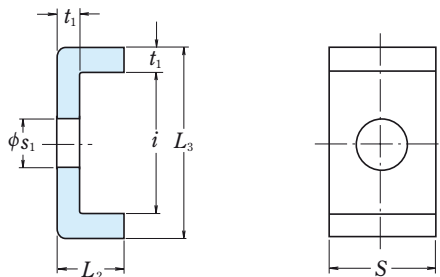
Numery nominalne	Nakrętki serii HN									Oznaczenia				
	Gwint G	Wymiary podstawowe							Masa (kg) przybliżona	Serie tulei wciskanych				
		d <sub>2</sub>	d <sub>1</sub>	g	b	h	d <sub>3</sub>	B		r <sub>max</sub>	AH 31	AH 22	AH 32	AH 23
<b>HN 42</b>	Tr 210×4	270	238	250	20	10	212	30	0.8	4.75	<b>AH 3138</b>	<b>AH 2238</b>	<b>AH 3238</b>	<b>AH 2338</b>
<b>HN 44</b>	Tr 220×4	280	250	260	20	10	222	32	0.8	5.35	<b>AH 3140</b>	<b>AH 2240</b>	<b>AH 3240</b>	<b>AH 2340</b>
<b>HN 48</b>	Tr 240×4	300	270	280	20	10	242	34	0.8	6.2	<b>AH 3144</b>	<b>AH 2244</b>	—	<b>AH 2344</b>
<b>HN 52</b>	Tr 260×4	330	300	306	24	12	262	36	0.8	8.55	<b>AH 3148</b>	<b>AH 2248</b>	—	<b>AH 2348</b>
<b>HN 58</b>	Tr 290×4	370	330	346	24	12	292	40	0.8	11.8	<b>AH 3152</b>	<b>AH 2252</b>	—	<b>AH 2352</b>
<b>HN 62</b>	Tr 310×5	390	350	366	24	12	312.5	42	0.8	13.4	<b>AH 3156</b>	<b>AH 2256</b>	—	<b>AH 2356</b>
<b>HN 66</b>	Tr 330×5	420	380	390	28	15	332.5	52	1	20.4	<b>AH 3160</b>	<b>AH 2260</b>	<b>AH 3260</b>	—
<b>HN 70</b>	Tr 350×5	450	410	420	28	15	352.5	55	1	25.2	<b>AH 3164</b>	<b>AH 2264</b>	<b>AH 3264</b>	—
<b>HN 74</b>	Tr 370×5	470	430	440	28	15	372.5	58	1	28.2	<b>AH 3168</b>	—	<b>AH 3268</b>	—
<b>HN 80</b>	Tr 400×5	520	470	484	32	18	402.5	62	1	40	<b>AH 3172</b>	—	<b>AH 3272</b>	—
<b>HN 84</b>	Tr 420×5	540	490	504	32	18	422.5	70	1	46.9	<b>AH 3176</b>	—	<b>AH 3276</b>	—
<b>HN 88</b>	Tr 440×5	560	510	520	36	20	442.5	70	1	48.5	<b>AH 3180</b>	—	<b>AH 3280</b>	—
<b>HN 92</b>	Tr 460×5	580	540	540	36	20	462.5	75	1	55	<b>AH 3184</b>	—	<b>AH 3284</b>	—
<b>HN 96</b>	Tr 480×5	620	560	580	36	20	482.5	75	1	67	<b>AHX 3188</b>	—	<b>AHX 3288</b>	—
<b>HN 102</b>	Tr 510×6	650	590	604	40	23	513	80	1	75	<b>AHX 3192</b>	—	<b>AHX 3292</b>	—
<b>HN 106</b>	Tr 530×6	670	610	624	40	23	533	80	1	78	<b>AHX 3196</b>	—	<b>AHX 3296</b>	—
<b>HN 110</b>	Tr 550×6	700	640	654	40	23	553	80	1	92.5	<b>AHX 31/500</b>	—	<b>AHX 32/500</b>	—
											<b>AH 30</b>	<b>AH 2</b>		
<b>HNL 41</b>	Tr 205×4	250	232	234	18	8	207	30	0.8	3.45	<b>AH 3038</b>	<b>AH 238</b>		
<b>HNL 43</b>	Tr 215×4	260	242	242	20	9	217	30	0.8	3.7	<b>AH 3040</b>	<b>AH 240</b>		
<b>HNL 47</b>	Tr 235×4	280	262	262	20	9	237	34	0.8	4.6	<b>AH 3044</b>	<b>AH 244</b>		
<b>HNL 52</b>	Tr 260×4	310	290	290	20	10	262	34	0.8	5.8	<b>AH 3048</b>	<b>AH 248</b>		
<b>HNL 56</b>	Tr 280×4	330	310	310	24	10	282	38	0.8	6.7	<b>AH 3052</b>	<b>AH 252</b>		
<b>HNL 60</b>	Tr 300×4	360	336	336	24	12	302	42	0.8	9.6	<b>AH 3056</b>	<b>AH 256</b>		
<b>HNL 64</b>	Tr 320×5	380	356	356	24	12	322.5	42	1	10.3	<b>AH 3060</b>	—		
<b>HNL 69</b>	Tr 345×5	410	384	384	28	13	347.5	45	1	11.5	<b>AH 3064</b>	—		
<b>HNL 73</b>	Tr 365×5	430	404	404	28	13	367.5	48	1	14.2	<b>AH 3068</b>	—		
<b>HNL 77</b>	Tr 385×5	450	422	422	28	14	387.5	48	1	15	<b>AH 3072</b>	—		
<b>HNL 82</b>	Tr 410×5	480	452	452	32	14	412.5	52	1	19	<b>AH 3076</b>	—		
<b>HNL 86</b>	Tr 430×5	500	472	472	32	14	432.5	52	1	19.8	<b>AH 3080</b>	—		
<b>HNL 90</b>	Tr 450×5	520	490	490	32	15	452.5	60	1	23.8	<b>AH 3084</b>	—		
<b>HNL 94</b>	Tr 470×5	540	510	510	32	15	472.5	60	1	25	<b>AHX 3088</b>	—		
<b>HNL 98</b>	Tr 490×5	580	550	550	36	15	492.5	60	1	34	<b>AHX 3092</b>	—		
<b>HNL 104</b>	Tr 520×6	600	570	570	36	15	523	68	1	37	<b>AHX 3096</b>	—		
<b>HNL 108</b>	Tr 540×6	630	590	590	40	20	543	68	1	43.5	<b>AHX 30/500</b>	—		

- 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



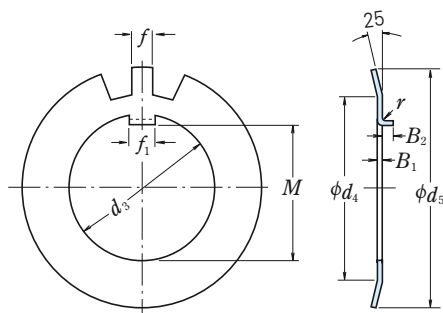
Jednostki: mm

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
<b>AL 44</b>	4	20	12	9	22.5	30.5	2.6	<b>AN 44, AN 48</b> <b>AN 52, AN 56</b> <b>AN 60</b>
<b>AL 52</b>	4	24	12	12	25.5	33.5	3.4	
<b>AL 60</b>	4	24	12	12	30.5	38.5	3.8	
<b>AL 64</b>	5	24	15	12	31	41	5.35	<b>AN 64</b> <b>AN 68, AN 72</b> <b>AN 76</b>
<b>AL 68</b>	5	28	15	14	38	48	6.65	
<b>AL 76</b>	5	32	15	14	40	50	7.95	
<b>AL 80</b>	5	32	15	18	45	55	8.2	<b>AN 80, AN 84</b> <b>AN 88, AN 92</b> <b>AN 96</b> <b>AN 100</b>
<b>AL 88</b>	5	36	15	18	43	53	9.0	
<b>AL 96</b>	5	36	15	18	53	63	10.4	
<b>AL 100</b>	5	40	15	18	45	55	10.5	

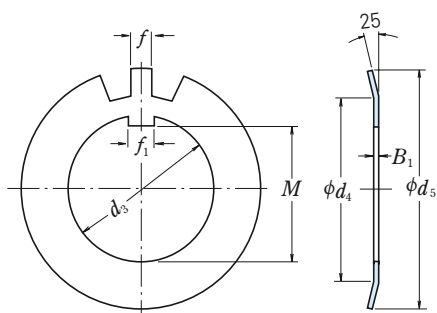
Podkładka kształtowa Serii ALL

<b>ALL 44</b>	4	20	12	7	13.5	21.5	2.12	<b>ANL 44</b> <b>ANL 48, ANL 52</b> <b>ANL 56</b>
<b>ALL 48</b>	4	20	12	9	17.5	25.5	2.29	
<b>ALL 56</b>	4	24	12	9	17.5	25.5	2.92	
<b>ALL 60</b>	4	24	12	9	20.5	28.5	3.15	<b>ANL 60</b> <b>ANL 64, ANL 68</b> <b>ANL 72</b>
<b>ALL 64</b>	5	24	15	9	21	31	4.55	
<b>ALL 72</b>	5	28	15	9	20	30	5.05	
<b>ALL 76</b>	5	28	15	12	24	34	5.3	<b>ANL 76, ANL 80</b> <b>ANL 84</b> <b>ANL 88, ANL 92</b> <b>ANL 96, ANL 100</b>
<b>ALL 84</b>	5	32	15	12	24	34	6.1	
<b>ALL 88</b>	5	32	15	14	28	38	6.45	
<b>ALL 96</b>	5	36	15	14	28	38	7.3	

# PODKŁADKI ZĘBATE DLA ŁOŻYSK TOCZYNYCH



Wygięty wypust



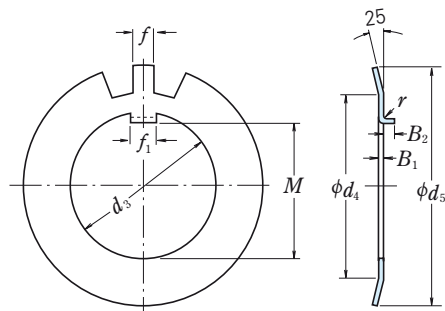
Prosty wypust

Jednostki: mm

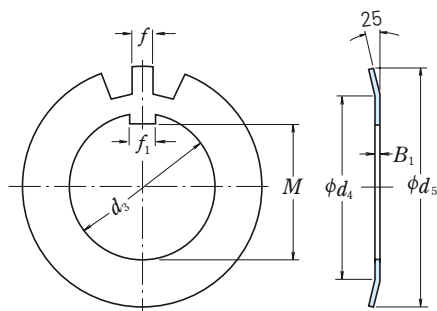
Numery nominalne		Nakrętki serii AW										Oznaczenia			
		Wymiary podstawowe										Ilość zębów	Masa (kg) na 100 szt. przybliżona	Numer średnicy tulei wciąganej (1)	Numery nakrętki
Podkładka odginana	Podkładka prosta	$d_3$	$M$	$f_1$	$B_1$	$f$	$d_4$	$d_5$	$r$	zagięcie $B_2$					
<b>AW 02</b>	<b>AW 02 X</b>	15	13.5	4	1	4	21	28	1	2.5	13	0.253	—	<b>AN 02</b>	15
<b>AW 03</b>	<b>AW 03 X</b>	17	15.5	4	1	4	24	32	1	2.5	13	0.315	—	<b>AN 03</b>	17
<b>AW 04</b>	<b>AW 04 X</b>	20	18.5	4	1	4	26	36	1	2.5	13	0.35	04	<b>AN 04</b>	20
<b>AW 05</b>	<b>AW 05 X</b>	25	23	5	1.2	5	32	42	1	2.5	13	0.64	05	<b>AN 05</b>	25
<b>AW 06</b>	<b>AW 06 X</b>	30	27.5	5	1.2	5	38	49	1	2.5	13	0.78	06	<b>AN 06</b>	30
<b>AW 07</b>	<b>AW 07 X</b>	35	32.5	6	1.2	5	44	57	1	2.5	15	1.04	07	<b>AN 07</b>	35
<b>AW 08</b>	<b>AW 08 X</b>	40	37.5	6	1.2	6	50	62	1	2.5	15	1.23	08	<b>AN 08</b>	40
<b>AW 09</b>	<b>AW 09 X</b>	45	42.5	6	1.2	6	56	69	1	2.5	17	1.52	09	<b>AN 09</b>	45
<b>AW 10</b>	<b>AW 10 X</b>	50	47.5	6	1.2	6	61	74	1	2.5	17	1.6	10	<b>AN 10</b>	50
<b>AW 11</b>	<b>AW 11 X</b>	55	52.5	8	1.2	7	67	81	1	4	17	1.96	11	<b>AN 11</b>	55
<b>AW 12</b>	<b>AW 12 X</b>	60	57.5	8	1.5	7	73	86	1.2	4	17	2.53	12	<b>AN 12</b>	60
<b>AW 13</b>	<b>AW 13 X</b>	65	62.5	8	1.5	7	79	92	1.2	4	19	2.9	13	<b>AN 13</b>	65
<b>AW 14</b>	<b>AW 14 X</b>	70	66.5	8	1.5	8	85	98	1.2	4	19	3.35	14	<b>AN 14</b>	70
<b>AW 15</b>	<b>AW 15 X</b>	75	71.5	8	1.5	8	90	104	1.2	4	19	3.55	15	<b>AN 15</b>	75
<b>AW 16</b>	<b>AW 16 X</b>	80	76.5	10	1.8	8	95	112	1.2	4	19	4.65	16	<b>AN 16</b>	80
<b>AW 17</b>	<b>AW 17 X</b>	85	81.5	10	1.8	8	102	119	1.2	4	19	5.25	17	<b>AN 17</b>	85
<b>AW 18</b>	<b>AW 18 X</b>	90	86.5	10	1.8	10	108	126	1.2	4	19	6.25	18	<b>AN 18</b>	90
<b>AW 19</b>	<b>AW 19 X</b>	95	91.5	10	1.8	10	113	133	1.2	4	19	6.7	19	<b>AN 19</b>	95
<b>AW 20</b>	<b>AW 20 X</b>	100	96.5	12	1.8	10	120	142	1.2	6	19	7.65	20	<b>AN 20</b>	100
<b>AW 21</b>	<b>AW 21 X</b>	105	100.5	12	1.8	12	126	145	1.2	6	19	8.25	21	<b>AN 21</b>	105
<b>AW 22</b>	<b>AW 22 X</b>	110	105.5	12	1.8	12	133	154	1.2	6	19	9.4	22	<b>AN 22</b>	110
<b>AW 23</b>	<b>AW 23 X</b>	115	110.5	12	2	12	137	159	1.5	6	19	10.8	—	<b>AN 23</b>	115
<b>AW 24</b>	<b>AW 24 X</b>	120	115	14	2	12	138	164	1.5	6	19	10.5	24	<b>AN 24</b>	120
<b>AW 25</b>	<b>AW 25 X</b>	125	120	14	2	12	148	170	1.5	6	19	11.8	—	<b>AN 25</b>	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 <sub>3</sub>	M	f <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>	f	d <sub>4</sub>	d <sub>5</sub>	zagięcie r	B <sub>2</sub>						
<b>AW 26</b>	<b>AW 26 X</b>	130	125	14	2	12	149	175	1.5	6	19	11.3	26	<b>AN 26</b>	130	
<b>AW 27</b>	<b>AW 27 X</b>	135	130	14	2	14	160	185	1.5	6	19	14.4	—	<b>AN 27</b>	135	
<b>AW 28</b>	<b>AW 28 X</b>	140	135	16	2	14	160	192	1.5	8	19	14.2	28	<b>AN 28</b>	140	
<b>AW 29</b>	<b>AW 29 X</b>	145	140	16	2	14	172	202	1.5	8	19	16.8	—	<b>AN 29</b>	145	
<b>AW 30</b>	<b>AW 30 X</b>	150	145	16	2	14	171	205	1.5	8	19	15.9	30	<b>AN 30</b>	150	
<b>AW 31</b>	<b>AW 31 X</b>	155	147.5	16	2.5	16	182	212	1.5	8	19	20.9	—	<b>AN 31</b>	155	
<b>AW 32</b>	<b>AW 32 X</b>	160	154	18	2.5	16	182	217	1.5	8	19	22.2	32	<b>AN 32</b>	160	
<b>AW 33</b>	<b>AW 33 X</b>	165	157.5	18	2.5	16	193	222	1.5	8	19	24.1	—	<b>AN 33</b>	165	
<b>AW 34</b>	<b>AW 34 X</b>	170	164	18	2.5	16	193	232	1.5	8	19	24.7	34	<b>AN 34</b>	170	
<b>AW 36</b>	<b>AW 36 X</b>	180	174	20	2.5	18	203	242	1.5	8	19	26.8	36	<b>AN 36</b>	180	
<b>AW 38</b>	<b>AW 38 X</b>	190	184	20	2.5	18	214	252	1.5	8	19	27.8	38	<b>AN 38</b>	190	
<b>AW 40</b>	<b>AW 40 X</b>	200	194	20	2.5	18	226	262	1.5	8	19	29.3	40	<b>AN 40</b>	200	

**Nakrętki serii AWL**

<b>AWL 24</b>	<b>AWL 24 X</b>	120	115	14	2	12	133	155	1.5	6	19	7.7	24	<b>ANL 24</b>	120
<b>AWL 26</b>	<b>AWL 26 X</b>	130	125	14	2	12	143	165	1.5	6	19	8.7	26	<b>ANL 26</b>	130
<b>AWL 28</b>	<b>AWL 28 X</b>	140	135	16	2	14	151	175	1.5	8	19	10.9	28	<b>ANL 28</b>	140
<b>AWL 30</b>	<b>AWL 30 X</b>	150	145	16	2	14	164	190	1.5	8	19	11.3	30	<b>ANL 30</b>	150
<b>AWL 32</b>	<b>AWL 32 X</b>	160	154	18	2.5	16	174	200	1.5	8	19	16.2	32	<b>ANL 32</b>	160
<b>AWL 34</b>	<b>AWL 34 X</b>	170	164	18	2.5	16	184	210	1.5	8	19	19	34	<b>ANL 34</b>	170
<b>AWL 36</b>	<b>AWL 36 X</b>	180	174	20	2.5	18	192	220	1.5	8	19	18	36	<b>ANL 36</b>	180
<b>AWL 38</b>	<b>AWL 38 X</b>	190	184	20	2.5	18	202	230	1.5	8	19	20.5	38	<b>ANL 38</b>	190
<b>AWL 40</b>	<b>AWL 40 X</b>	200	194	20	2.5	18	218	250	1.5	8	19	21.4	40	<b>ANL 40</b>	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)



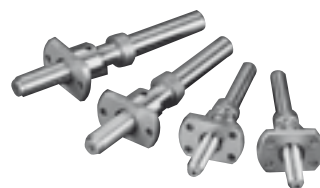
Śruby kulowe standardowe  
kompaktowe serii FA  
(Kat. nr E3230)



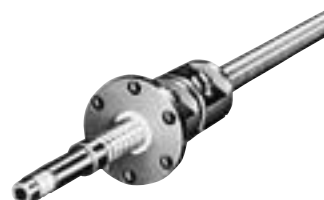
Śruby kulowe standardowe serii VFA  
(Kat. nr E3161)



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  $\Sigma$   
(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)



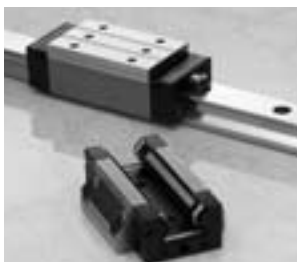
Nowy typ elementu tocznego Translide™ łożyska do ruchu liniowego (Kat. nr E3324)



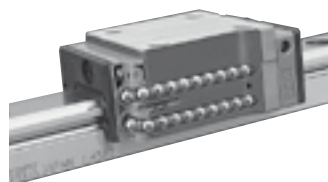
Samonastawne prowadnice liniowe NSK serii LH i LS (Kat. nr E3324)



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

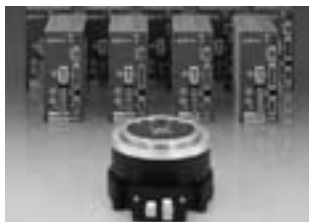
Silniki  
o wysokim  
momencie  
obrotowym  
serii PS  
(Kat. nr E3510)



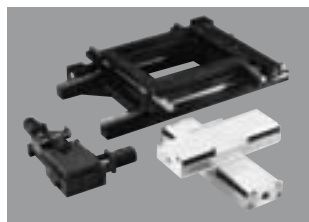
Moduły  
robota



Silniki  
o wysokim  
momencie  
obrotowym  
serii YSB



Stoły XY



Silniki  
o wysokim  
momencie  
obrotowym  
serii RS



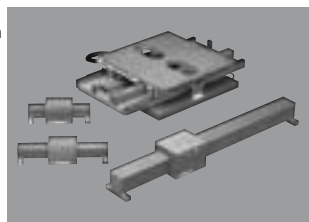
Silniki  
liniowe  
serii Y



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

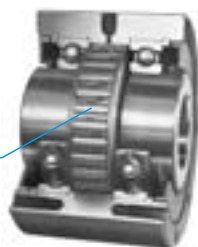


## PRODUKTY ZWIĄZANE Z ŁOŻYSKAMI



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 <sup>2</sup>	N	Pa	Pa	J	W
System CGS	cm	g	s	°C	Gal	dyn	dyn/cm <sup>2</sup>	dyn/cm <sup>2</sup>	erg	erg/s
Techniczny System Jednostek	m	kgf · s <sup>2</sup> /m	s	°C	m/s <sup>2</sup>	kgf	kgf/m <sup>2</sup>	kgf/m <sup>2</sup>	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 <sup>6</sup> 10 <sup>10</sup>
Powierzchnia	Metr kwadratowy	m <sup>2</sup>	Ar Hektar	a ha	10 <sup>-2</sup> 10 <sup>-4</sup>
Objętość	Metr sześcienny	m <sup>3</sup>	Litr Decylitr	l, L dl, dL	10 <sup>3</sup> 10 <sup>4</sup>
Czas	Sekunda	s	Minuta Godzina Dzień	min h d	1/60 1/3 600 1/86 400
Częstotliwość	Hertz	Hz	Cykl	s <sup>-1</sup>	1
Prędkość obrotowa	Obrót na sekundę	s <sup>-1</sup>	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 <sup>2</sup>	Gal g	Gal G	10 <sup>2</sup> 1/9.806 65
Masa	Kilogram	kg	Tona	t	10 <sup>-3</sup>
Siła	Newton (niuton)	N	Kilogram-siła Tona-siła Dyna	kgf tf dyn	1/9.806 65 1/ (9.806 65×10 <sup>3</sup> ) 10 <sup>5</sup>
Moment obrotowy lub moment	Newton · metr	N · m	Kilogram-siła razy metr	kgf · m	1/9.806 65
Napężenie	Pascal	Pa (N/m <sup>2</sup> )	Kilogram-siła na centymetr kwadratowy Kilogram-siła na milimetr kwadratowy	kgf/cm <sup>2</sup> kgf/mm <sup>2</sup>	1/ (9.806 65×10 <sup>4</sup> ) 1/ (9.806 65×10 <sup>6</sup> )

**Przedrostki stosowane w systemie SI**

Wielokrotność	Przedrostek	Symbol	Wielokrotność	Przedrostek	Symbol
10 <sup>18</sup>	Exa	E	10 <sup>-1</sup>	Deci	d
10 <sup>15</sup>	Peta	P	10 <sup>-2</sup>	Centi	c
10 <sup>12</sup>	Tera	T	10 <sup>-3</sup>	Milli	m
10 <sup>9</sup>	Giga	G	10 <sup>-6</sup>	Micro	μ
10 <sup>6</sup>	Mega	M	10 <sup>-9</sup>	Nano	n
10 <sup>3</sup>	Kilo	k	10 <sup>-12</sup>	Pico	p
10 <sup>2</sup>	Hecto	h	10 <sup>-15</sup>	Femto	f
10	Deca	da	10 <sup>-18</sup>	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 <sup>2</sup> )	Kilogram-siła na metr kwadratowy Słup wody Słup rtęci Torr Bar Atmosfera	kgf/m <sup>2</sup> mmHg Torr bar atm	1/9.806 65 1/(9.806 65×10 <sup>3</sup> ) 760/(1.013 25×10 <sup>5</sup> ) 760/(1.013 25×10 <sup>5</sup> ) 10 <sup>-5</sup> 1/(1.013 25×10 <sup>5</sup> )
Energia	Dżul (Newton razy metr)	J (N · m)	Erg Kaloria (międzynarodowa) Kilogram-siła razy metr Kilowatogodzina Koń mechaniczny na godzinę	erg cal <sub>IT</sub> kgf · m kW · h PS · h	10 <sup>7</sup> 1/4.186 8 1/9.806 65 1/(3.6×10 <sup>6</sup> ) <sup>a</sup> 3.776 72×10 <sup>-7</sup>
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 <sup>a</sup> 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 <sup>2</sup> /s	Stokes Centistokes	St cSt	10 <sup>4</sup> 10 <sup>6</sup>
Temperatura	Stoپیeи Kelvina, Stoپیeи Celsjusza	K, °C	Degree	°C	(patrz przypis <sup>(1)</sup> )
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 <sup>3</sup>
Strumień indukcji magnetycznej Gęstość	Tesla	T	Gauss Gamma	Gs g	10 <sup>4</sup> 10 <sup>9</sup>
Oporność elektryczna	Ohm	Ω	(Volt na Amper)	(V/A)	1

**Przypis:** (1) Zamiana z TK na θ°C równa jest θ = T - 273.15, lecz dla różnicy temperatur wynosi ΔT = Δθ.

Jednakże, ΔT i Δθ reprezentują odpowiednio różnice temperatur zmierzone przy użyciu skali Kelvina 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	<b>1</b>	0.1020	333.43	<b>34</b>	3.4670	657.05	<b>67</b>	6.8321
19.613	<b>2</b>	0.2039	343.23	<b>35</b>	3.5690	666.85	<b>68</b>	6.9341
29.420	<b>3</b>	0.3059	353.04	<b>36</b>	3.6710	676.66	<b>69</b>	7.0360
39.227	<b>4</b>	0.4079	362.85	<b>37</b>	3.7729	686.47	<b>70</b>	7.1380
49.033	<b>5</b>	0.5099	372.65	<b>38</b>	3.8749	696.27	<b>71</b>	7.2400
58.840	<b>6</b>	0.6118	382.46	<b>39</b>	3.9769	706.08	<b>72</b>	7.3420
68.647	<b>7</b>	0.7138	392.27	<b>40</b>	4.0789	715.89	<b>73</b>	7.4439
78.453	<b>8</b>	0.8158	402.07	<b>41</b>	4.1808	725.69	<b>74</b>	7.5459
88.260	<b>9</b>	0.9177	411.88	<b>42</b>	4.2828	735.50	<b>75</b>	7.6479
98.066	<b>10</b>	1.0197	421.69	<b>43</b>	4.3848	745.31	<b>76</b>	7.7498
107.87	<b>11</b>	1.1217	431.49	<b>44</b>	4.4868	755.11	<b>77</b>	7.8518
117.68	<b>12</b>	1.2237	441.30	<b>45</b>	4.5887	764.92	<b>78</b>	7.9538
127.49	<b>13</b>	1.3256	451.11	<b>46</b>	4.6907	774.73	<b>79</b>	8.0558
137.29	<b>14</b>	1.4276	460.91	<b>47</b>	4.7927	784.53	<b>80</b>	8.1577
147.10	<b>15</b>	1.5296	470.72	<b>48</b>	4.8946	794.34	<b>81</b>	8.2597
156.91	<b>16</b>	1.6315	480.53	<b>49</b>	4.9966	804.15	<b>82</b>	8.3617
166.71	<b>17</b>	1.7335	490.33	<b>50</b>	5.0986	813.95	<b>83</b>	8.4636
176.52	<b>18</b>	1.8355	500.14	<b>51</b>	5.2006	823.76	<b>84</b>	8.5656
186.33	<b>19</b>	1.9375	509.95	<b>52</b>	5.3025	833.57	<b>85</b>	8.6676
196.13	<b>20</b>	2.0394	519.75	<b>53</b>	5.4045	843.37	<b>86</b>	8.7696
205.94	<b>21</b>	2.1414	529.56	<b>54</b>	5.5065	853.18	<b>87</b>	8.8715
215.75	<b>22</b>	2.2434	539.37	<b>55</b>	5.6084	862.99	<b>88</b>	8.9735
225.55	<b>23</b>	2.3453	549.17	<b>56</b>	5.7104	872.79	<b>89</b>	9.0755
235.36	<b>24</b>	2.4473	558.98	<b>57</b>	5.8124	882.60	<b>90</b>	9.1774
245.17	<b>25</b>	2.5493	568.79	<b>58</b>	5.9144	892.41	<b>91</b>	9.2794
254.97	<b>26</b>	2.6513	578.59	<b>59</b>	6.0163	902.21	<b>92</b>	9.3814
264.78	<b>27</b>	2.7532	588.40	<b>60</b>	6.1183	912.02	<b>93</b>	9.4834
274.59	<b>28</b>	2.8552	598.21	<b>61</b>	6.2203	921.83	<b>94</b>	9.5853
284.39	<b>29</b>	2.9572	608.01	<b>62</b>	6.3222	931.63	<b>95</b>	9.6873
294.20	<b>30</b>	3.0591	617.82	<b>63</b>	6.4242	941.44	<b>96</b>	9.7893
304.01	<b>31</b>	3.1611	627.63	<b>64</b>	6.5262	951.25	<b>97</b>	9.8912
313.81	<b>32</b>	3.2631	637.43	<b>65</b>	6.6282	961.05	<b>98</b>	9.9932
323.62	<b>33</b>	3.3651	647.24	<b>66</b>	6.7301	970.86	<b>99</b>	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	<b>1</b>	2.205	15.422	<b>34</b>	74.957	30.391	<b>67</b>	147.71
0.907	<b>2</b>	4.409	15.876	<b>35</b>	77.162	30.844	<b>68</b>	149.91
1.361	<b>3</b>	6.614	16.329	<b>36</b>	79.366	31.298	<b>69</b>	152.12
1.814	<b>4</b>	8.818	16.783	<b>37</b>	81.571	31.751	<b>70</b>	154.32
2.268	<b>5</b>	11.023	17.237	<b>38</b>	83.776	32.205	<b>71</b>	156.53
2.722	<b>6</b>	13.228	17.690	<b>39</b>	85.980	32.659	<b>72</b>	158.73
3.175	<b>7</b>	15.432	18.144	<b>40</b>	88.185	33.112	<b>73</b>	160.94
3.629	<b>8</b>	17.637	18.597	<b>41</b>	90.390	33.566	<b>74</b>	163.14
4.082	<b>9</b>	19.842	19.051	<b>42</b>	92.594	34.019	<b>75</b>	165.35
4.536	<b>10</b>	22.046	19.504	<b>43</b>	94.799	34.473	<b>76</b>	167.55
4.990	<b>11</b>	24.251	19.958	<b>44</b>	97.003	34.927	<b>77</b>	169.76
5.443	<b>12</b>	26.455	20.412	<b>45</b>	99.208	35.380	<b>78</b>	171.96
5.897	<b>13</b>	28.660	20.865	<b>46</b>	101.41	35.834	<b>79</b>	174.17
6.350	<b>14</b>	30.865	21.319	<b>47</b>	103.62	36.287	<b>80</b>	176.37
6.804	<b>15</b>	33.069	21.772	<b>48</b>	105.82	36.741	<b>81</b>	178.57
7.257	<b>16</b>	35.274	22.226	<b>49</b>	108.03	37.195	<b>82</b>	180.78
7.711	<b>17</b>	37.479	22.680	<b>50</b>	110.23	37.648	<b>83</b>	182.98
8.165	<b>18</b>	39.683	23.133	<b>51</b>	112.44	38.102	<b>84</b>	185.19
8.618	<b>19</b>	41.888	23.587	<b>52</b>	114.64	38.555	<b>85</b>	187.39
9.072	<b>20</b>	44.092	24.040	<b>53</b>	116.84	39.009	<b>86</b>	189.60
9.525	<b>21</b>	46.297	24.494	<b>54</b>	119.05	39.463	<b>87</b>	191.80
9.979	<b>22</b>	48.502	24.948	<b>55</b>	121.25	39.916	<b>88</b>	194.01
10.433	<b>23</b>	50.706	25.401	<b>56</b>	123.46	40.370	<b>89</b>	196.21
10.886	<b>24</b>	52.911	25.855	<b>57</b>	125.66	40.823	<b>90</b>	198.42
11.340	<b>25</b>	55.116	26.308	<b>58</b>	127.87	41.277	<b>91</b>	200.62
11.793	<b>26</b>	57.320	26.762	<b>59</b>	130.07	41.730	<b>92</b>	202.83
12.247	<b>27</b>	59.525	27.216	<b>60</b>	132.28	42.184	<b>93</b>	205.03
12.701	<b>28</b>	61.729	27.669	<b>61</b>	134.48	42.638	<b>94</b>	207.23
13.154	<b>29</b>	63.934	28.123	<b>62</b>	136.69	43.091	<b>95</b>	209.44
13.608	<b>30</b>	66.139	28.576	<b>63</b>	138.89	43.545	<b>96</b>	211.64
14.061	<b>31</b>	68.343	29.030	<b>64</b>	141.10	43.998	<b>97</b>	213.85
14.515	<b>32</b>	70.548	29.484	<b>65</b>	143.30	44.452	<b>98</b>	216.05
14.969	<b>33</b>	72.753	29.937	<b>66</b>	145.51	44.906	<b>99</b>	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	<b>-100</b>	-148.0	0.0	<b>32</b>	89.6	21.7	<b>71</b>	159.8	43.3	<b>110</b>	230
-62.2	<b>- 80</b>	-112.0	0.6	<b>33</b>	91.4	22.2	<b>72</b>	161.6	46.1	<b>115</b>	239
-51.1	<b>- 60</b>	- 76.0	1.1	<b>34</b>	93.2	22.8	<b>73</b>	163.4	48.9	<b>120</b>	248
-40.0	<b>- 40</b>	- 40.0	1.7	<b>35</b>	95.0	23.3	<b>74</b>	165.2	51.7	<b>125</b>	257
-34.4	<b>- 30</b>	- 22.0	2.2	<b>36</b>	96.8	23.9	<b>75</b>	167.0	54.4	<b>130</b>	266
-28.9	<b>- 20</b>	- 4.0	2.8	<b>37</b>	98.6	24.4	<b>76</b>	168.8	57.2	<b>135</b>	275
-23.3	<b>- 10</b>	14.0	3.3	<b>38</b>	100.4	25.0	<b>77</b>	170.6	60.0	<b>140</b>	284
-17.8	<b> 0</b>	32.0	3.9	<b>39</b>	102.2	25.6	<b>78</b>	172.4	65.6	<b>150</b>	302
-17.2	<b> 1</b>	33.8	4.4	<b>40</b>	104.0	26.1	<b>79</b>	174.2	71.1	<b>160</b>	320
-16.7	<b> 2</b>	35.6	5.0	<b>41</b>	105.8	26.7	<b>80</b>	176.0	76.7	<b>170</b>	338
-16.1	<b> 3</b>	37.4	5.6	<b>42</b>	107.6	27.2	<b>81</b>	177.8	82.2	<b>180</b>	356
-15.6	<b> 4</b>	39.2	6.1	<b>43</b>	109.4	27.8	<b>82</b>	179.6	87.8	<b>190</b>	374
-15.0	<b> 5</b>	41.0	6.7	<b>44</b>	111.2	28.3	<b>83</b>	181.4	93.3	<b>200</b>	392
-14.4	<b> 6</b>	42.8	7.2	<b>45</b>	113.0	28.9	<b>84</b>	183.2	98.9	<b>210</b>	410
-13.9	<b> 7</b>	44.6	7.8	<b>46</b>	114.8	29.4	<b>85</b>	185.0	104.4	<b>220</b>	428
-13.3	<b> 8</b>	46.4	8.3	<b>47</b>	116.6	30.0	<b>86</b>	186.8	110.0	<b>230</b>	446
-12.8	<b> 9</b>	48.2	8.9	<b>48</b>	118.4	30.6	<b>87</b>	188.6	115.6	<b>240</b>	464
-12.2	<b>10</b>	50.0	9.4	<b>49</b>	120.2	31.1	<b>88</b>	190.4	121.1	<b>250</b>	482
-11.7	<b>11</b>	51.8	10.0	<b>50</b>	122.0	31.7	<b>89</b>	192.2	148.9	<b>300</b>	572
-11.1	<b>12</b>	53.6	10.6	<b>51</b>	123.8	32.2	<b>90</b>	194.0	176.7	<b>350</b>	662
-10.6	<b>13</b>	55.4	11.1	<b>52</b>	125.6	32.8	<b>91</b>	195.8	204	<b>400</b>	752
-10.0	<b>14</b>	57.2	11.7	<b>53</b>	127.4	33.3	<b>92</b>	197.6	232	<b>450</b>	842
- 9.4	<b>15</b>	59.0	12.2	<b>54</b>	129.2	33.9	<b>93</b>	199.4	260	<b>500</b>	932
- 8.9	<b>16</b>	60.8	12.8	<b>55</b>	131.0	34.4	<b>94</b>	201.2	288	<b>550</b>	1022
- 8.3	<b>17</b>	62.6	13.3	<b>56</b>	132.8	35.0	<b>95</b>	203.0	316	<b>600</b>	1112
- 7.8	<b>18</b>	64.4	13.9	<b>57</b>	134.6	35.6	<b>96</b>	204.8	343	<b>650</b>	1202
- 7.2	<b>19</b>	66.2	14.4	<b>58</b>	136.4	36.1	<b>97</b>	206.6	371	<b>700</b>	1292
- 6.7	<b>20</b>	68.0	15.0	<b>59</b>	138.2	36.7	<b>98</b>	208.4	399	<b>750</b>	1382
- 6.1	<b>21</b>	69.8	15.6	<b>60</b>	140.0	37.2	<b>99</b>	210.2	427	<b>800</b>	1472
- 5.6	<b>22</b>	71.6	16.1	<b>61</b>	141.8	37.8	<b>100</b>	212.0	454	<b>850</b>	1562
- 5.0	<b>23</b>	73.4	16.7	<b>62</b>	143.6	38.3	<b>101</b>	213.8	482	<b>900</b>	1652
- 4.4	<b>24</b>	75.2	17.2	<b>63</b>	145.4	38.9	<b>102</b>	215.6	510	<b>950</b>	1742
- 3.9	<b>25</b>	77.0	17.8	<b>64</b>	147.2	39.4	<b>103</b>	217.4	538	<b>1000</b>	1832
- 3.3	<b>26</b>	78.8	18.3	<b>65</b>	149.0	40.0	<b>104</b>	219.2	593	<b>1100</b>	2012
- 2.8	<b>27</b>	80.6	18.9	<b>66</b>	150.8	40.6	<b>105</b>	221.0	649	<b>1200</b>	2192
- 2.2	<b>28</b>	82.4	19.4	<b>67</b>	152.6	41.1	<b>106</b>	222.8	704	<b>1300</b>	2372
- 1.7	<b>29</b>	84.2	20.0	<b>68</b>	154.4	41.7	<b>107</b>	224.6	760	<b>1400</b>	2552
- 1.1	<b>30</b>	86.0	20.6	<b>69</b>	156.2	42.2	<b>108</b>	226.4	816	<b>1500</b>	2732
- 0.6	<b>31</b>	87.8	21.1	<b>70</b>	158.0	42.8	<b>109</b>	228.2	871	<b>1600</b>	2912

**Załącznik Tabela 5 Tabela przeliczeniowa lepkości**

Lepkość kinematyczna mm <sup>2</sup> /s	Uniwersalna Saybolt'a SUS (sec)		Nr 1 Typu Redwood'a R(sec)		Engler R (stopnie)	Lepkość kinematyczna mm <sup>2</sup> /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	
<b>2</b>	32.6	32.8	30.8	31.2	1.14	<b>35</b>	163	164	144	147	4.70
<b>3</b>	36.0	36.3	33.3	33.7	1.22	<b>36</b>	168	170	148	151	4.83
<b>4</b>	39.1	39.4	35.9	36.5	1.31	<b>37</b>	172	173	153	155	4.96
<b>5</b>	42.3	42.6	38.5	39.1	1.40	<b>38</b>	177	178	156	159	5.08
<b>6</b>	45.5	45.8	41.1	41.7	1.48	<b>39</b>	181	183	160	164	5.21
<b>7</b>	48.7	49.0	43.7	44.3	1.56	<b>40</b>	186	187	164	168	5.34
<b>8</b>	52.0	52.4	46.3	47.0	1.65	<b>41</b>	190	192	168	172	5.47
<b>9</b>	55.4	55.8	49.1	50.0	1.75	<b>42</b>	195	196	172	176	5.59
<b>10</b>	58.8	59.2	52.1	52.9	1.84	<b>43</b>	199	201	176	180	5.72
<b>11</b>	62.3	62.7	55.1	56.0	1.93	<b>44</b>	204	205	180	185	5.85
<b>12</b>	65.9	66.4	58.2	59.1	2.02	<b>45</b>	208	210	184	189	5.98
<b>13</b>	69.6	70.1	61.4	62.3	2.12	<b>46</b>	213	215	188	193	6.11
<b>14</b>	73.4	73.9	64.7	65.6	2.22	<b>47</b>	218	219	193	197	6.24
<b>15</b>	77.2	77.7	68.0	69.1	2.32	<b>48</b>	222	224	197	202	6.37
<b>16</b>	81.1	81.7	71.5	72.6	2.43	<b>49</b>	227	228	201	206	6.50
<b>17</b>	85.1	85.7	75.0	76.1	2.54	<b>50</b>	231	233	205	210	6.63
<b>18</b>	89.2	89.8	78.6	79.7	2.64	<b>55</b>	254	256	225	231	7.24
<b>19</b>	93.3	94.0	82.1	83.6	2.76	<b>60</b>	277	279	245	252	7.90
<b>20</b>	97.5	98.2	85.8	87.4	2.87	<b>65</b>	300	302	266	273	8.55
<b>21</b>	102	102	89.5	91.3	2.98	<b>70</b>	323	326	286	294	9.21
<b>22</b>	106	107	93.3	95.1	3.10	<b>75</b>	346	349	306	315	9.89
<b>23</b>	110	111	97.1	98.9	3.22	<b>80</b>	371	373	326	336	10.5
<b>24</b>	115	115	101	103	3.34	<b>85</b>	394	397	347	357	11.2
<b>25</b>	119	120	105	107	3.46	<b>90</b>	417	420	367	378	11.8
<b>26</b>	123	124	109	111	3.58	<b>95</b>	440	443	387	399	12.5
<b>27</b>	128	129	112	115	3.70	<b>100</b>	464	467	408	420	13.2
<b>28</b>	132	133	116	119	3.82	<b>120</b>	556	560	490	504	15.8
<b>29</b>	137	138	120	123	3.95	<b>140</b>	649	653	571	588	18.4
<b>30</b>	141	142	124	127	4.07	<b>160</b>	742	747	653	672	21.1
<b>31</b>	145	146	128	131	4.20	<b>180</b>	834	840	734	757	23.7
<b>32</b>	150	150	132	135	4.32	<b>200</b>	927	933	816	841	26.3
<b>33</b>	154	155	136	139	4.45	<b>250</b>	1159	1167	1020	1051	32.9
<b>34</b>	159	160	140	143	4.57	<b>300</b>	1391	1400	1224	1241	39.5

**Uwaga:** 1mm<sup>2</sup>/s=1cSt

**Złączenie Tabela 6 Tabela przeliczeniowa cal - mm**

1" = 25,4 mm

cal		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ułamek zwykły	Ułamek dziesiętny	mm										
<b>0</b>	<b>0.00000</b>	<b>0.000</b>	<b>25.400</b>	<b>50.800</b>	<b>76.200</b>	<b>101.600</b>	<b>127.000</b>	<b>152.400</b>	<b>177.800</b>	<b>203.200</b>	<b>228.600</b>	<b>254.000</b>
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
<b>1/16</b>	<b>0.062500</b>	<b>1.588</b>	<b>26.988</b>	<b>52.388</b>	<b>77.788</b>	<b>103.188</b>	<b>128.588</b>	<b>153.988</b>	<b>179.388</b>	<b>204.788</b>	<b>230.188</b>	<b>255.588</b>
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
<b>1/8</b>	<b>0.125000</b>	<b>3.175</b>	<b>28.575</b>	<b>53.975</b>	<b>79.375</b>	<b>104.775</b>	<b>130.175</b>	<b>155.575</b>	<b>180.975</b>	<b>206.375</b>	<b>231.775</b>	<b>257.175</b>
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
<b>3/16</b>	<b>0.187500</b>	<b>4.762</b>	<b>30.162</b>	<b>55.562</b>	<b>80.962</b>	<b>106.362</b>	<b>131.762</b>	<b>157.162</b>	<b>182.562</b>	<b>207.962</b>	<b>233.362</b>	<b>258.762</b>
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
<b>1/4</b>	<b>0.250000</b>	<b>6.350</b>	<b>31.750</b>	<b>57.150</b>	<b>82.550</b>	<b>107.950</b>	<b>133.350</b>	<b>158.750</b>	<b>184.150</b>	<b>209.550</b>	<b>234.950</b>	<b>260.350</b>
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
<b>5/16</b>	<b>0.312500</b>	<b>7.938</b>	<b>33.338</b>	<b>58.738</b>	<b>84.138</b>	<b>109.538</b>	<b>134.938</b>	<b>160.338</b>	<b>185.738</b>	<b>211.138</b>	<b>236.538</b>	<b>261.938</b>
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
<b>3/8</b>	<b>0.375000</b>	<b>9.525</b>	<b>34.925</b>	<b>60.325</b>	<b>85.725</b>	<b>111.125</b>	<b>136.525</b>	<b>161.925</b>	<b>187.325</b>	<b>212.725</b>	<b>238.125</b>	<b>263.525</b>
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
<b>7/16</b>	<b>0.437500</b>	<b>11.112</b>	<b>36.512</b>	<b>61.912</b>	<b>87.312</b>	<b>112.712</b>	<b>138.112</b>	<b>163.512</b>	<b>188.912</b>	<b>214.312</b>	<b>239.712</b>	<b>265.112</b>
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
<b>1/2</b>	<b>0.500000</b>	<b>12.700</b>	<b>38.100</b>	<b>63.500</b>	<b>88.900</b>	<b>114.300</b>	<b>139.700</b>	<b>165.100</b>	<b>190.500</b>	<b>215.900</b>	<b>241.300</b>	<b>266.700</b>
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
<b>9/16</b>	<b>0.562500</b>	<b>14.288</b>	<b>39.688</b>	<b>65.088</b>	<b>90.488</b>	<b>115.888</b>	<b>141.288</b>	<b>166.688</b>	<b>192.088</b>	<b>217.488</b>	<b>242.888</b>	<b>268.288</b>
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
<b>5/8</b>	<b>0.625000</b>	<b>15.875</b>	<b>41.275</b>	<b>66.675</b>	<b>92.075</b>	<b>117.475</b>	<b>142.875</b>	<b>168.275</b>	<b>193.675</b>	<b>219.075</b>	<b>244.475</b>	<b>269.875</b>
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
<b>11/16</b>	<b>0.687500</b>	<b>17.462</b>	<b>42.862</b>	<b>68.262</b>	<b>93.662</b>	<b>119.062</b>	<b>144.462</b>	<b>169.862</b>	<b>195.262</b>	<b>220.662</b>	<b>246.062</b>	<b>271.462</b>
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
<b>3/4</b>	<b>0.750000</b>	<b>19.050</b>	<b>44.450</b>	<b>69.850</b>	<b>95.250</b>	<b>120.650</b>	<b>146.050</b>	<b>171.450</b>	<b>196.850</b>	<b>222.250</b>	<b>247.650</b>	<b>273.050</b>
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
<b>13/16</b>	<b>0.812500</b>	<b>20.638</b>	<b>46.038</b>	<b>71.438</b>	<b>96.838</b>	<b>122.238</b>	<b>147.638</b>	<b>173.038</b>	<b>198.438</b>	<b>223.838</b>	<b>249.238</b>	<b>274.638</b>
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
<b>7/8</b>	<b>0.875000</b>	<b>22.225</b>	<b>47.625</b>	<b>73.025</b>	<b>98.425</b>	<b>123.825</b>	<b>149.225</b>	<b>174.625</b>	<b>200.025</b>	<b>225.425</b>	<b>250.825</b>	<b>276.225</b>
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
<b>15/16</b>	<b>0.937500</b>	<b>23.812</b>	<b>49.212</b>	<b>74.612</b>	<b>100.012</b>	<b>125.412</b>	<b>150.812</b>	<b>176.212</b>	<b>201.612</b>	<b>227.012</b>	<b>252.412</b>	<b>277.812</b>
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									
<b>0</b>	<b>0.0000</b>	<b>279.400</b>	<b>304.800</b>	<b>330.200</b>	<b>355.600</b>	<b>381.000</b>	<b>406.400</b>	<b>431.800</b>	<b>457.200</b>	<b>482.600</b>	<b>508.000</b>
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
<b>1/4</b>	<b>0.2500</b>	<b>285.750</b>	<b>311.150</b>	<b>336.550</b>	<b>361.950</b>	<b>387.350</b>	<b>412.750</b>	<b>438.150</b>	<b>463.550</b>	<b>488.950</b>	<b>514.350</b>
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
<b>1/2</b>	<b>0.5000</b>	<b>292.100</b>	<b>317.500</b>	<b>342.900</b>	<b>368.300</b>	<b>393.700</b>	<b>419.100</b>	<b>444.500</b>	<b>469.900</b>	<b>495.300</b>	<b>520.700</b>
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
<b>3/4</b>	<b>0.7500</b>	<b>298.450</b>	<b>323.850</b>	<b>349.250</b>	<b>374.650</b>	<b>400.050</b>	<b>425.450</b>	<b>450.850</b>	<b>476.250</b>	<b>501.650</b>	<b>527.050</b>
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									
<b>0</b>	<b>0.0000</b>	<b>533.400</b>	<b>558.800</b>	<b>584.200</b>	<b>609.600</b>	<b>635.000</b>	<b>660.400</b>	<b>685.800</b>	<b>711.200</b>	<b>736.600</b>	<b>762.000</b>
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
<b>1/4</b>	<b>0.2500</b>	<b>539.750</b>	<b>565.150</b>	<b>590.550</b>	<b>615.950</b>	<b>641.350</b>	<b>666.750</b>	<b>692.150</b>	<b>717.550</b>	<b>742.950</b>	<b>768.350</b>
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
<b>1/2</b>	<b>0.5000</b>	<b>546.100</b>	<b>571.500</b>	<b>596.900</b>	<b>622.300</b>	<b>647.700</b>	<b>673.100</b>	<b>698.500</b>	<b>723.900</b>	<b>749.300</b>	<b>774.700</b>
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
<b>3/4</b>	<b>0.7500</b>	<b>552.450</b>	<b>577.850</b>	<b>603.250</b>	<b>628.650</b>	<b>654.050</b>	<b>679.450</b>	<b>704.850</b>	<b>730.250</b>	<b>755.650</b>	<b>781.050</b>
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									
<b>0</b>	<b>0.0000</b>	<b>787.400</b>	<b>812.800</b>	<b>838.200</b>	<b>863.600</b>	<b>889.000</b>	<b>914.400</b>	<b>939.800</b>	<b>965.200</b>	<b>990.600</b>	<b>1016.000</b>
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
<b>1/4</b>	<b>0.2500</b>	<b>793.750</b>	<b>819.150</b>	<b>844.550</b>	<b>869.950</b>	<b>895.350</b>	<b>920.750</b>	<b>946.150</b>	<b>971.550</b>	<b>996.950</b>	<b>1022.350</b>
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
<b>1/2</b>	<b>0.5000</b>	<b>800.100</b>	<b>825.500</b>	<b>850.900</b>	<b>876.300</b>	<b>901.700</b>	<b>927.100</b>	<b>952.500</b>	<b>977.900</b>	<b>1003.300</b>	<b>1028.700</b>
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
<b>3/4</b>	<b>0.7500</b>	<b>806.450</b>	<b>831.850</b>	<b>857.250</b>	<b>882.650</b>	<b>908.050</b>	<b>933.450</b>	<b>958.850</b>	<b>984.250</b>	<b>1009.650</b>	<b>1035.050</b>
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)	
<b>68</b>	940	—	—	85.6	—	97
<b>67</b>	900	—	—	85.0	—	95
<b>66</b>	865	—	—	84.5	—	92
<b>65</b>	832	—	739	83.9	—	91
<b>64</b>	800	—	722	83.4	—	88
<b>63</b>	772	—	705	82.8	—	87
<b>62</b>	746	—	688	82.3	—	85
<b>61</b>	720	—	670	81.8	—	83
<b>60</b>	697	—	654	81.2	—	81
<b>59</b>	674	—	634	80.7	—	80
<b>58</b>	653	—	615	80.1	—	78
<b>57</b>	633	—	595	79.6	—	76
<b>56</b>	613	—	577	79.0	—	75
<b>55</b>	595	—	560	78.5	—	74
<b>54</b>	577	—	543	78.0	—	72
<b>53</b>	560	—	525	77.4	—	71
<b>52</b>	544	500	512	76.8	—	69
<b>51</b>	528	487	496	76.3	—	68
<b>50</b>	513	475	481	75.9	—	67
<b>49</b>	498	464	469	75.2	—	66
<b>48</b>	484	451	455	74.7	—	64
<b>47</b>	471	442	443	74.1	—	63
<b>46</b>	458	432	432	73.6	—	62
<b>45</b>	446	421	421	73.1	—	60
<b>44</b>	434	409	409	72.5	—	58
<b>43</b>	423	400	400	72.0	—	57
<b>42</b>	412	390	390	71.5	—	56
<b>41</b>	402	381	381	70.9	—	55
<b>40</b>	392	371	371	70.4	—	54
<b>39</b>	382	362	362	69.9	—	52
<b>38</b>	372	353	353	69.4	—	51
<b>37</b>	363	344	344	68.9	—	50
<b>36</b>	354	336	336	68.4	(109.0)	49
<b>35</b>	345	327	327	67.9	(108.5)	48
<b>34</b>	336	319	319	67.4	(108.0)	47
<b>33</b>	327	311	311	66.8	(107.5)	46
<b>32</b>	318	301	301	66.3	(107.0)	44
<b>31</b>	310	294	294	65.8	(106.0)	43
<b>30</b>	302	286	286	65.3	(105.5)	42
<b>29</b>	294	279	279	64.7	(104.5)	41
<b>28</b>	286	271	271	64.3	(104.0)	41
<b>27</b>	279	264	264	63.8	(103.0)	40
<b>26</b>	272	258	258	63.3	(102.5)	38
<b>25</b>	266	253	253	62.8	(101.5)	38
<b>24</b>	260	247	247	62.4	(101.0)	37
<b>23</b>	254	243	243	62.0	100.0	36
<b>22</b>	248	237	237	61.5	99.0	35
<b>21</b>	243	231	231	61.0	98.5	35
<b>20</b>	238	226	226	60.5	97.8	34
<b>(18)</b>	230	219	219	—	96.7	33
<b>(16)</b>	222	212	212	—	95.5	32
<b>(14)</b>	213	203	203	—	93.9	31
<b>(12)</b>	204	194	194	—	92.3	29
<b>(10)</b>	196	187	187	—	90.7	28
<b>(8)</b>	188	179	179	—	89.5	27
<b>(6)</b>	180	171	171	—	87.1	26
<b>(4)</b>	173	165	165	—	85.5	25
<b>(2)</b>	166	158	158	—	83.5	24
<b>(0)</b>	160	152	152	—	81.7	24

Załącznik Tabela 8 Fizyczne i mechaniczne właściwości materiałów

Materiał	Specyficzne ciężenie	Współczynnik rozszerzalności liniowej (0°~100° C) (K <sup>-1</sup> )	Twardość (Brinell'a)	Moduł sprężystości liniowej (MPa) (kgf/mm <sup>2</sup> )	Wytrzymałość na rozciąganie (MPa) (kgf/mm <sup>2</sup> )	Granica plastyczności (MPa) (kgf/mm <sup>2</sup> )	Wydłużenie (%)
Stal łożyskowa (hartowana)	7.83	12.5×10 <sup>-6</sup>	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 <sup>-6</sup>	580	200 000 {20 400}	1 960 {200}	1 860 {190}	—
Stal średnia (C=0.12~0.20%)	7.86	11.6×10 <sup>-6</sup>	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 <sup>-6</sup>	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 <sup>-6</sup>	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 <sup>-6</sup>	15 do 26	70 600 {7 200}	78 {8}	34 {3.5}	35
Cynk	7.14	31×10 <sup>-6</sup>	30 do 60	92 200 {9 400}	147 {15}	—	30 do 40
Miedź	8.93	16.2×10 <sup>-6</sup>	50	123 000 {12 500}	196 {20}	69 {7}	15 do 20
Mosiądz (obrabiany maszynowo)	8.5	19.1×10 <sup>-6</sup>	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 $\Delta d_{mp}$	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	- 5 - 5 - 8 - 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	- 6 - 6 - 14 - 17	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	- 7 - 7 - 16 - 20	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	- 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	- 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	- 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	- 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	- 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	- 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	- 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	- 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	- 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	- - 22 - 66	- - 44 - 70	0 - 70	0 - 110	0 - 175	0 - 280	- - 280	-	± 22
630	800	0 - 75	- 290 - 340	- 160 - 210	- 80 - 130	- - 24 - 74	- - 24 - 74	- - 50 - 80	0 - 80	0 - 125	0 - 200	0 - 320	- - 320	-	± 25
800	1 000	0 - 100	- 320 - 376	- 170 - 226	- 86 - 142	- - 26 - 82	- - 26 - 82	- - 56 - 90	0 - 90	0 - 140	0 - 230	0 - 360	- - 360	-	± 28
1 000	1 250	0 - 125	- 350 - 416	- 195 - 261	- 98 - 164	- - 28 - 94	- - 28 - 94	- - 66 - 105	0 - 105	0 - 165	0 - 260	0 - 420	- - 420	-	± 33
1 250	1 600	0 - 160	- 390 - 468	- 220 - 298	- 110 - 188	- - 30 - 108	- - 30 - 108	- - 78 - 125	0 - 125	0 - 195	0 - 310	0 - 500	- - 500	-	± 39
1 600	2 000	0 - 200	- 430 - 522	- 240 - 332	- 120 - 212	- - 32 - 124	- - 32 - 124	- - 92 - 150	0 - 150	0 - 230	0 - 370	0 - 600	- - 600	-	± 46

### średnic wałków

Jednostki:  $\mu\text{m}$

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
										+ 492 + 400	+ 550 + 400	1 800	2 000

Średnica nominalna (mm)		Średnia odchyłka średnicy zewn. w płaszczyźnie $\Delta D_{mp}$	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:  $\mu\text{m}$ 

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 (nm)	
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
<b>33.3</b>	<b>1.00</b>	<b>1.00</b>	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  $L = (C / P)^3$   $L_h = 500 f_h^3$

łożyska walcowe  $L = (C / P)^{10/3}$   $L_h = 500 f_h^{10/3}$

C/P lub $f_h$	Trwałość łożyska kulkowego		Trwałość łożyska walcowego		C/P lub $f_h$	Trwałość łożyska kulkowego		Trwałość łożyska walcowego	
	L	$L_h$	L	$L_h$		L	$L_h$	L	$L_h$
	(10 <sup>6</sup> rev)	(h)	(10 <sup>6</sup> rev)	(h)		(10 <sup>6</sup> rev)	(h)	(10 <sup>6</sup> rev)	(h)
0.70	0.34	172	0.30	152	3.45	41.1	20 500	62.0	31 000
0.75	0.42	211	0.38	192	3.50	42.9	21 400	65.1	32 500
0.80	0.51	256	0.48	238	3.55	44.7	22 400	68.2	34 100
0.85	0.61	307	0.58	291	3.60	46.7	23 300	71.5	35 800
0.90	0.73	365	0.70	352	3.65	48.6	24 300	74.9	37 400
0.95	0.86	429	0.84	421	3.70	50.7	25 300	78.3	39 200
<b>1.00</b>	<b>1.00</b>	<b>500</b>	<b>1.00</b>	<b>500</b>	3.75	52.7	26 400	81.9	41 000
1.05	1.16	579	1.18	588	3.80	54.9	27 400	85.6	42 800
1.10	1.33	665	1.37	687	3.85	57.1	28 500	89.4	44 700
1.15	1.52	760	1.59	797	3.90	59.3	29 700	93.4	46 700
1.20	1.73	864	1.84	918	3.95	61.6	30 800	97.4	48 700
1.25	1.95	977	2.10	1 050	4.00	64.0	32 000	102	50 800
1.30	2.20	1 100	2.40	1 200	4.05	66.4	33 200	106	52 900
1.35	2.46	1 230	2.72	1 360	4.10	68.9	34 500	110	55 200
1.40	2.74	1 370	3.07	1 530	4.15	71.5	35 700	115	57 400
1.45	3.05	1 520	3.45	1 730	4.20	74.1	37 000	120	59 800
1.50	3.38	1 690	3.86	1 930	4.25	76.8	38 400	124	62 200
1.55	3.72	1 860	4.31	2 150	4.30	79.5	39 800	129	64 600
1.60	4.10	2 050	4.79	2 400	4.35	82.3	41 200	134	67 200
1.65	4.49	2 250	5.31	2 650	4.40	85.2	42 600	140	69 800
1.70	4.91	2 460	5.86	2 930	4.45	88.1	44 100	145	72 500
1.75	5.36	2 680	6.46	3 230	4.50	91.1	45 600	150	75 200
1.80	5.83	2 920	7.09	3 550	4.55	94.2	47 100	156	78 000
1.85	6.33	3 170	7.77	3 890	4.60	97.3	48 700	162	80 900
1.90	6.86	3 430	8.50	4 250	4.65	101	50 300	168	83 900
1.95	7.41	3 710	9.26	4 630	4.70	104	51 900	174	87 000
2.00	8.00	4 000	10.1	5 040	4.75	107	53 600	180	90 100
2.05	8.62	4 310	10.9	5 470	4.80	111	55 300	187	93 300
2.10	9.26	4 630	11.9	5 930	4.85	114	57 000	193	96 600
2.15	9.94	4 970	12.8	6 410	4.90	118	58 800	200	99 900
2.20	10.6	5 320	13.8	6 920	4.95	121	60 600	207	103 000
2.25	11.4	5 700	14.9	7 460	5.00	125	62 500	214	107 000
2.30	12.2	6 080	16.1	8 030	5.10	133	66 300	228	114 000
2.35	13.0	6 490	17.3	8 630	5.20	141	70 300	244	122 000
2.40	13.8	6 910	18.5	9 250	5.30	149	74 400	260	130 000
2.45	14.7	7 350	19.8	9 910	5.40	157	78 700	276	138 000
2.50	15.6	7 810	21.2	10 600	5.50	166	83 200	294	147 000
2.55	16.6	8 290	22.7	11 300	5.60	176	87 800	312	156 000
2.60	17.6	8 790	24.2	12 100	5.70	185	92 600	331	165 000
2.65	18.6	9 300	25.8	12 900	5.80	195	97 600	351	175 000
2.70	19.7	9 840	27.4	13 700	5.90	205	103 000	371	186 000
2.75	20.8	10 400	29.1	14 600	6.00	216	108 000	392	196 000
2.80	22.0	11 000	30.9	15 500	6.50	275	137 000	513	256 000
2.85	23.1	11 600	32.8	16 400	7.00	343	172 000	656	328 000
2.90	24.4	12 200	34.8	17 400	7.50	422	211 000	826	413 000
2.95	25.7	12 800	36.8	18 400	8.00	512	256 000	1 020	512 000
3.00	27.0	13 500	38.9	19 500	8.50	614	307 000	1 250	627 000
3.05	28.4	14 200	41.1	20 600	9.00	729	365 000	1 520	758 000
3.10	29.8	14 900	43.4	21 700	9.50	857	429 000	1 820	908 000
3.15	31.3	15 600	45.8	22 900	10.0	1 000	—	2 150	—
3.20	32.8	16 400	48.3	24 100	11.0	1 330	—	2 960	—
3.25	34.3	17 200	50.8	25 400	12.0	1 730	—	3 960	—
3.30	35.9	18 000	53.5	26 800	13.0	2 200	—	5 170	—
3.35	37.6	18 800	56.3	28 100	14.0	2 740	—	6 610	—
3.40	39.3	19 700	59.1	29 600	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
<b>332</b>	<i>D</i> 80.000	B136,B140,B142	<b>497</b>	<i>d</i> 85.725	B158
<b>336</b>	<i>d</i> 41.275	B142	<b>498</b>	<i>d</i> 84.138	B158
<b>342</b>	<i>d</i> 41.275	B142	<b>522</b>	<i>D</i> 101.600	B144,B146
<b>342 S</b>	<i>d</i> 42.875	B142	<b>528</b>	<i>d</i> 47.625	B144
<b>344</b>	<i>d</i> 40.000	B140	<b>529</b>	<i>d</i> 50.800	B146
<b>344 A</b>	<i>d</i> 40.000	B140	<b>529 X</b>	<i>d</i> 50.800	B146
<b>346</b>	<i>d</i> 31.750	B136	<b>532 X</b>	<i>D</i> 107.950	B148
<b>354 A</b>	<i>D</i> 85.000	B144	<b>539</b>	<i>d</i> 53.975	B148
<b>359 S</b>	<i>d</i> 46.038	B144	<b>552 A</b>	<i>D</i> 123.825	B148,B150,B152
<b>362 A</b>	<i>D</i> 88.900	B144,B146	<b>553 X</b>	<i>D</i> 122.238	B150,B152
<b>366</b>	<i>d</i> 50.000	B146	<b>555 S</b>	<i>d</i> 57.150	B148
<b>368</b>	<i>d</i> 50.800	B146	<b>557 S</b>	<i>d</i> 53.975	B148
<b>368 A</b>	<i>d</i> 50.800	B146	<b>558</b>	<i>d</i> 60.325	B150
<b>369 A</b>	<i>d</i> 47.625	B144	<b>559</b>	<i>d</i> 63.500	B150
<b>372</b>	<i>D</i> 100.000	B146	<b>560</b>	<i>d</i> 66.675	B152
<b>374</b>	<i>D</i> 93.264	B144	<b>560 S</b>	<i>d</i> 68.262	B152
<b>376</b>	<i>d</i> 45.000	B144	<b>563</b>	<i>D</i> 127.000	B150,B152,B154
<b>377</b>	<i>d</i> 52.388	B146	<b>563 X</b>	<i>D</i> 127.000	B152
<b>382</b>	<i>D</i> 98.425	B148	<b>565</b>	<i>d</i> 63.500	B150
<b>382 A</b>	<i>D</i> 96.838	B148	<b>566</b>	<i>d</i> 69.850	B152
<b>382 S</b>	<i>D</i> 96.838	B148	<b>567</b>	<i>d</i> 73.025	B154
<b>385</b>	<i>d</i> 55.000	B148	<b>567 A</b>	<i>d</i> 71.438	B154
<b>387</b>	<i>d</i> 57.150	B148	<b>567 S</b>	<i>d</i> 71.438	B154
<b>387 A</b>	<i>d</i> 57.150	B148	<b>568</b>	<i>d</i> 73.817	B154
<b>388 A</b>	<i>d</i> 57.531	B148	<b>569</b>	<i>d</i> 64.963	B150
<b>390 A</b>	<i>d</i> 63.500	B150	<b>570</b>	<i>d</i> 68.262	B152
<b>394 A</b>	<i>D</i> 110.000	B150,B152	<b>572</b>	<i>D</i> 139.992	B154,B156
<b>395</b>	<i>d</i> 63.500	B150	<b>572 X</b>	<i>D</i> 139.700	B156
<b>395 A</b>	<i>d</i> 66.675	B152	<b>575</b>	<i>d</i> 76.200	B154
<b>395 S</b>	<i>d</i> 66.675	B152	<b>580</b>	<i>d</i> 82.550	B156
<b>397</b>	<i>d</i> 60.000	B150	<b>581</b>	<i>d</i> 80.962	B156
<b>399 A</b>	<i>d</i> 68.262	B152	<b>582</b>	<i>d</i> 82.550	B156
<b>414</b>	<i>D</i> 88.501	B140	<b>590 A</b>	<i>d</i> 76.200	B154
<b>418</b>	<i>d</i> 38.100	B140	<b>592</b>	<i>D</i> 152.400	B160
<b>432</b>	<i>D</i> 95.250	B142	<b>592 A</b>	<i>D</i> 152.400	B154,B158,B160
<b>432 A</b>	<i>D</i> 95.250	B144	<b>593</b>	<i>d</i> 88.900	B158
<b>436</b>	<i>d</i> 46.038	B144	<b>594</b>	<i>d</i> 95.250	B160
<b>438</b>	<i>d</i> 44.450	B142	<b>596</b>	<i>d</i> 85.725	B158
<b>453 A</b>	<i>D</i> 107.950	B144	<b>597</b>	<i>d</i> 93.662	B160
<b>453 X</b>	<i>D</i> 104.775	B148	<b>598</b>	<i>d</i> 92.075	B160
<b>460</b>	<i>d</i> 44.450	B144	<b>598 A</b>	<i>d</i> 92.075	B160
<b>462</b>	<i>d</i> 57.150	B148	<b>614 X</b>	<i>D</i> 115.000	B148
<b>469</b>	<i>d</i> 57.150	B148	<b>622 X</b>	<i>d</i> 55.000	B148
<b>472</b>	<i>D</i> 120.000	B152,B154	<b>632</b>	<i>D</i> 138.525	B150,B154
<b>472 A</b>	<i>D</i> 120.000	B152	<b>633</b>	<i>D</i> 130.175	B150,B152,B154
<b>478</b>	<i>d</i> 65.000	B152	<b>637</b>	<i>d</i> 60.325	B150
<b>480</b>	<i>d</i> 68.262	B152	<b>639</b>	<i>d</i> 63.500	B150
<b>484</b>	<i>d</i> 70.000	B154	<b>643</b>	<i>d</i> 69.850	B152
<b>492 A</b>	<i>D</i> 133.350	B156,B158	<b>644</b>	<i>d</i> 71.438	B154
<b>493</b>	<i>D</i> 136.525	B154,B156,B158	<b>645</b>	<i>d</i> 71.438	B154
<b>495</b>	<i>d</i> 82.550	B156	<b>652</b>	<i>D</i> 152.400	B154,B156
<b>495 A</b>	<i>d</i> 76.200	B154	<b>653</b>	<i>D</i> 146.050	B152,B154,B156,B158
<b>495 AX</b>	<i>d</i> 76.200	B154	<b>653 X</b>	<i>D</i> 150.000	B154
<b>496</b>	<i>d</i> 80.962	B156	<b>655</b>	<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
<b>657</b>	<i>d</i> 73.025	B154	<b>1328</b>	<i>D</i> 52.388	B132
<b>658</b>	<i>d</i> 74.612	B154	<b>1329</b>	<i>D</i> 53.975	B132
<b>659</b>	<i>d</i> 76.200	B154	<b>1380</b>	<i>d</i> 22.225	B132
<b>661</b>	<i>d</i> 79.375	B156	<b>1620</b>	<i>D</i> 66.675	B138
<b>663</b>	<i>d</i> 82.550	B156	<b>1680</b>	<i>d</i> 33.338	B138
<b>664</b>	<i>d</i> 84.138	B158	<b>1729</b>	<i>D</i> 56.896	B132, B134
<b>665</b>	<i>d</i> 85.725	B158	<b>1755</b>	<i>d</i> 22.225	B132
<b>665 A</b>	<i>d</i> 85.725	B158	<b>1779</b>	<i>d</i> 23.812	B134
<b>672</b>	<i>D</i> 168.275	B158, B160, B162	<b>1922</b>	<i>D</i> 57.150	B134
<b>677</b>	<i>d</i> 85.725	B158	<b>1988</b>	<i>d</i> 28.575	B134
<b>681</b>	<i>d</i> 92.075	B160	<b>1997 X</b>	<i>d</i> 26.988	B134
<b>683</b>	<i>d</i> 95.250	B160	<b>A2047</b>	<i>d</i> 12.000	B132
<b>685</b>	<i>d</i> 98.425	B160	<b>A2126</b>	<i>D</i> 31.991	B132
<b>687</b>	<i>d</i> 101.600	B162	<b>2523</b>	<i>D</i> 69.850	B136, B138
<b>742</b>	<i>D</i> 150.089	B152, B156, B158	<b>2558</b>	<i>d</i> 30.162	B136
<b>743</b>	<i>D</i> 150.000	B156	<b>2559</b>	<i>d</i> 30.162	B136
<b>745 A</b>	<i>d</i> 69.850	B152	<b>2580</b>	<i>d</i> 31.750	B136
<b>749</b>	<i>d</i> 85.026	B158	<b>2582</b>	<i>d</i> 31.750	B136
<b>749 A</b>	<i>d</i> 82.550	B156	<b>2585</b>	<i>d</i> 33.338	B138
<b>749 S</b>	<i>d</i> 85.026	B158	<b>2631</b>	<i>D</i> 66.421	B136
<b>750</b>	<i>d</i> 79.375	B156	<b>2690</b>	<i>d</i> 29.367	B136
<b>752</b>	<i>D</i> 161.925	B156, B158	<b>2720</b>	<i>D</i> 76.200	B140
<b>753</b>	<i>D</i> 168.275	B156, B158	<b>2729</b>	<i>D</i> 76.200	B140
<b>757</b>	<i>d</i> 82.550	B156	<b>2735 X</b>	<i>D</i> 73.025	B140
<b>758</b>	<i>d</i> 85.725	B158	<b>2788</b>	<i>d</i> 38.100	B140
<b>759</b>	<i>d</i> 88.900	B158	<b>2789</b>	<i>d</i> 39.688	B140
<b>760</b>	<i>d</i> 90.488	B158	<b>2820</b>	<i>D</i> 73.025	B138
<b>766</b>	<i>d</i> 88.900	B158	<b>2877</b>	<i>d</i> 34.925	B138
<b>772</b>	<i>D</i> 180.975	B160, B162	<b>2924</b>	<i>D</i> 85.000	B144
<b>776</b>	<i>d</i> 95.250	B160	<b>2984</b>	<i>d</i> 46.038	B144
<b>779</b>	<i>d</i> 98.425	B160	<b>3120</b>	<i>D</i> 72.626	B136, B138
<b>780</b>	<i>d</i> 101.600	B162	<b>3188</b>	<i>d</i> 31.750	B136
<b>782</b>	<i>d</i> 104.775	B162	<b>3197</b>	<i>d</i> 33.338	B138
<b>787</b>	<i>d</i> 104.775	B162	<b>3320</b>	<i>D</i> 80.167	B140
<b>792</b>	<i>D</i> 206.375	B164	<b>3386</b>	<i>d</i> 39.688	B140
<b>795</b>	<i>d</i> 120.650	B164	<b>3420</b>	<i>D</i> 79.375	B138, B140
<b>797</b>	<i>d</i> 130.000	B164	<b>3478</b>	<i>d</i> 34.925	B138
<b>799</b>	<i>d</i> 128.588	B164	<b>3479</b>	<i>d</i> 36.512	B140
<b>799 A</b>	<i>d</i> 130.175	B164	<b>3490</b>	<i>d</i> 38.100	B140
<b>832</b>	<i>D</i> 168.275	B156, B158	<b>3525</b>	<i>D</i> 87.312	B142
<b>837</b>	<i>d</i> 76.200	B156	<b>3576</b>	<i>d</i> 41.275	B142
<b>842</b>	<i>d</i> 82.550	B156	<b>3578</b>	<i>d</i> 44.450	B142
<b>843</b>	<i>d</i> 76.200	B156	<b>3720</b>	<i>D</i> 93.264	B142
<b>850</b>	<i>d</i> 88.900	B158	<b>3730</b>	<i>D</i> 93.264	B146
<b>854</b>	<i>D</i> 190.500	B158, B160, B162	<b>3775</b>	<i>d</i> 50.800	B146
<b>855</b>	<i>d</i> 88.900	B158	<b>3780</b>	<i>d</i> 50.800	B146
<b>857</b>	<i>d</i> 92.075	B160	<b>3782</b>	<i>d</i> 44.450	B142
<b>861</b>	<i>d</i> 101.600	B162	<b>3820</b>	<i>D</i> 85.725	B142
<b>864</b>	<i>d</i> 95.250	B160	<b>3877</b>	<i>d</i> 41.275	B142
<b>866</b>	<i>d</i> 98.425	B160	<b>3920</b>	<i>D</i> 112.712	B150, B152
<b>932</b>	<i>D</i> 212.725	B162	<b>3926</b>	<i>D</i> 112.712	B148, B150
<b>938</b>	<i>d</i> 114.300	B162	<b>3981</b>	<i>d</i> 58.738	B148
<b>1220</b>	<i>D</i> 57.150	B132	<b>3982</b>	<i>d</i> 63.500	B150
<b>1280</b>	<i>d</i> 22.225	B132	<b>3984</b>	<i>d</i> 66.675	B152

Oznaczenie łożyska STOŻEK, CZASZA	Wymiar nominalny (mm) d: STOŻEK (średnica otworu) D: CZASZA (średnica zewnętrzna)	Strony
<b>3994</b>	<i>d</i> 66.675	B152
<b>A4050</b>	<i>d</i> 12.700	B132
<b>A4059</b>	<i>d</i> 15.000	B132
<b>A4138</b>	<i>D</i> 34.988	B132
<b>4335</b>	<i>D</i> 90.488	B142
<b>4388</b>	<i>d</i> 41.275	B142
<b>4535</b>	<i>D</i> 104.775	B148
<b>4595</b>	<i>d</i> 53.975	B148
<b>A5069</b>	<i>d</i> 17.455	B132
<b>A5144</b>	<i>D</i> 36.525	B132
<b>5335</b>	<i>D</i> 103.188	B144
<b>5356</b>	<i>d</i> 44.450	B144
<b>5535</b>	<i>D</i> 122.238	B148, B150
<b>5566</b>	<i>d</i> 55.562	B148
<b>5582</b>	<i>d</i> 60.325	B150
<b>5584</b>	<i>d</i> 63.500	B150
<b>5735</b>	<i>D</i> 135.733	B154, B156
<b>5760</b>	<i>d</i> 76.200	B154
<b>5795</b>	<i>d</i> 77.788	B156
<b>A6062</b>	<i>d</i> 15.875	B132
<b>A6067</b>	<i>d</i> 16.993	B132
<b>A6075</b>	<i>d</i> 19.050	B132
<b>A6157</b>	<i>D</i> 39.992	B132
<b>6220</b>	<i>D</i> 127.000	B146, B148
<b>6279</b>	<i>d</i> 50.800	B146
<b>6280</b>	<i>d</i> 53.975	B148
<b>6320</b>	<i>D</i> 135.755	B150, B152
<b>6376</b>	<i>d</i> 60.325	B150
<b>6379</b>	<i>d</i> 65.088	B152
<b>6420</b>	<i>D</i> 149.225	B148, B152, B154
<b>6454</b>	<i>d</i> 69.850	B152
<b>6455</b>	<i>d</i> 57.150	B148
<b>6460</b>	<i>d</i> 73.025	B154
<b>6461</b>	<i>d</i> 76.200	B154
<b>6535</b>	<i>D</i> 161.925	B154, B156, B158
<b>6536</b>	<i>D</i> 161.925	B154
<b>6559</b>	<i>d</i> 82.550	B156
<b>6575</b>	<i>d</i> 76.200	B154
<b>6576</b>	<i>d</i> 76.200	B154
<b>6580</b>	<i>d</i> 88.900	B158
<b>9121</b>	<i>D</i> 152.400	B150, B152
<b>9180</b>	<i>d</i> 61.912	B150
<b>9185</b>	<i>d</i> 68.262	B152
<b>9220</b>	<i>D</i> 161.925	B154
<b>9285</b>	<i>d</i> 76.200	B154
<b>9320</b>	<i>D</i> 177.800	B156
<b>9321</b>	<i>D</i> 171.450	B156, B158
<b>9378</b>	<i>d</i> 76.200	B156
<b>9380</b>	<i>d</i> 76.200	B156
<b>9385</b>	<i>d</i> 84.138	B158
<b>02420</b>	<i>D</i> 68.262	B134, B136
<b>02473</b>	<i>d</i> 25.400	B134
<b>02474</b>	<i>d</i> 28.575	B134
<b>02475</b>	<i>d</i> 31.750	B136

Oznaczenie łożyska STOŻEK, CZASZA	Wymiar nominalny (mm) d: STOŻEK (średnica otworu) D: CZASZA (średnica zewnętrzna)	Strony
<b>02820</b>	<i>D</i> 73.025	B134, B138
<b>02872</b>	<i>d</i> 28.575	B134
<b>02878</b>	<i>d</i> 34.925	B138
<b>03062</b>	<i>d</i> 15.875	B132
<b>03162</b>	<i>D</i> 41.275	B132
<b>05062</b>	<i>d</i> 15.875	B132
<b>05068</b>	<i>d</i> 17.462	B132
<b>05075</b>	<i>d</i> 19.050	B132
<b>05079</b>	<i>d</i> 19.990	B132
<b>05175</b>	<i>D</i> 44.450	B132
<b>05185</b>	<i>D</i> 47.000	B132
<b>07079</b>	<i>d</i> 20.000	B132
<b>07087</b>	<i>d</i> 22.225	B132
<b>07097</b>	<i>d</i> 25.000	B134
<b>07098</b>	<i>d</i> 24.981	B134
<b>07100</b>	<i>d</i> 25.400	B134
<b>07100SA</b>	<i>d</i> 25.400	B134
<b>07196</b>	<i>D</i> 50.005	B132, B134
<b>07204</b>	<i>D</i> 51.994	B132, B134
<b>07205</b>	<i>D</i> 52.001	B134
<b>08118</b>	<i>d</i> 30.162	B136
<b>08125</b>	<i>d</i> 31.750	B136
<b>08231</b>	<i>D</i> 58.738	B136
<b>09062</b>	<i>d</i> 15.875	B132
<b>09067</b>	<i>d</i> 19.050	B132
<b>09074</b>	<i>d</i> 19.050	B132
<b>09078</b>	<i>d</i> 19.050	B132
<b>09081</b>	<i>d</i> 20.625	B132
<b>09194</b>	<i>D</i> 49.225	B132
<b>09195</b>	<i>D</i> 49.225	B132
<b>09196</b>	<i>D</i> 49.225	B132
<b>11162</b>	<i>d</i> 41.275	B142
<b>11300</b>	<i>D</i> 76.200	B142
<b>11520</b>	<i>D</i> 42.862	B132
<b>11590</b>	<i>d</i> 15.875	B132
<b>LM11710</b>	<i>D</i> 39.878	B132
<b>LM11749</b>	<i>d</i> 17.462	B132
<b>LM11910</b>	<i>D</i> 45.237	B132
<b>LM11949</b>	<i>d</i> 19.050	B132
<b>12168</b>	<i>d</i> 42.862	B142
<b>12303</b>	<i>D</i> 76.992	B142
<b>12520</b>	<i>D</i> 49.225	B132
<b>12580</b>	<i>d</i> 20.638	B132
<b>M12610</b>	<i>D</i> 50.005	B132
<b>M12648</b>	<i>d</i> 22.225	B132
<b>M12649</b>	<i>d</i> 21.430	B132
<b>LM12710</b>	<i>D</i> 45.237	B132
<b>LM12711</b>	<i>D</i> 45.975	B132
<b>LM12749</b>	<i>d</i> 22.000	B132
<b>13175</b>	<i>d</i> 44.450	B142
<b>13181</b>	<i>d</i> 46.038	B144
<b>13318</b>	<i>D</i> 80.962	B142, B144
<b>13620</b>	<i>D</i> 69.012	B140
<b>13621</b>	<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
<b>13685</b>	<i>d</i> 38.100	B140	<b>19150</b>	<i>d</i> 38.100	B140
<b>13687</b>	<i>d</i> 38.100	B140	<b>19268</b>	<i>D</i> 68.262	B138, B140
<b>13830</b>	<i>D</i> 63.500	B140	<b>21075</b>	<i>d</i> 19.050	B132
<b>13889</b>	<i>d</i> 38.100	B140	<b>21212</b>	<i>D</i> 53.975	B132
<b>14123 A</b>	<i>d</i> 31.750	B136	<b>L21511</b>	<i>D</i> 34.988	B132
<b>14125 A</b>	<i>d</i> 31.750	B136	<b>L21549</b>	<i>d</i> 15.875	B132
<b>14130</b>	<i>d</i> 33.338	B138	<b>22168</b>	<i>d</i> 42.862	B142
<b>14131</b>	<i>d</i> 33.338	B138	<b>22325</b>	<i>D</i> 82.550	B142
<b>14137 A</b>	<i>d</i> 34.925	B138	<b>23100</b>	<i>d</i> 25.400	B134
<b>14138 A</b>	<i>d</i> 34.925	B138	<b>23256</b>	<i>D</i> 65.088	B134
<b>14139</b>	<i>d</i> 34.976	B138	<b>23621</b>	<i>D</i> 73.025	B138
<b>14274</b>	<i>D</i> 69.012	B136, B138	<b>23691</b>	<i>d</i> 35.000	B138
<b>14276</b>	<i>D</i> 69.012	B136, B138	<b>24720</b>	<i>D</i> 76.200	B142
<b>14283</b>	<i>D</i> 72.085	B138	<b>24721</b>	<i>D</i> 76.200	B142
<b>15100</b>	<i>d</i> 25.400	B134	<b>24780</b>	<i>d</i> 41.275	B142
<b>15101</b>	<i>d</i> 25.400	B134	<b>25520</b>	<i>D</i> 82.931	B142, B144
<b>15106</b>	<i>d</i> 26.988	B134	<b>25521</b>	<i>D</i> 83.058	B142
<b>15112</b>	<i>d</i> 28.575	B134	<b>25523</b>	<i>D</i> 82.931	B142, B144
<b>15113</b>	<i>d</i> 28.575	B134	<b>25577</b>	<i>d</i> 42.875	B142
<b>15116</b>	<i>d</i> 30.112	B136	<b>25578</b>	<i>d</i> 42.862	B142
<b>15117</b>	<i>d</i> 30.000	B136	<b>25580</b>	<i>d</i> 44.450	B142
<b>15118</b>	<i>d</i> 30.213	B136	<b>25584</b>	<i>d</i> 44.983	B144
<b>15119</b>	<i>d</i> 30.213	B136	<b>25590</b>	<i>d</i> 45.618	B144
<b>15120</b>	<i>d</i> 30.213	B136	<b>25820</b>	<i>D</i> 73.025	B138
<b>15123</b>	<i>d</i> 31.750	B136	<b>25821</b>	<i>D</i> 73.025	B138, B140
<b>15125</b>	<i>d</i> 31.750	B136	<b>25877</b>	<i>d</i> 34.925	B138
<b>15126</b>	<i>d</i> 31.750	B136	<b>25878</b>	<i>d</i> 34.925	B138
<b>15245</b>	<i>D</i> 62.000	B134, B136	<b>25880</b>	<i>d</i> 36.487	B140
<b>15250</b>	<i>D</i> 63.500	B136	<b>26118</b>	<i>d</i> 30.000	B136
<b>15250 X</b>	<i>D</i> 63.500	B134	<b>26131</b>	<i>d</i> 33.338	B138
<b>15520</b>	<i>D</i> 57.150	B134	<b>26283</b>	<i>D</i> 72.000	B136, B138
<b>15523</b>	<i>D</i> 60.325	B134	<b>26820</b>	<i>D</i> 80.167	B142
<b>15578</b>	<i>d</i> 25.400	B134	<b>26822</b>	<i>D</i> 79.375	B142
<b>15580</b>	<i>d</i> 26.988	B134	<b>26823</b>	<i>D</i> 76.200	B142
<b>16150</b>	<i>d</i> 38.100	B140	<b>26882</b>	<i>d</i> 41.275	B142
<b>16284</b>	<i>D</i> 72.238	B140	<b>26884</b>	<i>d</i> 42.875	B142
<b>16929</b>	<i>D</i> 74.988	B142	<b>27620</b>	<i>D</i> 125.412	B156
<b>16986</b>	<i>d</i> 43.000	B142	<b>27687</b>	<i>d</i> 82.550	B156
<b>17098</b>	<i>d</i> 24.981	B134	<b>27689</b>	<i>d</i> 83.345	B156
<b>17118</b>	<i>d</i> 30.000	B136	<b>27690</b>	<i>d</i> 83.345	B156
<b>17244</b>	<i>D</i> 62.000	B134, B136	<b>27820</b>	<i>D</i> 80.035	B140
<b>17520</b>	<i>D</i> 42.862	B132	<b>27880</b>	<i>d</i> 38.100	B140
<b>17580</b>	<i>d</i> 15.875	B132	<b>28138</b>	<i>d</i> 34.976	B138
<b>17831</b>	<i>D</i> 79.985	B144	<b>28315</b>	<i>D</i> 80.000	B138
<b>17887</b>	<i>d</i> 45.230	B144	<b>28521</b>	<i>D</i> 92.075	B146
<b>18200</b>	<i>d</i> 50.800	B146	<b>28580</b>	<i>d</i> 50.800	B146
<b>18337</b>	<i>D</i> 85.725	B146	<b>28584</b>	<i>d</i> 52.388	B146
<b>18520</b>	<i>D</i> 73.025	B140	<b>28622</b>	<i>D</i> 97.630	B148
<b>18590</b>	<i>d</i> 41.275	B140	<b>28680</b>	<i>d</i> 55.562	B148
<b>18620</b>	<i>D</i> 79.375	B144	<b>28920</b>	<i>D</i> 101.600	B150
<b>18690</b>	<i>d</i> 46.038	B144	<b>28921</b>	<i>D</i> 100.000	B150
<b>18720</b>	<i>D</i> 85.000	B146	<b>28985</b>	<i>d</i> 60.325	B150
<b>18790</b>	<i>d</i> 50.800	B146	<b>29520</b>	<i>D</i> 107.950	B150
<b>19138</b>	<i>d</i> 34.976	B138	<b>29586</b>	<i>d</i> 63.500	B150

Oznaczenie łożyska STOŻEK, CZASZA	Wymiar nominalny (mm) d: STOŻEK (średnica otworu) D: CZASZA (średnica zewnętrzna)	Strony
<b>29620</b>	<i>D</i> 112.712	B152, B154
<b>29630</b>	<i>D</i> 120.650	B152
<b>29675</b>	<i>d</i> 69.850	B152
<b>29685</b>	<i>d</i> 73.025	B154
<b>LM29710</b>	<i>D</i> 65.088	B140
<b>LM29711</b>	<i>D</i> 65.088	B140
<b>LM29748</b>	<i>d</i> 38.100	B140
<b>LM29749</b>	<i>d</i> 38.100	B140
<b>31520</b>	<i>D</i> 76.200	B138
<b>31594</b>	<i>d</i> 34.925	B138
<b>33262</b>	<i>d</i> 66.675	B152
<b>33275</b>	<i>d</i> 69.850	B152
<b>33281</b>	<i>d</i> 71.438	B154
<b>33287</b>	<i>d</i> 73.025	B154
<b>JHM33410</b>	<i>D</i> 55.000	B134
<b>JHM33449</b>	<i>d</i> 24.000	B134
<b>33462</b>	<i>D</i> 117.475	B152, B154
<b>33821</b>	<i>D</i> 95.250	B146
<b>33889</b>	<i>d</i> 50.800	B146
<b>34300</b>	<i>d</i> 76.200	B154
<b>34306</b>	<i>d</i> 77.788	B156
<b>34478</b>	<i>D</i> 121.442	B154, B156
<b>36620</b>	<i>D</i> 193.675	B164
<b>36690</b>	<i>d</i> 146.050	B164
<b>36920</b>	<i>D</i> 227.012	B166
<b>36990</b>	<i>d</i> 177.800	B166
<b>37425</b>	<i>d</i> 107.950	B162
<b>37625</b>	<i>D</i> 158.750	B162
<b>M38510</b>	<i>D</i> 66.675	B138
<b>M38511</b>	<i>D</i> 65.987	B138
<b>M38547</b>	<i>d</i> 35.000	B138
<b>M38549</b>	<i>d</i> 34.925	B138
<b>39236</b>	<i>d</i> 60.000	B150
<b>39250</b>	<i>d</i> 63.500	B150
<b>39412</b>	<i>D</i> 104.775	B150
<b>39520</b>	<i>D</i> 112.712	B150, B152
<b>39521</b>	<i>D</i> 112.712	B152
<b>39585</b>	<i>d</i> 63.500	B150
<b>39590</b>	<i>d</i> 66.675	B152
<b>41100</b>	<i>d</i> 25.400	B134
<b>41125</b>	<i>d</i> 28.575	B134
<b>41126</b>	<i>d</i> 28.575	B134
<b>41286</b>	<i>D</i> 72.626	B134
<b>42350</b>	<i>d</i> 88.900	B158
<b>42362</b>	<i>d</i> 92.075	B160
<b>42368</b>	<i>d</i> 93.662	B160
<b>42375</b>	<i>d</i> 95.250	B160
<b>42376</b>	<i>d</i> 95.250	B160
<b>42381</b>	<i>d</i> 96.838	B160
<b>42584</b>	<i>D</i> 148.430	B160
<b>42587</b>	<i>D</i> 149.225	B158, B160
<b>42620</b>	<i>D</i> 127.000	B154, B156
<b>42687</b>	<i>d</i> 76.200	B154
<b>42688</b>	<i>d</i> 76.200	B154

Oznaczenie łożyska STOŻEK, CZASZA	Wymiar nominalny (mm) d: STOŻEK (średnica otworu) D: CZASZA (średnica zewnętrzna)	Strony
<b>42690</b>	<i>d</i> 77.788	B156
<b>43118</b>	<i>d</i> 30.162	B136
<b>43131</b>	<i>d</i> 33.338	B138
<b>43300</b>	<i>D</i> 76.200	B136
<b>43312</b>	<i>D</i> 79.375	B138
<b>44143</b>	<i>d</i> 36.512	B140
<b>44150</b>	<i>d</i> 38.100	B140
<b>44157</b>	<i>d</i> 40.000	B140
<b>44162</b>	<i>d</i> 41.275	B142
<b>44348</b>	<i>D</i> 88.501	B140, B142
<b>L44610</b>	<i>D</i> 50.292	B134
<b>L44640</b>	<i>d</i> 23.812	B134
<b>L44643</b>	<i>d</i> 25.400	B134
<b>L44649</b>	<i>d</i> 26.988	B134
<b>45220</b>	<i>D</i> 104.775	B148
<b>45221</b>	<i>D</i> 104.775	B148
<b>45289</b>	<i>d</i> 57.150	B148
<b>L45410</b>	<i>D</i> 50.292	B136
<b>L45449</b>	<i>d</i> 29.000	B136
<b>46143</b>	<i>d</i> 36.512	B140
<b>46162</b>	<i>d</i> 41.275	B142
<b>46176</b>	<i>d</i> 44.450	B142
<b>46368</b>	<i>D</i> 93.662	B140, B142
<b>46720</b>	<i>D</i> 225.425	B164
<b>46780</b>	<i>d</i> 158.750	B164
<b>47420</b>	<i>D</i> 120.000	B152, B154
<b>47487</b>	<i>d</i> 69.850	B152
<b>47490</b>	<i>d</i> 71.438	B154
<b>47620</b>	<i>D</i> 133.350	B154, B156
<b>47680</b>	<i>d</i> 76.200	B154
<b>47685</b>	<i>d</i> 82.550	B156
<b>47686</b>	<i>d</i> 82.550	B156
<b>47687</b>	<i>d</i> 82.550	B156
<b>47820</b>	<i>D</i> 146.050	B160
<b>47890</b>	<i>d</i> 92.075	B160
<b>47896</b>	<i>d</i> 95.250	B160
<b>48120</b>	<i>D</i> 161.925	B162
<b>48190</b>	<i>d</i> 107.950	B162
<b>48220</b>	<i>D</i> 182.562	B164
<b>48282</b>	<i>d</i> 120.650	B164
<b>48286</b>	<i>d</i> 123.825	B164
<b>48290</b>	<i>d</i> 127.000	B164
<b>48320</b>	<i>D</i> 190.500	B164
<b>48385</b>	<i>d</i> 133.350	B164
<b>48393</b>	<i>d</i> 136.525	B164
<b>LM48510</b>	<i>D</i> 65.088	B138
<b>LM48511</b>	<i>D</i> 65.088	B138
<b>LM48548</b>	<i>d</i> 34.925	B138
<b>48620</b>	<i>D</i> 200.025	B164
<b>48685</b>	<i>d</i> 142.875	B164
<b>49175</b>	<i>d</i> 44.450	B142
<b>49176</b>	<i>d</i> 44.450	B142
<b>49368</b>	<i>D</i> 93.662	B142
<b>49520</b>	<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
<b>49585</b>	<i>d</i> 50.800	B146	<b>67920</b>	<i>D</i> 282.575	B166
<b>52387</b>	<i>d</i> 98.425	B160	<b>67983</b>	<i>d</i> 203.200	B166
<b>52393</b>	<i>d</i> 100.012	B160	<b>67985</b>	<i>d</i> 206.375	B166
<b>52400</b>	<i>d</i> 101.600	B162	<b>L68110</b>	<i>D</i> 59.131	B138
<b>52618</b>	<i>D</i> 157.162	B160, B162	<b>L68111</b>	<i>d</i> 59.975	B138
<b>52637</b>	<i>D</i> 161.925	B160, B162	<b>L68149</b>	<i>d</i> 35.000	B138
<b>53150</b>	<i>d</i> 38.100	B140	<b>68450</b>	<i>d</i> 114.300	B162
<b>53162</b>	<i>d</i> 41.275	B142	<b>68462</b>	<i>d</i> 117.475	B162
<b>53176</b>	<i>d</i> 44.450	B144	<b>68709</b>	<i>D</i> 180.000	B162
<b>53177</b>	<i>d</i> 44.450	B144	<b>68712</b>	<i>D</i> 180.975	B162
<b>53178</b>	<i>d</i> 44.450	B144	<b>JL69310</b>	<i>D</i> 63.000	B140
<b>53375</b>	<i>D</i> 95.250	B140, B144	<b>JL69349</b>	<i>d</i> 38.000	B140
<b>53387</b>	<i>D</i> 98.425	B142, B144	<b>71412</b>	<i>d</i> 104.775	B162
<b>55175</b>	<i>d</i> 44.450	B144	<b>71425</b>	<i>d</i> 107.950	B162
<b>55187</b>	<i>d</i> 47.625	B144	<b>71437</b>	<i>d</i> 111.125	B162
<b>55200</b>	<i>d</i> 50.800	B146	<b>71450</b>	<i>d</i> 114.300	B162
<b>55200 C</b>	<i>d</i> 50.800	B146	<b>71453</b>	<i>d</i> 115.087	B162
<b>55206</b>	<i>d</i> 52.388	B146	<b>71750</b>	<i>D</i> 190.500	B162
<b>55437</b>	<i>D</i> 111.125	B144, B146	<b>72187</b>	<i>d</i> 47.625	B144
<b>55443</b>	<i>D</i> 112.712	B144	<b>72200</b>	<i>d</i> 50.800	B146
<b>56418</b>	<i>d</i> 106.362	B162	<b>72200 C</b>	<i>d</i> 50.800	B146
<b>56425</b>	<i>d</i> 107.950	B162	<b>72212</b>	<i>d</i> 53.975	B148
<b>56650</b>	<i>D</i> 165.100	B162	<b>72212 C</b>	<i>d</i> 53.975	B148
<b>59200</b>	<i>d</i> 50.800	B146	<b>72218</b>	<i>d</i> 55.562	B148
<b>59429</b>	<i>D</i> 108.966	B146	<b>72218 C</b>	<i>d</i> 55.562	B148
<b>64433</b>	<i>d</i> 109.992	B162	<b>72225 C</b>	<i>d</i> 57.150	B148
<b>64450</b>	<i>d</i> 114.300	B162	<b>72487</b>	<i>D</i> 123.825	B144, B146, B148
<b>64700</b>	<i>D</i> 177.800	B162	<b>LM72810</b>	<i>D</i> 47.000	B134
<b>65200</b>	<i>d</i> 50.800	B146	<b>LM72849</b>	<i>d</i> 22.606	B134
<b>65212</b>	<i>d</i> 53.975	B148	<b>74500</b>	<i>d</i> 127.000	B164
<b>65237</b>	<i>d</i> 60.325	B150	<b>74525</b>	<i>d</i> 133.350	B164
<b>65320</b>	<i>D</i> 114.300	B144	<b>74537</b>	<i>d</i> 136.525	B164
<b>65385</b>	<i>d</i> 44.450	B144	<b>74550</b>	<i>d</i> 139.700	B164
<b>65500</b>	<i>D</i> 127.000	B146, B148, B150	<b>74850</b>	<i>D</i> 215.900	B164
<b>66187</b>	<i>d</i> 47.625	B144	<b>74856</b>	<i>D</i> 217.488	B164
<b>66462</b>	<i>D</i> 117.475	B144	<b>77375</b>	<i>d</i> 95.250	B160
<b>66520</b>	<i>D</i> 122.238	B148, B150	<b>77675</b>	<i>D</i> 171.450	B160
<b>66584</b>	<i>d</i> 53.975	B148	<b>78225</b>	<i>d</i> 57.150	B148
<b>66585</b>	<i>d</i> 60.000	B150	<b>78250</b>	<i>d</i> 63.500	B150
<b>66587</b>	<i>d</i> 57.150	B148	<b>LM78310</b>	<i>D</i> 62.000	B138
<b>LM67010</b>	<i>D</i> 59.131	B134, B136	<b>LM78310 A</b>	<i>D</i> 62.000	B138
<b>LM67043</b>	<i>d</i> 28.575	B134	<b>LM78349</b>	<i>d</i> 35.000	B138
<b>LM67048</b>	<i>d</i> 31.750	B136	<b>78537</b>	<i>D</i> 136.525	B150
<b>67320</b>	<i>D</i> 203.200	B164	<b>78551</b>	<i>D</i> 140.030	B148, B150
<b>67322</b>	<i>D</i> 196.850	B164	<b>78571</b>	<i>D</i> 144.983	B148
<b>67388</b>	<i>d</i> 127.000	B164	<b>HM81610</b>	<i>D</i> 47.000	B132
<b>67389</b>	<i>d</i> 130.175	B164	<b>HM81649</b>	<i>d</i> 16.000	B132
<b>67390</b>	<i>d</i> 133.350	B164	<b>M84210</b>	<i>D</i> 59.530	B134
<b>67720</b>	<i>D</i> 247.650	B164, B166	<b>M84249</b>	<i>d</i> 25.400	B134
<b>67780</b>	<i>d</i> 165.100	B164	<b>M84510</b>	<i>D</i> 57.150	B134
<b>67787</b>	<i>d</i> 174.625	B166	<b>M84548</b>	<i>d</i> 25.400	B134
<b>67790</b>	<i>d</i> 177.800	B166	<b>M86610</b>	<i>D</i> 64.292	B134, B136
<b>67820</b>	<i>D</i> 266.700	B166	<b>M86643</b>	<i>d</i> 25.400	B134
<b>67885</b>	<i>d</i> 190.500	B166	<b>M86647</b>	<i>d</i> 28.575	B134

Oznaczenie łożyska STOŻEK, CZASZA	Wymiar nominalny (mm) d: STOŻEK (średnica otworu) D: CZASZA (średnica zewnętrzna)	Strony
<b>M86648 A</b>	<i>d</i> 30.955	B136
<b>M86649</b>	<i>d</i> 30.162	B136
<b>M88010</b>	<i>D</i> 68.262	B136, B138
<b>M88043</b>	<i>d</i> 30.162	B136
<b>M88046</b>	<i>d</i> 31.750	B136
<b>M88048</b>	<i>d</i> 33.338	B138
<b>HM88510</b>	<i>D</i> 73.025	B136, B138
<b>HM88542</b>	<i>d</i> 31.750	B136
<b>HM88547</b>	<i>d</i> 33.338	B138
<b>HM88610</b>	<i>D</i> 72.233	B134, B136, B138, B140
<b>HM88630</b>	<i>d</i> 25.400	B134
<b>HM88638</b>	<i>d</i> 32.000	B136
<b>HM88648</b>	<i>d</i> 35.717	B140
<b>HM88649</b>	<i>d</i> 34.925	B138
<b>HM89410</b>	<i>D</i> 76.200	B138, B140
<b>HM89411</b>	<i>D</i> 76.200	B138
<b>HM89443</b>	<i>d</i> 33.338	B138
<b>HM89444</b>	<i>d</i> 33.338	B138
<b>HM89446</b>	<i>d</i> 34.925	B138
<b>HM89446 A</b>	<i>d</i> 34.925	B138
<b>HM89449</b>	<i>d</i> 36.512	B140
<b>99100</b>	<i>D</i> 254.000	B164
<b>99550</b>	<i>d</i> 139.700	B164
<b>99575</b>	<i>d</i> 146.050	B164
<b>99587</b>	<i>d</i> 149.225	B164
<b>99600</b>	<i>d</i> 152.400	B164
<b>LM102910</b>	<i>D</i> 73.431	B144
<b>LM102949</b>	<i>d</i> 45.242	B144
<b>JLM104910</b>	<i>D</i> 82.000	B146
<b>LM104911</b>	<i>D</i> 82.550	B146
<b>LM104911 A</b>	<i>D</i> 82.550	B146
<b>LM104912</b>	<i>D</i> 82.931	B146
<b>LM104947 A</b>	<i>d</i> 50.000	B146
<b>JLM104948</b>	<i>d</i> 50.000	B146
<b>LM104949</b>	<i>d</i> 50.800	B146
<b>M201011</b>	<i>D</i> 73.025	B140
<b>M201047</b>	<i>d</i> 39.688	B140
<b>JM205110</b>	<i>D</i> 90.000	B146
<b>JM205149</b>	<i>d</i> 50.000	B146
<b>JM207010</b>	<i>D</i> 95.000	B148
<b>JM207049</b>	<i>d</i> 55.000	B148
<b>JH211710</b>	<i>D</i> 120.000	B152
<b>JH211749</b>	<i>d</i> 65.000	B152
<b>HM212010</b>	<i>D</i> 122.238	B150, B152
<b>HM212011</b>	<i>D</i> 122.238	B150, B152
<b>HM212044</b>	<i>d</i> 60.325	B150
<b>HM212046</b>	<i>d</i> 63.500	B150
<b>HM212047</b>	<i>d</i> 63.500	B150
<b>HM212049</b>	<i>d</i> 66.675	B152
<b>JH217210</b>	<i>D</i> 150.000	B158
<b>JH217249</b>	<i>d</i> 85.000	B158
<b>HM218210</b>	<i>D</i> 147.000	B158
<b>HM218248</b>	<i>d</i> 90.000	B158
<b>HH221410</b>	<i>D</i> 190.500	B158, B160, B162

Oznaczenie łożyska STOŻEK, CZASZA	Wymiar nominalny (mm) d: STOŻEK (średnica otworu) D: CZASZA (średnica zewnętrzna)	Strony
<b>HH221432</b>	<i>d</i> 87.312	B158
<b>HH221434</b>	<i>d</i> 88.900	B158
<b>HH221440</b>	<i>d</i> 95.250	B160
<b>HH221442</b>	<i>d</i> 98.425	B160
<b>HH221447</b>	<i>d</i> 99.982	B160
<b>HH221449</b>	<i>d</i> 101.600	B162
<b>HH224310</b>	<i>D</i> 212.725	B162
<b>HH224335</b>	<i>d</i> 101.600	B162
<b>HH224340</b>	<i>d</i> 107.950	B162
<b>HH224346</b>	<i>d</i> 114.300	B162
<b>M224710</b>	<i>D</i> 174.625	B164
<b>M224748</b>	<i>d</i> 120.000	B164
<b>LL225710</b>	<i>D</i> 165.895	B164
<b>LL225749</b>	<i>d</i> 127.000	B164
<b>HM231110</b>	<i>D</i> 236.538	B164
<b>HM231140</b>	<i>d</i> 146.050	B164
<b>M236810</b>	<i>D</i> 260.350	B166
<b>M236849</b>	<i>d</i> 177.800	B166
<b>LM300811</b>	<i>D</i> 68.000	B140
<b>LM300849</b>	<i>d</i> 41.000	B140
<b>L305610</b>	<i>D</i> 80.962	B146
<b>L305649</b>	<i>d</i> 50.800	B146
<b>JH307710</b>	<i>D</i> 110.000	B148
<b>JH307749</b>	<i>d</i> 55.000	B148
<b>JHM318410</b>	<i>D</i> 155.000	B158
<b>JHM318448</b>	<i>d</i> 90.000	B158
<b>L327210</b>	<i>D</i> 177.008	B164
<b>L327249</b>	<i>d</i> 133.350	B164
<b>LM328410</b>	<i>D</i> 187.325	B164
<b>LM328448</b>	<i>d</i> 139.700	B164
<b>H414210</b>	<i>D</i> 136.525	B152, B154
<b>H414245</b>	<i>d</i> 68.262	B152
<b>H414249</b>	<i>d</i> 71.438	B154
<b>JH415610</b>	<i>D</i> 145.000	B154
<b>JH415647</b>	<i>d</i> 75.000	B154
<b>LM501310</b>	<i>D</i> 73.431	B140
<b>LM501314</b>	<i>D</i> 73.431	B140
<b>LM501349</b>	<i>d</i> 41.275	B140
<b>LM503310</b>	<i>D</i> 75.000	B144
<b>LM503349</b>	<i>d</i> 46.000	B144
<b>HH506310</b>	<i>D</i> 114.300	B146
<b>HH506348</b>	<i>d</i> 49.212	B146
<b>JLM506810</b>	<i>D</i> 90.000	B148
<b>JLM506849</b>	<i>d</i> 55.000	B148
<b>JLM508710</b>	<i>D</i> 95.000	B150
<b>JLM508748</b>	<i>d</i> 60.000	B150
<b>JM511910</b>	<i>D</i> 110.000	B152
<b>JM511946</b>	<i>d</i> 65.000	B152
<b>JM515610</b>	<i>D</i> 130.000	B156
<b>JM515649</b>	<i>d</i> 80.000	B156
<b>HM516410</b>	<i>D</i> 133.350	B156
<b>HM516448</b>	<i>d</i> 82.550	B156
<b>JHM516810</b>	<i>D</i> 140.000	B158
<b>JHM516849</b>	<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
<b>HM518410</b>	<i>D</i> 152.400	B158	<b>HM801310</b>	<i>D</i> 82.550	B140
<b>HM518445</b>	<i>d</i> 88.900	B158	<b>HM801346</b>	<i>d</i> 38.100	B140
<b>LM522510</b>	<i>D</i> 159.987	B162	<b>M802011</b>	<i>D</i> 82.550	B142
<b>LM522546</b>	<i>d</i> 107.950	B162	<b>M802048</b>	<i>d</i> 41.275	B142
<b>LM522548</b>	<i>d</i> 109.987	B162	<b>HM803110</b>	<i>D</i> 88.900	B142
<b>LM522549</b>	<i>d</i> 109.987	B162	<b>HM803145</b>	<i>d</i> 41.275	B142
<b>JHM522610</b>	<i>D</i> 180.000	B162	<b>HM803146</b>	<i>d</i> 41.275	B142
<b>JHM522649</b>	<i>d</i> 110.000	B162	<b>HM803149</b>	<i>d</i> 44.450	B142
<b>JHM534110</b>	<i>D</i> 230.000	B166	<b>M804010</b>	<i>D</i> 88.900	B144
<b>JHM534149</b>	<i>d</i> 170.000	B166	<b>M804049</b>	<i>d</i> 47.625	B144
<b>LM603011</b>	<i>D</i> 77.788	B144	<b>HM804810</b>	<i>D</i> 95.250	B142, B144, B146
<b>LM603012</b>	<i>D</i> 77.788	B144	<b>HM804840</b>	<i>d</i> 41.275	B142
<b>LM603049</b>	<i>d</i> 45.242	B144	<b>HM804843</b>	<i>d</i> 44.450	B144
<b>L610510</b>	<i>D</i> 94.458	B150	<b>HM804846</b>	<i>d</i> 47.625	B144
<b>L610549</b>	<i>d</i> 63.500	B150	<b>HM804848</b>	<i>d</i> 48.412	B146
<b>JM612910</b>	<i>D</i> 115.000	B154	<b>HM804849</b>	<i>d</i> 48.412	B146
<b>JM612949</b>	<i>d</i> 70.000	B154	<b>HM807010</b>	<i>D</i> 104.775	B144, B146
<b>LM613410</b>	<i>D</i> 112.712	B152	<b>HM807011</b>	<i>D</i> 104.775	B146
<b>LM613449</b>	<i>d</i> 69.850	B152	<b>JHM807012</b>	<i>D</i> 105.000	B146
<b>HM617010</b>	<i>D</i> 142.138	B158	<b>HM807040</b>	<i>d</i> 44.450	B144
<b>HM617049</b>	<i>d</i> 85.725	B158	<b>HM807044</b>	<i>d</i> 49.212	B146
<b>L623110</b>	<i>D</i> 152.400	B162	<b>JHM807045</b>	<i>d</i> 50.000	B146
<b>L623149</b>	<i>d</i> 114.300	B162	<b>HM807046</b>	<i>d</i> 50.800	B146
<b>JLM710910</b>	<i>D</i> 105.000	B152	<b>JLM813010</b>	<i>D</i> 110.000	B154
<b>JLM710949</b>	<i>d</i> 65.000	B152	<b>JLM813049</b>	<i>d</i> 70.000	B154
<b>JLM714110</b>	<i>D</i> 115.000	B154	<b>JLM820012</b>	<i>D</i> 150.000	B160
<b>JLM714149</b>	<i>d</i> 75.000	B154	<b>JLM820048</b>	<i>d</i> 100.000	B160
<b>JM714210</b>	<i>D</i> 120.000	B154	<b>JM822010</b>	<i>D</i> 165.000	B162
<b>JM714249</b>	<i>d</i> 75.000	B154	<b>JM822049</b>	<i>d</i> 110.000	B162
<b>H715311</b>	<i>D</i> 136.525	B150, B152, B154	<b>JHM840410</b>	<i>D</i> 300.000	B166
<b>H715334</b>	<i>d</i> 61.912	B150	<b>JHM840449</b>	<i>d</i> 200.000	B166
<b>H715340</b>	<i>d</i> 65.088	B152	<b>HM903210</b>	<i>D</i> 95.250	B144
<b>H715341</b>	<i>d</i> 66.675	B152	<b>HM903247</b>	<i>d</i> 44.450	B144
<b>H715343</b>	<i>d</i> 68.262	B152	<b>HM903249</b>	<i>d</i> 44.450	B144
<b>H715345</b>	<i>d</i> 71.438	B154	<b>HM911210</b>	<i>d</i> 130.175	B148
<b>JM716610</b>	<i>D</i> 130.000	B158	<b>HM911242</b>	<i>d</i> 53.975	B148
<b>JM716648</b>	<i>d</i> 85.000	B158	<b>H913810</b>	<i>D</i> 146.050	B150, B152
<b>JM716649</b>	<i>d</i> 85.000	B158	<b>H913842</b>	<i>d</i> 61.912	B150
<b>JM718110</b>	<i>D</i> 145.000	B158	<b>H913849</b>	<i>d</i> 69.850	B152
<b>JM718149</b>	<i>d</i> 90.000	B158			
<b>JM719113</b>	<i>D</i> 150.000	B160			
<b>JM719149</b>	<i>d</i> 95.000	B160			
<b>JM720210</b>	<i>D</i> 155.000	B160			
<b>JHM720210</b>	<i>D</i> 160.000	B160			
<b>JM720249</b>	<i>d</i> 100.000	B160			
<b>JHM720249</b>	<i>d</i> 100.000	B160			
<b>JL724314</b>	<i>D</i> 170.000	B164			
<b>JL724348</b>	<i>d</i> 120.000	B164			
<b>JL725316</b>	<i>D</i> 175.000	B164			
<b>JL725346</b>	<i>d</i> 125.000	B164			
<b>JM734410</b>	<i>D</i> 240.000	B166			
<b>JM734449</b>	<i>d</i> 170.000	B166			
<b>JM738210</b>	<i>D</i> 260.000	B166			
<b>JM738249</b>	<i>d</i> 190.000	B166			





# Światowa lista biur sprzedaży i zakładów produkcyjnych

**NSK LTD.-HEADQUARTERS, TOKYO, JAPAN** [www.nsk.com](http://www.nsk.com)  
Dzielnica 118-2, Chiyoda-ku, Shinjuku, Tokyo, 114-8502, Japan  
INDUSTRIAL MACHINERY BEARINGS DIVISION-HEADQUARTERS  
P: 03-3779-7227  
AFTERMARKET BUSINESS DIVISION-HEADQUARTERS  
P: 03-3779-8833  
AUTOMOTIVE BUSINESS DIVISION-HEADQUARTERS  
P: 03-3779-7189  
PRECISION MACHINERY & PARTS DIVISION-HEADQUARTERS  
P: 03-3779-7163

## Afryka

### Niska południowej Afryki:

**NSK SOUTH AFRICA (PTY) LTD.**  
JOHANNESBURG  
Business Park, Sandton, Gauteng, P.O. Box 1157, Kevlin, 2054, South Africa  
P: 011-458-3600 F: 011-458-3608 C: 27

## Azja i Oceania

### Australia:

**NSK AUSTRALIA PTY. LTD.** [www.aunsk.com](http://www.aunsk.com)  
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 Southport Street, Coopers Plains, Queensland 4108, Australia  
P: 07-5347-2653  
PERTH  
Unit 1, 71 Tacoma Circuit, Cannington, West, Western Australia 6155, Australia  
P: 08-9434-1311 F: 08-9434-1318 C: 01

### Chiny:

**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  
3955 Zhongyuan East, Juesheng, Jiating Road, Xihu, Shenzhen, China (518001)  
P: 0755-25904886 F: 0755-25904883 C: 86

### Kunshan NSK CO., LTD.

OFFICE/PLANT  
Rongxing Hu, Jiang Ri, Kunshan Economic & Technical Development Zone, Jiang Su, China (21533)  
P: 0512-58077585 F: 0512-58077589 C: 86  
**CHANGSHU NSK NEEDLE BEARING CO., LTD.**  
OFFICE/PLANT  
No. 66 Dongnan Road, Changshu Southeast Economic Development Zone,  
Changshu City, Jiangsu, China (215500)  
P: 0512-52301111 F: 0512-52306011 C: 86

### NSK STEERING SYSTEMS DONGGUAN CO., LTD.

OFFICE/PLANT  
High-tech Park, Shilong Road, Guangdong Science, Dongguan, China (523119)  
P: 0769-2265-0887 F: 0769-2265-0887 C: 86  
**ZHANGJIAGANG NSK PRECISION MACHINERY CO., LTD.**  
JIANGSU  
No. 34 Zhenxing Road, Zhangjiagang Economic Development Zone, Zhangjiagang City,  
Jiangsu, China (215629)  
P: 0512-58074546 F: 0512-5818-0970 C: 86

### Suzhou NSK BEARINGS CO., LTD.

JIANGSU  
No. 22 Tashan Road, Suzhou New District, Jiangsu, China (215129)  
P: 0512-6665-6669 F: 0512-6665-9139 C: 86  
**NSK CHINA TECHNOLOGY CENTER**  
JIANGSU  
No. 199 Jiangnan Road, Kunshan Economic & Technical Development Zone, Jiang Su, China (21533)  
P: 0512-5771-6624 F: 0512-5771-0748 C: 86

### NSK (SHANGHAI) TRADING CO., LTD.

SHANGHAI  
No. 10000, International Plaza, 319 Xian Xa Road, Shanghai, China (200051)  
P: 021-6235-0198 F: 021-6235-1033 C: 86  
**NSK REPRESENTATIVE OFFICES:**  
BEIJING  
Room 2119, Beijing Fortune Bldg, 5 Dong Sun Huan Bei Lu, Chao Yang District, Beijing, China (100004)  
P: 010-65860161 F: 010-65860166  
GUANGZHOU  
Room 2008-2106, Jiefang Road, 18 Zhongshan Er Road, Guangzhou, China (510080)  
P: 020-8346-8833  
CHENGDU  
Room1801, Green Land Hotel, No.99 Zhongqieji Xi Street, Chengdu, China (610016)  
P: 028-8661-4343

### NSK (CHINA) INVESTMENT CO., LTD.

JIANGSU  
No. 10000, International Plaza, 319 Xian Xa Road, Shanghai, China (200051)  
P: 021-6235-0198 F: 021-6235-1033 C: 86  
HEAD OFFICE  
Room 2008-2106, Jiefang Road, 18 Zhongshan Er Road, Guangzhou, Jilin Province, China (130061)  
P: 0431-8998-8862 F: 0431-8998-8670 C: 86

### NSK CHINA SALES CO., LTD.

SHANGHAI  
No. 10000, International Plaza, 319 Xian Xa Road, Shanghai, China (200051)  
P: 021-6235-0198 F: 021-6235-1033 C: 86  
TIANJIN  
The Exchange Tower 2, No. 189 Jiangnan Road, Heiping District, Tianjin, China (300058)  
P: 022-8319-5030 F: 022-8319-5030 C: 86

### NSK-WARNER (SHANGHAI) CO., LTD.

PLANT  
No. 2518 Huaizhong Road (West) Fengxian District, Shanghai, China (201401)  
P: 021-5865-5787  
**AKS PRECISION BALL (HANGZHOU) CO., LTD.**  
PLANT  
No. 10000, International Plaza, 319 Xian Xa Road, Shanghai, China (200051)  
Hangzhou, Zhejiang, China (311231)  
P: 0571-2280-1288 F: 0571-2280-1268 C: 86

## Indie:

### RANE NSK STEERING SYSTEMS LTD.

CHENNAI  
No. 15, Valluvar Street, Valluvar Street, Guduvanchery, Tamil-Nadu, 603 202, India  
P: 044-274-6602 F: 044-274-66001 C: 91  
**BRANCH OFFICE:**  
CHENNAI  
Sarguja Enclave, 56, First Avenue, Shastri Nagar, Adyar, Chennai-600 020, India  
P: 044-2446-6862 F: 044-2446-6861 C: 91  
DELHI  
311, Mid Park Square, Sector 18, 28 Milestone, National Highway-6, Gurgaon, Haryana (Delhi), India  
P: 011-4646-6962 F: 011-4646-6962 C: 91  
KOLKATA  
502, Trinity Towers, 83, Topasia Road, Kolkata-700 046, India  
P: 033-4001-2964 F: 033-4001-2964 C: 91  
MUMBAI  
321 A, Wings, Atharva, 82, Mahalaxi Caves Road, Andheri East, Mumbai-400 093, India  
P: 022-2636-7787 F: 022-2636-5191 C: 91

### NSK-ABC BEARINGS LTD.

HEAD OFFICE  
Sarguja Enclave, 56, First Avenue, Shastri Nagar, Adyar, Chennai-600 020, India  
P: 044-2446-6862  
JAKARTA PLANT  
Blok M, Kawasan Berdik M2100 Industrial Town Cikarang Barat, Bekasi 17520, Indonesia  
P: 021-888-0156  
**PT. NSK INDONESIA**  
JAKARTA  
Kawasan B1, 8th Floor, Jln. Jend. Sudirman Kav. 61-2, Jakarta 12190, Indonesia  
P: 021-252-3458 F: 021-252-3223 C: 62

## Korea:

### NSK KOREA CO., LTD.

[www.kr.nsk.com](http://www.kr.nsk.com)  
SEOUL  
9F, West Wing Pongso Center 892, Daechi 4 Dong Kangnam-Ku, Seoul, Korea  
P: 02-987-0350  
CHANGWON  
60 Seongsan-Dong, Changwon, Kyungsang-Do, Korea  
P: 055-287-4001  
Malezia:

### NSK BEARINGS (MALAYSIA) SDN BHD

[www.mysk.com](http://www.mysk.com)  
MALAYSIA PLANT  
No. 23, Jalan Pemali, U15, Seksyen U15, Kawasan Industriar Park,  
40150 Shah Alam, Selangor, Malaysia  
P: 63-7803-8859 F: 63-7803-5982 C: 60  
PRAI  
No. 36, Jalan Kikim, Taman Indarawasih, 13600 Prai, Penang, Malaysia  
P: 63-990275  
JOHOR BARU  
Lot 10, Jalan Rmz Merah 217, Taman Johor Jaya, 81100 Johor Bahru, Johor, Malaysia  
P: 63-642921  
KOTA KINABALU  
88, Lg Kurma 4, Likas Ind, Sektor 512 Miles Jln. Tuaran, 88450 Inan, Sabah, Malaysia  
P: 088-41291  
IPOH  
Gr. Floor, 80 Jalan Bendahara, 31650 Ipoh, Perak, Malaysia  
P: 05-2556000

### NSK MICRO PRECISION (M) SDN BHD

[www.mysk.com](http://www.mysk.com)  
MALAYSIA PLANT  
No. 23, Jalan Pemali, U15, Seksyen U15, Kawasan Industriar Park,  
40150 Shah Alam, Selangor, Malaysia  
P: 03-8981-3960 F: 03-8981-3968 C: 60

## Nova Zelandia:

### NSK NEW ZEALAND LTD.

[www.nsk-rrp.co.nz](http://www.nsk-rrp.co.nz)  
AUCKLAND  
3 Te Apunga Place, Mt. Wellington, Auckland, New Zealand  
P: 09-276-4992  
Filipiny:

### NSK REPRESENTATIVE OFFICE

MANILA  
8th Floor The Salcedo Towers 169 H.V. dela Costa St.,  
Makati Village Makati, Philippines  
P: 02-759-6246 F: 02-759-1649 C: 63

## Singapur:

### NSK INTERNATIONAL (SINGAPORE) PTE LTD.

SINGAPORE  
238A, Thomson Road, #24-01/05, Novena Service Tower A, Singapore 307684  
P: 6536-5856 F: 6536-5845  
**NSK SINGAPORE (PRIVATE) LTD.** [www.nsk-singapore.com.sg](http://www.nsk-singapore.com.sg)  
SINGAPORE  
238A Thomson Road, #24-01/05, Novena Service Tower A, Singapore 307684  
P: 6546-8000 F: 6525-5455 C: 65

## Tajwan

### NSK PRECISION CO., LTD.

TAIPEI  
No. 87, Songjiang Rd., Jhongshan District, Taipei City 104, Taiwan R.O.C.  
P: 02-2508-3205  
TAICHUNG  
107-6, Lane 3, Wen Xing Rd., Taichung 407, Taiwan R.O.C.  
P: 04-2211-7978  
TAINAN  
48, Sec. 2, Fushing Rd., Sinsin Township, Tainan City 744, Taiwan R.O.C.  
P: 06-289-2709  
TAIWAN NSK TECHNOLOGY CO., LTD.  
TAIPEI  
No. 60, Zhongxing Rd., Jhongshan District, Taipei City 104, Taiwan R.O.C.  
P: 02-281-3305 F: 02-2509-3393 C: 886

## Tajlandia:

### NSK BEARINGS (THAILAND) CO., LTD.

BANGKOK  
25th Floor RFS Tower, 127/76 Rachadaphisek Rd., Dindaeng, BKK 10400, Thailand  
P: 0664-1161  
**NSK BEARINGS MANUFACTURING (THAILAND) CO., LTD.**  
OFFICE/PLANT  
700/30 Anata Nong Industrial Estate - Donmuang A, Muangchongthai, Chonburi 20000, Thailand  
P: 036-923333 F: 036-923333 C: 66

### SIAM NSK STEERING SYSTEMS CO., LTD.

OFFICE/PLANT  
No. 808 B, Wolkor Industrial Estate, Km 36 Bangna-Trad Rd., Bangwaeng,  
Bangkok, Chachoengsao 24180, Thailand  
P: 038-922-343 F: 038-922-343 C: 66

NSK Ltd. prowadzi politykę nieeksportowania żadnych produktów czy technologii, które zostały określone jako zastrzeżone pozycje w ekspozycie odpowiednich ustawami. Kiedy eksportowane są produkty, takie jak pokazane w tym katalogu, muszą być przetrzymane prawu krajowej jurysdykcji. Opie techniczny przelaga zmieniom bez powiadomienia i jakiegokolwiek zobowiązania ze strony producenta. Dołożono wszelkich starań by zapewnić dokładność danych zawartych w tym katalogu, ale nie możemy przyjąć odpowiedzialności za jakiegokolwiek straty czy uszkodzenia doznane z powodu błędów lub pominięć. Z wdzięcznością przyjmujemy wszelkie uzupełnienia i poprawki.

## NSK ASIA PACIFIC TECHNOLOGY CENTER (THAILAND) CO., LTD.

CHONBURI  
25th Floor RFS Tower, 127/76 Rachadaphisek Rd., Dindaeng, BKK 10400, Thailand  
P: 038-544-631 F: 038-544-634 C: 66  
Wietnam:

### NSK VIETNAM CO., LTD.

HEAD OFFICE  
Techno Center, Room 204-205, Thang Long Industrial Park, Dong Anh District, Hanoi, Vietnam  
P: 04-965-0199 F: 04-965-0199 C: 84  
**NSK REPRESENTATIVE OFFICE**  
Suite 307, Metropolitan Building, 236 Dong Khoi Street, District 1, HCMC, Vietnam  
P: 08-982-7807 F: 08-982-7810 C: 84

## Europa

### NSK EUROPE LTD. (EUROPEAN HEADQUARTERS)

[www.nsk-europe.com](http://www.nsk-europe.com)  
MADRID  
Belmont Place, Belmont Road, Maidenhead, Berkshire SL6 6TB, U.K.  
P: 01628-509-800 F: 01628-509-808 C: 44

### FRANCJA:

**NSK FRANCE S.A.**  
PARIS  
Quartier de l'Europe, 2 Rue Georges Meynier, 78283 Guyancourt, France  
P: 01-30-57-00-39 F: 01-30-57-00-01 C: 33  
**Niemcy:**  
**NSK DEUTSCHLAND GMBH**  
HILFSDISTRICT  
P.O. Box 15, D-40880 Ratingen, Germany  
P: 02102-4810 F: 02102-4812-290 C: 49  
LIECHTENSTEIN  
Lieschenstrasse 38, 9490 Vaduz, Liechtenstein  
P: 0711-79082-0 F: 0711-79082-289 C: 49  
HOLSKANDIA  
Herslev-Nordhovedvej 107, D-3384 Væbyhøj, Germany  
P: 05361-27647-10 F: 05361-27647-70 C: 49  
INGOLSTADT  
P: 0841-901-4640 F: 0841-901-4642 C: 49

### NSK PRECISION EUROPE GMBH

HILFSDISTRICT  
RUE DE L'EUROPE 15, D-40880 Ratingen, Germany  
P: 02102-4810 F: 02102-4812-290 C: 49  
**NEUWEG FERTIGUNG GMBH**  
OFFICE/PLANT  
Ininger Strasse 5, D-89597 Munderkingen, Germany  
P: 07393-5400 F: 07393-5414 C: 49

## Włochy:

### NSK ITALIA S.P.A.

VA  
Via Garibaldi, 215, 20024 Caragnina Milanese (Milano), Italy  
P: 0299-5191 F: 0299-028373 C: 39  
**INDUSTRIA CUSCINETTI S.P.A.**  
TORINO PLANT  
Via Grotto 4, I-10030, S. Benigno C. se (Torino), Italy  
P: 011-982-8111 F: 011-988-0284 C: 39

## Holandia:

### NSK EUROPEAN DISTRIBUTION CENTRE B.V.

DE KROONSTRAAT 38, 5040 AP Tilburg, Netherlands  
P: 011-463-7047 F: 011-463-7047 C: 44

## Polska:

### NSK POLSKA SP. Z O.O.

WARSAW  
Ul. Migdłowa 4/73, 02-776, Warsaw, Poland  
P: 022-645-1525 F: 022-645-1529 C: 48  
**NSK BEARINGS POLSKA S.A.**  
OFFICE/PLANT  
Ul. Jagiellońska 109, 25-734 Kielce, Poland  
P: 041-366-5001 F: 041-366-5000 C: 48

## NSK EUROPEAN TECHNOLOGY CENTER, POLAND OFFICE

OFFICE/PLANT  
Jagiellońska 109, 25-734 Kielce, Poland  
P: 041-366-5812 F: 041-366-5206 C: 48  
**NSK STEERING SYSTEMS EUROPE (POLSKA) SP.Z O.O.**  
OFFICE/PLANT  
Jagiellońska 109, 25-734 Kielce, Poland  
P: 074-664-4101 F: 074-664-4104 C: 48

## Hiszpania:

### NSK SPAIN S.A.

BARCELONA  
C/Tranquera, 24 Plants, 08014, Barcelona, Spain  
P: 093-4339-1100 F: 093-4339-1100 C: 34  
**Turcja:**  
**NSK RULMANLARI ORTA DOGU TL. LTD. STI.**  
ISTANBUL  
19/34, Maslak, Ataturk Cad. Ulya Eng In Sarkezi No. 88 Kat. 6, Kozyatagi  
34734, Istanbul, Turkey  
P: 0216-355-0398 F: 0216-355-0399 C: 90

## Wielka Brytania:

### NSK EUROPE LTD.

PETERLEE  
3 Brimley Road, South West Industrial Estate, Peterlee, Co. Durham SR8 2JQ, U.K.  
P: 0191-586-3462 F: 0191-586-3462 C: 44  
NEWARK  
Northern Road, Nottinghamshire NG24 2JF, U.K.  
P: 01636-605-123 F: 01636-605-000 C: 44  
**NSK EUROPEAN TECHNOLOGY CENTER**  
NEWARK  
Northern Road, Newark, Nottinghamshire NG24 2JF, U.K.  
P: 01636-605-123 F: 01636-643-241 C: 44

## NSK UK LTD.

NEWARK  
Northern Road, Newark, Nottinghamshire NG24 2JF, U.K.  
P: 01636-605-123 F: 01636-605-000 C: 44  
**NSK PRECISION UK LTD.**  
NEWARK  
Northern Road, Newark, Nottinghamshire NG24 2JF, U.K.  
P: 01636-605-123 F: 01636-605-000 C: 44

## NSK STEERING SYSTEMS EUROPE LTD.

HEAD OFFICE  
Belmont Place, Belmont Road, Maidenhead, Berkshire SL6 6TB, U.K.  
P: 01628-509-800 F: 01628-509-808 C: 44  
CONYTRY  
101, Kingsway, London, W1C 0JL, England, U.K.  
P: 02476-337-100 F: 02476-339-162 C: 44  
PLANT  
3 Brimley Road, South West Industrial Estate, Peterlee, Co. Durham SR8 2PQ, U.K.  
P: 0191-518-6400 F: 0191-518-6421 C: 44

## Ameryka Północna i Ameryka Południowa:

### NSK AMERICAS, INC. (AMERICAN HEADQUARTERS)

ANN ARBOR  
4200 Gess Road, Ann Arbor, Michigan 48105, U.S.A.  
P: 734-913-7500 F: 734-913-7511 C: 1  
**Argentina:**  
**NSK ARGENTINA SRL**  
BUENOS AIRES  
Buenos Aires del Rio 2477 Piso 7 Oficina "A" (1429) Buenos Aires-Argentina  
P: 11-4704-5100 F: 11-4704-0033 C: 54  
**Brazylia:**  
**NSK BRASIL LTDA.** [www.br.nsk.com](http://www.br.nsk.com)  
HEAD OFFICE  
Rua 13 de Maio, 1633-14th Andar-Bela Vista-CEP 01327-905 Sao Paulo, SP, Brazil  
P: 011-5089-6286 F: 011-5089-4720 C: 55  
SUZANO PLANT  
Av. Vereador Jose Batista Figueiredo, 65, CEP 06885-000, Vila Matilde, Suzano, SP, Brazil  
P: 047-3422-5445 F: 047-3422-2817 C: 55  
Belo Horizonte  
Rua Ceara 1431-4th andar-sala 405-Funacional-Belo Horizonte-MG, Brazil 30150-311  
P: 047-3422-5445 F: 047-3422-2817 C: 55  
JOINVILLE  
Rua Blumenau, 178-sala 910-Centro-Joinville-SC, Brazil 89204-250  
P: 047-3422-5445 F: 047-3422-2817 C: 55  
PORTO ALEGRE  
Av. Cristóvão Colombo, 1694-sala 202-Floresta-Porto Alegre-RS, Brazil 91050 001  
P: 051-3222-1324 F: 051-3222-2569 C: 55  
RECIFE  
Rua Pernambuco Aguiar, 1694-sala 202-Floresta-Recife-PE, Brazil 51020-020  
P: 081-3326-3781 F: 081-3326-4547 C: 55

## NSK CANADA INC.

HEAD OFFICE  
5586 Midland Road, Mississauga, Ontario, Canada L4Z 1N4  
P: 905-805-0740 F: 905-805-0486  
MONTREAL LT.  
116-32E Avenue, Lachine, Quebec, Canada H8T 3P7  
P: 514-833-1220 F: 514-833-8126  
VANCOUVER  
3353 Wayburne Drive, Burnaby, British Columbia, Canada V5G 4L4  
P: 604-294-1151

## Meksyk:

**NSK RODAMIENTOS MEXICANA, S.A. DE C.V.** [www.mysk.com](http://www.mysk.com)  
AV. Presidente Juarez No.2007 Lote 5, Col. San Jeronimo Tepetacoatl,  
Tlalpaneta, Estado de Mexico, Mexico, C.P. 545090  
P: 55-5380-4312 F: 55-5380-1175 C: 52  
**Stany Zjednoczone Ameryki Północne:**  
**NSK CORPORATION** [www.usa.nsk.com](http://www.usa.nsk.com)  
HEAD OFFICE  
4200 Gess Road, Ann Arbor, Michigan 48105, U.S.A.  
P: 734-913-7500 F: 734-913-7511 C: 1  
NSK AMERICAN  
4200 Gess Road, Ann Arbor, Michigan 48105, U.S.A.  
P: 734-913-7500 F: 734-913-7511 C: 1  
CLARINDA PLANT  
3100 East First Street, Clarinda, Iowa 51632, U.S.A.  
P: 712-542-4901 F: 712-542-4900 C: 1  
FRANKLIN PLANT  
3450 Bearing Dr., Franklin, Indiana 46161, U.S.A.  
P: 317-738-5000 F: 317-738-5000 C: 1  
LIBERTY PLANT  
1112 East Kitchel Road, Liberty, Indiana 46181, U.S.A.  
P: 765-458-5000 F: 765-458-7832 C: 1

## NSK PRECISION AMERICA, INC.

[www.npa.nsk.com](http://www.npa.nsk.com)  
OFFICE/PLANT  
4200 Bearing Drive, Franklin, Indiana 46161, U.S.A.  
P: 317-738-5000 F: 317-738-5000 C: 1  
7880 Tompkins Expressway, Fremont, San Jose, California 95131, U.S.A.  
P: 408-944-9400 F: 408-944-9400 C: 1

## NSK STEERING SYSTEMS AMERICA, INC.

[www.usa.nsk.com](http://www.usa.nsk.com)  
OFFICE/PLANT  
110 Shields Drive, Bennington, Vermont 05201, U.S.A.  
P: 802-445-8448 F: 802-445-2253  
ANN ARBOR  
4200 Gess Road, Ann Arbor, Michigan 48105, U.S.A.  
P: 734-913-7500 F: 734-913-7102 C: 1

## NSK-WARNER U.S.A., INC.

TROY  
3001 West Big Beaver Road, Suite 701, Troy, Michigan 48064, U.S.A.  
P: 248-622-8888 F: 248-622-1111 C: 1  
**NSK LATIN AMERICA, INC.** [www.la.nsk.com](http://www.la.nsk.com)  
MIAMI  
2630 NW 107th Avenue, Doral, Florida 33172, U.S.A.  
P: 305-477-0665 F: 305-477-0377 C: 1

## NSK AMERICA, INC.

MIAMI  
2630 NW 107th Avenue, Doral, Florida 33172, U.S.A.  
P: 305-477-0665 F: 305-477-0377 C: 1

NSK AMERICA, INC. (AMERICAN HEADQUARTERS)  
ANN ARBOR  
4200 Gess Road, Ann Arbor, Michigan 48105, U.S.A.  
P: 734-913-7500 F: 734-913-7511 C: 1

ARGENTINA  
NSK ARGENTINA SRL  
BUENOS AIRES  
Buenos Aires del Rio 2477 Piso 7 Oficina "A" (1429) Buenos Aires-Argentina  
P: 11-4704-5100 F: 11-4704-0033 C: 54

AUSTRALIA  
NSK AUSTRALIA PTY. LTD.  
MELBOURNE  
11 Dalmore Drive, Scoresby, Victoria 3179, Australia  
P: 03-9784-8302

BEIJING  
NSK REPRESENTATIVE OFFICE

