

3 Łożyska kulkowe skośne



Konstrukcje i odmiany wykonania	476	Konstrukcja łożyskowań	498
Łożyska kulkowe skośne jednorzędowe	476	Łożyska kulkowe skośne jednorzędowe	498
Łożyska o konstrukcji podstawowej	477	Prawidłowe nastawienie	498
Łożyska do uniwersalnej zabudowy	477	Obciążenia osiowe działające	
Łożyska kulkowe skośne dwurzędowe	478	w jednym kierunku	498
Łożyska o konstrukcji podstawowej	479	Stosunek obciążeń	498
Łożyska z dwuczęściowym pierścieniem		Łożyska kulkowe skośne jednorzędowe	
wewnętrznym	479	dwukierunkowe	499
Łożyska kulkowe skośne jednorzędowe		Zastosowane jako łożyska wzdłużne	499
dwukierunkowe	480	Wały pionowe	499
Koszki	481	Stosunek obciążeń	499
Sposoby uszczelniania	482		
Błazki ochronne	482	System oznaczania	504
Uszczelnienia stykowe	482		
Smary plastyczne do łożysk		Tabele produktów	
uszczelnionych	483	3.1 Łożyska kulkowe skośne	
Wycięcia ustalające	484	jednorzędowe	506
		3.2 Łożyska kulkowe skośne	
Klasy osiągnięć roboczych	485	dwurzędowe	522
Łożyska SKF Explorer	485	3.3 Uszczelnione łożyska kulkowe	
Łożyska energooszczędne SKF (E2)	485	skośne dwurzędowe	526
		3.4 Łożyska kulkowe skośne	
Dane techniczne łożysk	486	jednorzędowe dwukierunkowe	530
(Normy wymiarowe, tolerancje, kąt			
działania, luz wewnętrzny, napięcie		Inne łożyska kulkowe skośne	
wstępne, niewspółosiowość, tarcie,		Łożyska z wypełnieniem Solid Oil	1185
moment rozruchowy, strata mocy,		Łożyska SKF DryLube	1191
częstotliwości uszkodzeniowe)		Łożyska z powłoką NoWear	1241
		Łożyska super-precyzyjne	
Obciążenia	492 → skf.com/super-precision	
(Obciążenie minimalne, obciążenia		Łożyska hybrydowe → skf.com/super-precision	
równoważne)			
Obciążalność par łożysk	494		
Wyznaczanie obciążenia osiowego dla			
łożysk zabudowanych pojedynczo lub			
parami w układzie tandem	495		
Temperatury graniczne	497		
Prędkość dopuszczalna	497		

Konstrukcje i odmiany wykonania

Łożyska kulkowe skośne mają bieżnie w pierścieniu wewnętrznym i zewnętrznym przemieszczone względem siebie w kierunku osi łożyska. Oznacza to, że są zaprojektowane do przenoszenia obciążeń złożonych, tj. jednocześnie działających obciążeń promieniowych i osiowych.

Zdolność łożysk kulkowych skośnych do przenoszenia obciążeń osiowych zwiększa się wraz ze wzrostem kąta działania łożyska. Kąt działania jest zdefiniowany jako kąt zawarty między linią przechodzącą przez punkty styku kulki z bieżniami w płaszczyźnie promieniowej, wzdłuż której obciążenie jest przenoszone pomiędzy bieżniami, a linią prostopadłą do osi łożyska (→ **ilustr. 1**).

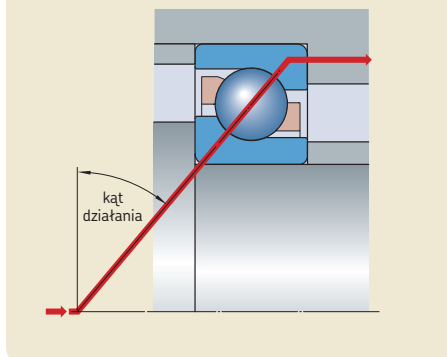
Łożyska kulkowe skośne SKF są produkowane w wielu konstrukcjach i wielkościach. Najczęściej są stosowane następujące konstrukcje:

- łożyska kulkowe skośne jednorzędowe
- łożyska kulkowe skośne dwurzędowe
- łożyska kulkowe skośne jednorzędowe dwukierunkowe

Więcej informacji

Trwałość i nośność łożyska	63
Konstrukcja łożyskowań	159
Układy łożysk	160
Zalecane pasowania	169
Wymiary występów oporowych i promienie zaokrąglenia przejścia . . .	208
Smarowanie	239
Montaż, demontaż i postępowanie z łożyskami	271
Instrukcje montażu dla poszczególnych łożysk.	→ skf.com/mount

Ilustr. 1



Łożyska kulkowe skośne wymienione w niniejszym katalogu składają się na podstawowy asortyment łożysk SKF i stanowią jedynie część pełnej oferty SKF w zakresie łożysk kulkowych skośnych. Inne łożyska kulkowe skośne SKF obejmują:

- Super-precyzyjne łożyska kulkowe skośne
W celu uzyskania dodatkowych informacji, patrz informacje na temat produktów dostępne w trybie „online” pod adresem skf.com/super-precision.
- Łożyska kulkowe skośne o małym przekroju
W celu uzyskania dodatkowych informacji, skontaktuj się ze specjalistą SKF ds. technicznych.
- Zespoły łożyskowe piast kół
Informacje o tych produktach mogą zostać dostarczone na życzenie.

Na specjalne zamówienie dostępne są łożyska kulkowe skośne o rozmiarach większych niż wymienione w tabelach produktów. W celu uzyskania informacji na temat tych łożysk, patrz informacje na temat produktów dostępne w trybie „online” pod adresem skf.com/bearings lub skontaktuj się ze specjalistą SKF ds. technicznych.

Łożyska kulkowe skośne jednorzędowe

Łożyska kulkowe skośne jednorzędowe SKF (→ **ilustr. 2**) mogą przenosić obciążenia osiowe tylko w jednym kierunku. Łożysko jednorzędowe zazwyczaj jest nastawiane w stosunku do drugiego łożyska.

Łożyska te są nierozłączne, a ich pierścienie posiadają jedno wysokie i jedno niskie obrzeże. Dzięki niskiemu obrzeżu można zmieścić w łożysku wiele kulek, co pozwala uzyskać stosunkowo dużą zdolność przenoszenia obciążeń.

Standardowy asortyment łożysk kulkowych skośnych jednorzędowych SKF obejmuje łożyska serii 72 B(E) i 73 B(E). Łożyska o niektórych wielkościach są również dostępne w serii 70 B. **Tablica 1** (→ strona 500) przedstawia przegląd standardowego asortymentu. Łożyska kulkowe skośne jednorzędowe SKF są ponadto dostępne w wielu innych konstrukcjach, seriach wymiarowych i wielkościach. W celu uzyskania dodatkowych informacji, patrz informacje na temat produktów dostępne w trybie „online” pod adresem skf.com/bearings.

Łożyska o konstrukcji podstawowej

Łożyska o konstrukcji podstawowej są przeznaczone do łożyskowań, w których w każdym węźle łożyskowym wymagane jest użycie tylko jednego łożyska. Tolerancje szerokości tych łożysk oraz względnego przesunięcia powierzchni czołowych pierścieni (wystawiania) odpowiadają klasie dokładności Normalnej. Z tego powodu nie nadają się one do zabudowy bezpośrednio obok siebie.

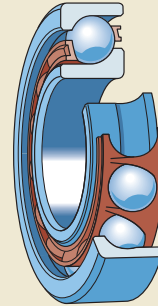
Łożyska do uniwersalnej zabudowy

Łożyska do uniwersalnej zabudowy są przeznaczone do stosowania w zespołach. Szerokość łożyska i wielkość względnego przesunięcia powierzchni czołowych pierścieni łożyska są wykonywane w zawężonych tolerancjach. Kiedy dwa łożyska są montowane bezpośrednio obok siebie, uzyskiwany jest określony luz wewnętrzny lub napięcie wstępne lub równomierny rozkład obciążenia między oba łożyska, bez konieczności stosowania podkładek regulacyjnych lub podobnych elementów.

Stosowanie łożysk do uniwersalnej zabudowy może okazać się korzystne również w przypadku łożyskowań zawierających pojedyncze łożyska. Większość łożysk należy do klasy osiągnięć roboczych SKF Explorer, w związku z czym mają większą dokładność, wyższą nośność oraz pozwalają na pracę z większymi prędkościami.

Łożyska do uniwersalnej zabudowy serii 72 B(E) i 73 B(E) są identyfikowane za pomocą przyrostka CA, CB lub CC oznaczającego luz wewnętrzny albo GA, GB lub GC oznaczającego napięcie wstępne. Łożyska do uniwersalnej

Ilustr. 2



zabudowy serii 70 B są identyfikowane za pomocą przyrostka G oznaczającego luz wewnętrzny. Podczas składania zamówienia należy określić wymaganą liczbę pojedynczych łożysk, a nie zespołów łożysk.

3 Łożyska kulkowe skośne

Zabudowa parami w zespołach

Zabudowa parami w zespołach może zostać wykonana na trzy sposoby (→ **ilustr. 3**):

- Układ tandem
Układ tandem stosuje się, gdy zdolność przenoszenia obciążeń przez pojedyncze łożysko jest niewystarczająca. W układzie tandem linie obciążeń są do siebie równoległe, a obciążenia promieniowe i osiowe rozkładają się równomiernie na obydwie łożyska. Taki zespół łożysk może jednak przejmować obciążenia osiowe tylko w jednym kierunku. Jeżeli obciążenia osiowe działają w obu kierunkach, musi zostać zastosowane trzecie łożysko, nastawione w stosunku do pary łożysk w układzie tandem.
- Układ rozbieżny (O)
Łożyska zamontowane w układzie rozbieżnym stanowią stosunkowo sztywne łożyskowanie, które może przenosić również momenty przechyłowe. W zespołach łożysk w układzie rozbieżnym linie obciążeń odchylają się w kierunku osi łożyska. Obciążenia osiowe mogą być przenoszone w obu kierunkach, jednak tylko przez jedno łożysko w każdym kierunku.
- Układ zbieżny (X)
Para łożysk w układzie zbieżnym nie jest tak sztywna, jak w układzie rozbieżnym, ale jest mniej czuła na niewspółosiowość. W zespołach łożysk w układzie zbieżnym linie obciążeń zbiegają się w kierunku osi łożyska. Obciążenia osiowe mogą być przenoszone w obu kierunkach, jednak tylko przez jedno łożysko w każdym kierunku.

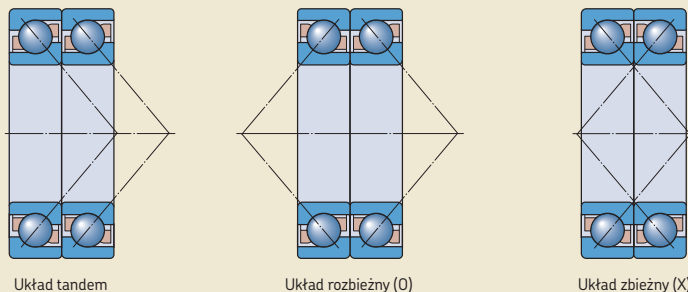
Łożyska kulkowe skośne dwurzędowe

Łożyska kulkowe skośne dwurzędowe SKF (→ **ilustr. 4**) odpowiadają konstrukcyjnie dwóm łożyskom kulkowym skośnym jednorzędowym zabudowanym w układzie rozbieżnym, ale zajmują one mniej miejsca w kierunku osiowym. Łożyska dwurzędowe mogą przenosić zarówno obciążenia promieniowe, jak i obciążenia osiowe działające w obu kierunkach. Stanowią one sztywne łożyskowania, które mogą przenosić momenty przechyłowe.

Standardowy asortyment łożysk kulkowych skośnych dwurzędowych SKF obejmuje łożyska serii 32 A, 33 A i 33 D. **Tablica 2** (→ **strona 501**) przedstawia przegląd standardowego asortymentu. W celu uzyskania informacji na temat łożysk kulkowych skośnych dwurzędowych, patrz informacje na temat produktów dostępne w trybie „online” pod adresem skf.com/bearings.

Łożyska serii 52 i 53, zgodne z normami ABMA, zostały wycofane z oferty SKF i zastąpione łożyskami serii 32 i 33, zgodnymi z normami ISO. Za wyjątkiem łożysk o wielkości 3200, łożyska serii 32 i 33 są zamienne wymiarowo z łożyskami serii 52 i 53. Szerokość łożysk o wielkości 3200 wynosi 14 mm zamiast 14,3 mm.

Ilustr. 3



Łożyska o konstrukcji podstawowej

Łożyska o konstrukcji podstawowej (przyrostek A w oznaczeniu) mają zoptymalizowaną geometrię wewnętrzną, dzięki czemu charakteryzują się wysoką obciążalnością promieniową i osiową oraz cichą pracą. Łożyska o konstrukcji podstawowej, które są dostępne także w wersji uszczelnionej, mogą mieć wybrania w pierścieniu wewnętrznym i zewnętrznym (→ ilustr. 5).

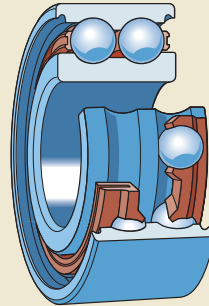
Łożyska z dwuczęściowym pierścieniem wewnętrznym

Łożyska z dwuczęściowym pierścieniem wewnętrznym (→ ilustr. 6) zawierają dużą liczbę kulek o dużej średnicy, dzięki czemu charakteryzują się wysoką obciążalnością, zwłaszcza w kierunku osiowym.

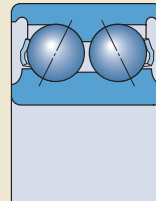
Łożyska serii 33 D są rozłączne, tj. pierścień zewnętrzny z zespołami koszyka z kulkami można zamontować niezależnie od obu połówek pierścienia wewnętrznego.

Łożyska serii 33 DNRCBM są nierozłączne. Łożyska te mają rowek pod pierścień osadczy w pierścieniu zewnętrznym z odpowiednim pierścieniem osadczym sprężynującym, co umożliwia proste i oszczędzające miejsce ustalenie osiowe łożyska w oprawie. Łożyska serii 33 DNRCBM zostały zaprojektowane specjalnie pod kątem zastosowania w pompach odśrodkowych, ale mogą być wykorzystywane także w innych aplikacjach.

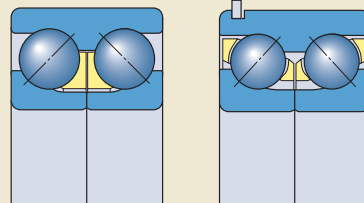
Ilustr. 4



Ilustr. 5



Ilustr. 6



33 D

33 DNRCBM

3 Łożyska kulkowe skośne

Łożyska kulkowe skośne jednorzędowe dwukierunkowe

Łożyska kulkowe skośne jednorzędowe dwukierunkowe (łożyska kulkowe o styku czteropunktowym) (→ **ilustr. 7**) są poprzecznymi łożyskami kulkowymi skośnymi jednorzędowymi z bieżniami zaprojektowanymi do przenoszenia obciążeń osiowych w obu kierunkach. Przy określonym obciążeniu osiowym może być przenieszone ograniczone obciążenie promieniowe (→ *Stosunek obciążeń*, **strona 499**). Łożyska te zajmują znacznie mniej miejsca w kierunku osiowym niż łożyska dwurzędowe.

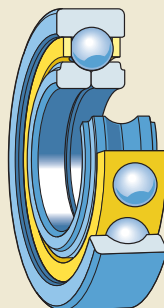
Pierścień wewnętrzny jest dzielony. Pozwala to na zabudowanie w łożysku dużej liczby kulek, dzięki czemu łożysko ma wysoką nośność. Łożyska są rozłączne, tj. pierścień zewnętrzny z zespołem koszyka z kulkami można zamontować niezależnie od obu połówek pierścienia wewnętrznego.

Obie połówki pierścienia wewnętrznego łożysk kulkowych skośnych jednorzędowych dwukierunkowych SKF Explorer mają podcięte obrzeża. Poprawia to przepływ oleju wówczas, gdy łożysko to jest stosowane razem z łożyskiem walcowym SKF (→ **ilustr. 12, strona 499**). Ponadto te podcięcia mogą ułatwiać demontaż.

Standardowy asortyment łożysk kulkowych skośnych jednorzędowych dwukierunkowych SKF obejmuje łożyska serii QJ 2 i QJ 3.

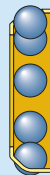
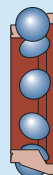
Tablica 3 (→ **strona 502**) przedstawia przegląd standardowego asortymentu. W celu uzyskania informacji na temat łożysk kulkowych skośnych jednorzędowych dwukierunkowych, patrz informacje na temat produktów dostępne w trybie „online” pod adresem skf.com/bearings.

Ilustr. 7



Koszyki do łożysk kulkowych skośnych jednorzędowych

Asortyment standardowy → **tablica 1, strona 500**



Rodzaj koszyka	Typu klatkowego, prowadzony (centrowany) na kulkach	Typu klatkowego, prowadzony (centrowany) na kulkach	
Materiał	Poliamid 66 (PA66), wzmocniony włóknem szklanym	Polieteroetero- keton (PEEK), wzmocniony włóknem szklanym	Błacha mosiężna tłoczona, blacha stalowa tłoczona ¹⁾
Przyrostek	P	PH	Y, J ¹⁾

¹⁾ Przed złożeniem zamówienia należy sprawdzić dostępność

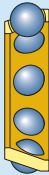
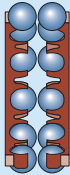
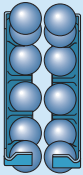
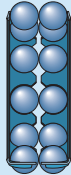
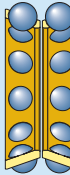
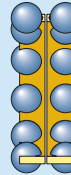
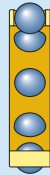
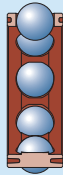
Koszyki

Zależnie od konstrukcji, serii wymiarowej i wielkości, łożyska kulkowe skośne jednorzędowe SKF są wyposażone w jeden z koszyków wymienionych w **tabeli 1**. Łożyska dwurzędowe są wyposażone w dwa koszyki. Koszyk tłoczony stalowy w łożyskach dwurzędowych nie jest identyfikowany w oznaczeniu łożyska. W celu uzyskania informacji na temat dostępności koszyków do różnych konstrukcji, serii wymiarowych i wielkości łożysk, patrz **tablice 1 do 3** (→ **strony 500 do 502**).

Środki smarne stosowane na ogół w łożyskach tocznych nie mają szkodliwego wpływu na właściwości koszyka. Jednakże niektóre oleje syntetyczne i smary plastyczne na bazie olejów syntetycznych oraz środki smarne zawierające znaczne ilości dodatków EP stosowane w podwyższonych temperaturach mogą szkodliwie działać na koszyki poliamidowe. W celu uzyskania dodatkowych informacji na temat przydatności koszyków do określonych warunków pracy, patrz *Koszyki* (→ **strona 37**) i *Materiały na koszyki* (→ **strona 152**).

3

Tabela 1

Koszyki do łożysk kulkowych skośnych dwurzędowych Asortyment standardowy → tablica 2, strona 501						Koszyki do łożysk kulkowych skośnych jednorzędowych dwukierunkowych Asortyment standardowy → tablica 3, strona 502	
							
Typu klatkowego, prowadzony (centrowany) na kulkach	Typu zatrzaskowego, prowadzony (centrowany) na kulkach	Typu zatrzaskowego, prowadzony (centrowany) na kulkach	Typu zatrzaskowego, koronowy, prowadzony (centrowany) na kulkach	Typu klatkowego, prowadzony (centrowany) na kulkach	Typu grzebieniowego, prowadzony (centrowany) na pierścieniu zewnętrznym	Typu klatkowego, prowadzony (centrowany) na pierścieniu zewnętrznym	Typu klatkowego, rowki smarowe w powierzchni prowadzącej, prowadzony (centrowany) na pierścieniu zewnętrznym
Mosiądz obrabiany skrawaniem, stal obrabiana skrawaniem ¹⁾	Poliamid 66 (PA66), wzmocniony włóknem szklanym	Błacha stalowa tłoczona	Błacha stalowa tłoczona	Mosiądz obrabiany skrawaniem	Mosiądz obrabiany skrawaniem	Mosiądz obrabiany skrawaniem	Polieteroetero-keton (PEEK), wzmocniony włóknem szklanym
M, F ¹⁾	TN9	–	–	M	MA	MA	PHAS

3 Łożyska kulkowe skośne

Sposoby uszczelniania

Łożyska kulkowe skośne dwurzędowe o konstrukcji podstawowej w najbardziej popularnych wielkościach są dostarczane przez SKF również w wersjach uszczelnionych z blaszkami ochronnymi lub z uszczelnieniami stykowymi z dwóch stron (→ **tablica 2, strona 501**). W celu uzyskania dodatkowych informacji na temat przydatności uszczelnień stykowych lub blaszek ochronnych do różnych warunków pracy, patrz *Sposoby uszczelniania* (→ **strona 226**).

Łożyska uszczelnione z obu stron są nasmarowane na cały okres swojej trwałości i nie powinny być myte ani dosmarowywane. Łożyska są uważane za bezobsługowe. Jeżeli łożyska mają być montowane na gorąco, należy zastosować nagrzewnicę indukcyjną. SKF nie zaleca podgrzewania łożysk uszczelnionych do temperatury ponad 80 °C (175 °F). Kiedy jednak wymagane są wyższe temperatury, upewnij się, że temperatura nie przekracza temperatury dopuszczalnej dla uszczelnienia lub smaru plastycznego (granica jest niższa z wartości). Podczas rozruchu może dojść do wycieku smaru na pierścieniu wewnętrznym. W łożyskowaniach, w których może to być szkodliwe, należy zastosować specjalne rozwiązania konstrukcyjne. W celu uzyskania dodatkowych informacji, skontaktuj się ze specjalistą SKF ds. technicznych.

Blaszki ochronne

Blaszki ochronne są wykonane z blachy stalowej. SKF dostarcza blaszki ochronne w dwóch konstrukcjach. Blaszki ochronne stosowane

w mniejszych łożyskach mają przedłużenie w otworze i tworzą długą, wąską szczelinę z walcową powierzchnią obrzeża pierścienia wewnętrznego (→ **ilustr. 8a**). Blaszki ochronne stosowane w większych łożyskach i we wszystkich łożyskach SKF Explorer sięgają w głąb wybrania w pierścieniu wewnętrznym (→ **ilustr. 8b**).

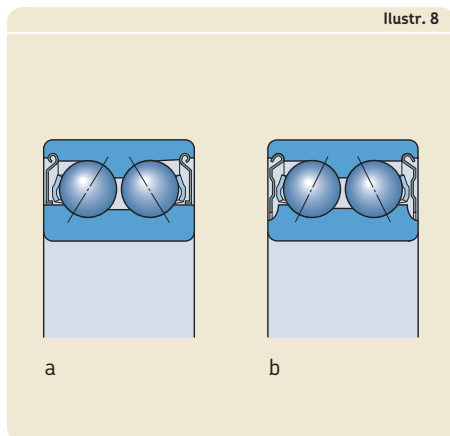
Łożyska kulkowe skośne dwurzędowe SKF z blaszkami ochronnymi z obu stron są identyfikowane za pomocą przyrostka ZZ w oznaczeniu.

Uszczelnienia stykowe

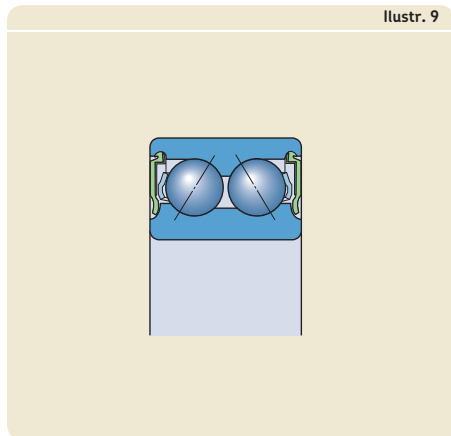
Uszczelnienia stykowe (→ **ilustr. 9**) są produkowane z kauczuku butadienowo-akrylonitrylowego (NBR) i są wzmocnione wkładką z blachy stalowej. Te uszczelnienia, które są osadzone w wybraniach w pierścieniu zewnętrznym, zapewniają prawidłowy kontakt z wybraniem. Warga uszczelniająca wywiera niewielki nacisk na wybranie w pierścieniu wewnętrznym, aby zapewnić skuteczne uszczelnienie.

Łożyska kulkowe skośne dwurzędowe SKF z uszczelnieniami stykowymi z obu stron są identyfikowane za pomocą przyrostka 2RS1 w oznaczeniu.

Ilustr. 8



Ilustr. 9



Smary plastyczne do łożysk uszczelnionych

Uszczelnione łożyska kulkowe skońne dwurzędowe są wypełnione jednym z następujących smarów plastycznych (→ tabela 2):

- Standardowym smarem plastycznym jest GJN.
- W Europie szeroko stosowany i powszechnie dostępny jest smar MT33.
- Energooszczędne łożyska kulkowe skońne SKF (E2) są wypełnione smarem o niskim tarcu GE2.
- Inne smary wymienione w tabeli 2 mogą zostać dostarczone na specjalne zamówienie.

Standardowy smar nie jest identyfikowany w oznaczeniu łożyska (brak przyrostka w oznaczeniu). Wypełnienie specjalnym smarem jest wskazywane przez odpowiedni przyrostek w oznaczeniu.

Tabela 2

Parametry techniczne standardowych i specjalnych smarów plastycznych SKF do uszczelnionych łożysk kulkowych skońnych dwurzędowych

Smar plastyczny	Zakres temperatury ¹⁾							Zagęszczacz	Rodzaj oleju bazowego	Klasa konsystencji NLGI	Lepkość oleju bazowego [mm ² /s]	
	-50	0	50	100	150	200	250				w 40 °C (105 °F)	w 100 °C (210 °F)
GJN								Mydło polimocznikowe	Mineralny	2	115	12,2
MT33								Mydło litowe	Mineralny	3	100	10
VT113								Kompleks litu	Mineralny parafinowy	3	113	12,1
WT								Mydło polimocznikowe	Estrowy	2-3	70	9,4
GWF								Dwumocznik	Syntetyczny SHC/eterowy	2-3	67,5	9,6
GE2								Mydło litowe	Syntetyczny	2	25	4,9

¹⁾ Patrz koncepcja świateł ulicznych SKF → strona 244

3 Łożyska kulkowe skośne

Wycięcia ustalające

Łożyska kulkowe skośne jednorzędowe dwukierunkowe mogą być dostarczone z dwoma wycięciami ustalającymi w pierścieniu zewnętrznym (→ **ilustr. 10**), służącymi do zabezpieczenia łożyska przed obracaniem się w oprawie (przyrostek N2 w oznaczeniu). Wycięcia ustalające są rozmieszczone co 180°. Wymiary i tolerancje wycięć ustalających są zgodne z normą ISO 20515 i zostały wymienione w **tabeli 3**. Niektóre łożyska kulkowe skośne jednorzędowe SKF mogą być dostarczone z jednym wycięciem ustalającym w pierścieniu zewnętrznym (przyrostek N1 w oznaczeniu).

Ilustr. 10

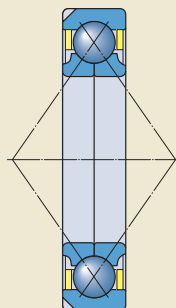
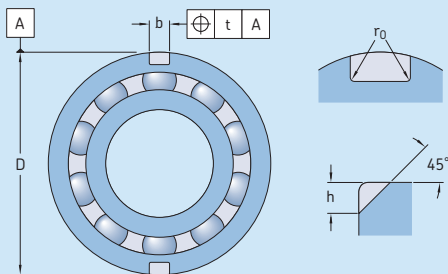


Tabela 3

Wycięcia ustalające w pierścieniu zewnętrznym łożysk kulkowych skośnych jednorzędowych dwukierunkowych



Średnica zewnętrzna		Wymiary			Ciąg średnic 3			Tolerancja ¹⁾
D	do (wł.)	h	b	r ₀	h	b	r ₀	t maks.
mm		mm			mm			mm
35	45	2,5	3,5	0,5	–	–	–	0,2
45	60	3	4,5	0,5	3,5	4,5	0,5	0,2
60	72	3,5	4,5	0,5	3,5	4,5	0,5	0,2
72	95	4	5,5	0,5	4	5,5	0,5	0,2
95	115	5	6,5	0,5	5	6,5	0,5	0,2
115	130	6,5	6,5	0,5	8,1	6,5	1	0,2
130	145	8,1	6,5	1	8,1	6,5	1	0,2
145	170	8,1	6,5	1	10,1	8,5	2	0,2
170	190	10,1	8,5	2	11,7	10,5	2	0,2
190	210	10,1	8,5	2	11,7	10,5	2	0,2
210	240	11,7	10,5	2	11,7	10,5	2	0,2
240	270	11,7	10,5	2	11,7	10,5	2	0,2
270	400	12,7	10,5	2	12,7	10,5	2	0,4

¹⁾ Inne tolerancje są zgodne z ISO 20515.

Klasy osiągnięć roboczych

Łożyska SKF Explorer

W odpowiedzi na wysokie wymagania odnośnie parametrów użytkowych nowoczesnych urządzeń, SKF stworzył klasę osiągnięć roboczych łożysk tocznych SKF Explorer.

W przypadku łożysk kulkowych skośnych SKF Explorer to istotne polepszenie jakości pracy zostało uzyskane poprzez optymalizację geometrii wewnętrznej i wykończenia wszystkich współpracujących powierzchni, zmianę konstrukcji koszyka, połączenie niezwykle czystej i jednorodnej stali z niepowtarzalną obróbką cieplną oraz ulepszenie jakości i dokładności kulek.

Te udoskonalenia dają następujące korzyści:

- wyższą nośność dynamiczną
- mniejszą czułość na wysokie obciążenia osiowe
- większą odporność na zużycie
- mniejszy poziom hałasu i drgań
- zmniejszenie ilości ciepła powstającego wskutek tarcia
- znacznie większą trwałość eksploatacyjną łożyska

Łożyska SKF Explorer przyczyniają się do ograniczenia wpływu na środowisko naturalne poprzez umożliwienie zmniejszania wymiarów oraz redukcję zużycia środka smarnego i energii. Równie ważna jest możliwość ograniczenia nakładów na obsługę i uzyskania wzrostu wydajności dzięki łożyskom SKF Explorer.

Łożyska SKF Explorer zostały wyróżnione gwiazdką w tabelach produktów. Te łożyska zachowują oznaczenia wcześniej produkowanych łożysk standardowych. Każde łożysko i jego opakowanie są jednak oznaczane nazwą „SKF Explorer”.

Łożyska energooszczędne SKF (E2)

Aby spełnić wciąż rosnące żądania zmniejszenia tarcia i ograniczenia zużycia energii, SKF stworzył specjalną klasę osiągnięć łożysk tocznych - łożyska energooszczędne SKF (E2). Łożyska kulkowe skośne SKF E2 charakteryzują się momentem tarcia, który jest przynajmniej o 30% niższy w porównaniu do standardowych łożysk SKF o takich samych wymiarach. Dzięki zmniejszeniu momentu tarcia, temperatura łożysk kulkowych skośnych dwurzędowych SKF E2 podczas pracy jest do 30 °C (55 °F) niższa niż w przypadku łożysk standardowych. Wiąże się to ze zwiększeniem trwałości smaru i umożliwia zwiększenie trwałości eksploatacyjnej łożysk.

To znaczne zmniejszenie momentu tarcia zostało uzyskane poprzez optymalizację geometrii wewnętrznej łożyska i zastosowanie nowego rodzaju smaru plastycznego o niskim tarcu.

Łożyska kulkowe skośne dwurzędowe SKF E2 są dostępne w serii wymiarowej 32 i 33 (→ **tablica 2, strona 501**). Łożyska te są wyposażone w blaszki ochronne z obu stron oraz są nasmarowane na cały okres swojej trwałości.

Dane techniczne łożysk

	Łożyska kulkowe skośne jednorzędowe
Normy wymiarowe	Wymiary graniczne ISO 15 i ISO 12044
Tolerancje	Klasa tolerancji Normalna
W celu uzyskania dodatkowych informacji (→ strona 132)	Łożyska SKF Explorer P6 dokładność wymiarowa P5 dokładność obrotu
	Wartości: ISO 492, (→ tabele 3 do 5, strony 137 do 139)
Kąt działania	40° W przypadku kąta działania 25° lub 30°, skontaktuj się z SKF.
Luz wewnętrzny	Pary łożysk do uniwersalnej zabudowy: CB (normalny), G Dostępność CA i CC: (→ tablica 1, strona 500) Wartości: (→ tabela 5, strona 488) Wartości dotyczą niezamontowanych zespołów łożysk w układzie O lub X przy zerowym obciążeniu pomiarowym.
Napięcie wstępne	Pary łożysk do uniwersalnej zabudowy: GA (małe napięcie wstępne) Dostępność GB i GC: (→ tablica 1, strona 500) Wartości: (→ tabela 6, strona 489) Wartości dotyczą niezamontowanych zespołów łożysk w układzie O lub X.
Niewspółosiowość	Pary łożysk w układzie rozbieżnym (O): ≈ 2 minuty kątowe Pary łożysk w układzie zbieżnym (X): ≈ 4 minuty kątowe
	Dopuszczalna niewspółosiowość kątowa między pierścieniem wewnętrznym i zewnętrznym jest zależna od wielkości i konstrukcji wewnętrznej łożyska, roboczego luzu wewnętrznego promieniowego oraz ...
Tarcie, moment rozruchowy, strata mocy	Moment tarcia, moment rozruchowy i strata mocy mogą zostać obliczone w sposób opisany w rozdziale <i>Tarcie</i> (→ strona 97) lub przy użyciu ...
Częstotliwości uszkodzeniowe	Częstotliwości uszkodzeniowe mogą zostać obliczone przy użyciu ...

Łożyska kulkowe skośne dwurzędowe	Łożyska kulkowe skośne jednorzędowe dwukierunkowe
Wymiary główne: ISO 15, oprócz szerokości łożyska 3200 A Pierścienie osadyczne sprężynujące i rowki: ISO 464, (→ tabela 4, strona 488)	Wymiary główne: ISO 15 Wycięcia ustalające: ISO 20515, (→ tabela 3, strona 484)
Klasa tolerancji Normalna	Klasa tolerancji Normalna P6 na specjalne zamówienie
Łożyska SKF Explorer i SKF E2, seria 33 DNRCBM P6	SKF Explorer P6 i zawężona tolerancja szerokości do 0/-40 μm
Seria 32 A i 33 A: 30° Seria 33 D: 45° Seria 33 DNRCBM: 40°	35°
Normalny Dostępność: C3 (→ tablica 2, strona 501); w przypadku C2 skontaktuj się z SKF Wartości: (→ tabela 7, strona 489)	Normalny Sprawdź dostępność łożysk z luzem C2, C3, C4 lub z zakresem zawężonym standardowych klas luzu Wartości: ISO 5753-2, (→ tabela 8, strona 490)
–	–
≈ 2 minuty kątowe	≈ 2 minuty kątowe

... sił i momentów działających na łożysko. W związku z tym wymienione wartości są orientacyjne. Jakakolwiek niewspółosiowość zwiększa poziom hałasu generowanego przez łożysko i zmniejsza trwałość eksploatacyjną łożyska.

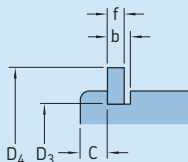
... programów dostępnych w trybie „online” pod adresem skf.com/bearingcalculator.

... programów dostępnych w trybie „online” pod adresem skf.com/bearingcalculator.

3 Łożyska kulkowe skośne

Tabela 4

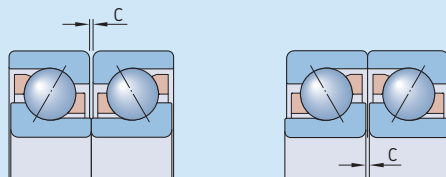
Wymiary rowków pod pierścieni osadczy i pierścieni osadczych sprężynujących



Łożysko Oznaczenie	Wymiary					Pierścień osadczy sprężynujący Oznaczenie
	C	b	f	D ₃	D ₄	
–	mm					–
3308 DNRCBM	3,28	2,7	2,46	86,8	96,5	SP 90
3309 DNRCBM	3,28	2,7	2,46	96,8	106,5	SP 100
3310 DNRCBM	3,28	2,7	2,46	106,8	116,6	SP 110
3311 DNRCBM	4,06	3,4	2,82	115,2	129,7	SP 120
3313 DNRCBM	4,06	3,4	2,82	135,2	149,7	SP 140

Tabela 5

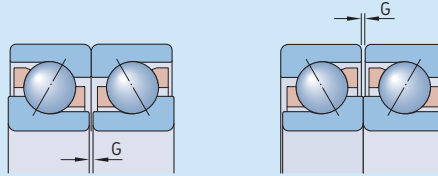
Łuz wewnętrzny osiowy łożysk kulkowych skośnych jednorzędowych do uniwersalnej zabudowy w zespole w układzie rozbieżnym (O) lub zbieżnym (X)



Średnica otworu d		Łuz wewnętrzny osiowy Klasa							
ponad	do (wł.)	CA min.	maks.	CB min.	maks.	CC min.	maks.	G min.	maks.
mm		μm							
–	18	5	13	15	23	24	32	–	–
18	30	7	15	18	26	32	40	–	–
30	50	9	17	22	30	40	48	–	–
50	80	11	23	26	38	48	60	–	–
80	120	14	26	32	44	55	67	–	–
120	160	17	29	35	47	62	74	26	76
160	180	17	29	35	47	62	74	20	72
180	250	21	37	45	61	74	90	20	72
250	280	–	–	–	–	–	–	20	72

Tabela 6

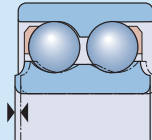
Napięcie wstępne łożysk kulkowych skośnych jednorzędowych do uniwersalnej zabudowy w zespole w układzie rozbieżnym (0) lub zbieżnym (X)



Średnica otworu d	ponad	do (wł.)	Napięcie wstępne Klasa GA		GB		GC		min.		maks.		
			min.	maks.	maks.	min.	maks.	min.	maks.	min.	maks.		
mm			μm		N	μm		N	μm		N		
10	18		+4	-4	80	-2	-10	30	330	-8	-16	230	660
18	30		+4	-4	120	-2	-10	40	480	-8	-16	340	970
30	50		+4	-4	160	-2	-10	60	630	-8	-16	450	1 280
50	80		+6	-6	380	-3	-15	140	1 500	-12	-24	1 080	3 050
80	120		+6	-6	410	-3	-15	150	1 600	-12	-24	1 150	3 250
120	180		+6	-6	540	-3	-15	200	2 150	-12	-24	1 500	4 300
180	250		+8	-8	940	-4	-20	330	3 700	-16	-32	2 650	7 500

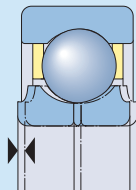
Tabela 7

Luz wewnętrzny osiowy łożysk kulkowych skośnych dwurzędowych



Średnica otworu d	ponad	do (wł.)	Luz wewnętrzny osiowy łożysk serii 32 A i 33 A						33 D		33 DNRCBM			
			C2 min.	maks.	Normalny min.	maks.	C3 min.	maks.	C4 min.	maks.	min.	maks.	min.	maks.
mm			μm											
-	10		1	11	5	21	12	28	25	45	25	45	-	-
10	18		1	12	6	23	13	31	27	47	27	47	-	-
18	24		2	14	7	25	16	34	28	48	27	47	6	26
24	30		2	15	8	27	18	37	30	50	30	50	6	26
30	40		2	16	9	29	21	40	33	54	33	54	10	30
40	50		2	18	11	33	23	44	36	58	36	58	10	30
50	65		3	22	13	36	26	48	40	63	40	63	18	38
65	80		3	24	15	40	30	54	46	71	46	71	18	38
80	100		3	26	18	46	35	63	55	83	55	83	-	-
100	110		4	30	22	53	42	73	65	96	65	96	-	-

Luz wewnętrzny osiowy łożysk kulkowych skośnych jednorzędowych dwukierunkowych



Średnica otworu

Luz wewnętrzny osiowy

d ponad	do (wł.)	C2 min.	maks.	Normalny min.	maks.	C3 min.	maks.	C4 min.	maks.
mm		μm							
10.	18	15	65	50	95	85	130	120	165
18	40	25	75	65	110	100	150	135	185
40	60	35	85	75	125	110	165	150	200
60	80	45	100	85	140	125	175	165	215
80	100	55	110	95	150	135	190	180	235
100	140	70	130	115	175	160	220	205	265
140	180	90	155	135	200	185	250	235	300
180	220	105	175	155	225	210	280	260	330

Obciążenia

	Łożyska kulkowe skośne jednorzędowe	Łożyska kulkowe skośne dwurzędowe
Obciążenie minimalne	<p>Minimalne obciążenie osiowe dla łożysk pojedynczych i par łożysk w zespole w układzie tandem:</p> $F_{am} = k_a \frac{C_0}{1\,000} \left(\frac{n d_m}{100\,000} \right)^2$	–
	<p>Minimalne obciążenie promieniowe dla par łożysk w zespole w układzie rozbieżnym (O) lub zbieżnym (X):</p> $F_{rm} = k_r \left(\frac{v n}{1\,000} \right)^{2/3} \left(\frac{d_m}{100} \right)^2$	<p>Minimalne obciążenie promieniowe:</p> $F_{rm} = k_r \left(\frac{v n}{1\,000} \right)^{2/3} \left(\frac{d_m}{100} \right)^2$
<p>W celu uzyskania dodatkowych informacji (→ strona 86)</p>	<p>Ciążar elementów podpartych przez łożysko, wraz z siłami zewnętrznymi zwykle są w sumie większe niż wymagane obciążenie minimalne. Jeśli jednak tak nie jest, to łożysko musi być dodatkowo obciążone. Łożyska jednorzędowe, pary łożysk w zespole w układzie tandem i łożyska kulkowe skośne jednorzędowe dwukierunkowe mogą zostać napięte ...</p>	
Równoważne obciążenie dynamiczne łożyska	<p>Łożyska pojedyncze i pary łożysk w zespole w układzie tandem:</p> $\begin{aligned} F_a/F_r \leq 1,14^{(1)} &\rightarrow P = F_r \\ F_a/F_r > 1,14^{(1)} &\rightarrow P = 0,35 F_r + 0,57 F_a \end{aligned}$	$\begin{aligned} F_a/F_r \leq e &\rightarrow P = F_r + Y_1 F_a \\ F_a/F_r > e &\rightarrow P = X F_r + Y_2 F_a \end{aligned}$
	<p>Pary łożysk w zespole w układzie rozbieżnym (O) lub zbieżnym (X):</p> $\begin{aligned} F_a/F_r \leq 1,14 &\rightarrow P = F_r + 0,55 F_a \\ F_a/F_r > 1,14 &\rightarrow P = 0,57 F_r + 0,93 F_a \end{aligned}$	
Równoważne obciążenie statyczne łożyska	<p>Łożyska pojedyncze i pary łożysk w zespole w układzie tandem:</p> $\begin{aligned} P_0 &= 0,5 F_r + 0,26 F_a^{(1)} \\ P_0 < F_r &\rightarrow P_0 = F_r \end{aligned}$	$P_0 = F_r + Y_0 F_a$
	<p>Pary łożysk w zespole w układzie rozbieżnym (O) lub zbieżnym (X):</p> $P_0 = F_r + 0,52 F_a$	

¹⁾ Przy wyznaczaniu obciążenia osiowego F_a , patrz *Wyznaczanie obciążenia osiowego dla łożysk zabudowanych pojedynczo lub parami w układzie tandem* (→ **strona 495**).

Łożyska kulkowe skośne jednorzędowe dwukierunkowe	Symbole
<p>Minimalne obciążenie osiowe:</p> $F_{am} = k_a \frac{C_0}{1\,000} \left(\frac{n d_m}{100\,000} \right)^2$	<p>C_0 = nominalna nośność statyczna [kN] (→ tabela produktów) d_m = średnica średnia łożyska [mm] = 0,5 (d + D) e = współczynnik obliczeniowy dla łożysk dwurzędowych (→ tabela 10, strona 494) F_a = obciążenie osiowe [kN] F_{am} = minimalne obciążenie osiowe [kN] F_r = obciążenie promieniowe [kN] F_{rm} = minimalne obciążenie promieniowe [kN] k_a = współczynnik minimalnego obciążenia osiowego (→ tabela 9, strona 494) k_r = współczynnik minimalnego obciążenia promieniowego (→ tabela 9, strona 494) n = prędkość obrotowa [obr/min] P = równoważne obciążenie dynamiczne łożyska [kN] P_0 = równoważne obciążenie statyczne łożyska [kN] X, Y_0, Y_1, Y_2 = współczynniki obliczeniowe dla łożysk kulkowych skośnych dwurzędowych, zależne od serii łożyska (→ tabela 10, strona 494) v = lepkość oleju w temperaturze roboczej [mm²/s]</p>
<p>–</p>	
<p>... wstępnie osiowo poprzez wzajemne nastawienie pierścieni wewnętrznych lub zewnętrznych albo za pomocą sprężyn, natomiast łożyska dwurzędowe muszą zostać obciążone dodatkową siłą promieniową.</p>	
<p>Łożyska ustalające do przenoszenia obciążenia promieniowego i osiowego:</p> $F_a/F_r \leq 0,95^2 \rightarrow P = F_r + 0,66 F_a$ $F_a/F_r > 0,95^2 \rightarrow P = 0,6 F_r + 1,07 F_a$	
<p>Łożyska wzdłużne zamontowane z luzem promieniowym w oprawie w kombinacji z łożyskiem poprzecznym:</p> $P = 1,07 F_a$	
$P_0 = F_r + 0,58 F_a$	

²⁾ Dla prawidłowej pracy, SKF zaleca, aby obciążenie osiowe $F_a \geq 1,27 F_r$.

3 Łożyska kulkowe skośne

Tabela 9

Współczynniki obciążenia minimalnego		
Seria łożyska	Współczynniki obciążenia minimalnego	
	k_a	k_r
Łożyska jednorzędowe		
70 B	0,9	0,083
72 BE	1,4	0,095
72 B	1,2	0,08
73 BE	1,6	0,1
73 B	1,4	0,09
Łożyska dwurzędowe		
32 A	–	0,06
33 A	–	0,07
33 D	–	0,095
33 DNRCBM	–	0,095
Łożyska kulkowe skośne jednorzędowe dwukierunkowe		
QJ 2	1	–
QJ 3	1,1	–

Obciążalność par łożysk

Wartości nominalnej nośności oraz granicznego obciążenia zmęczeniowego podane w tabelach produktów dotyczą pojedynczych łożysk. Dla par łożysk zamontowanych bezpośrednio obok siebie obowiązują następujące wartości:

- nominalna nośność dynamiczna dla łożysk standardowych we wszystkich układach oraz łożysk SKF Explorer w układzie rozbieżnym (O) i zbieżnym (X)
 $C = 1,62 C_{\text{pojedynczego łożyska}}$
- nominalna nośność dynamiczna dla łożysk SKF Explorer w układzie tandem
 $C = 2 C_{\text{pojedynczego łożyska}}$
- nominalna nośność statyczna
 $C_0 = 2 C_{0 \text{ pojedynczego łożyska}}$
- graniczne obciążenie zmęczeniowe:
 $P_u = 2 P_u \text{ pojedynczego łożyska}$

Tabela 10

Współczynniki obliczeniowe dla łożysk kulkowych skośnych dwurzędowych					
Seria łożyska	Współczynniki obliczeniowe				
	e	X	Y_1	Y_2	Y_0
32 A, 33 A	0,8	0,63	0,78	1,24	0,66
33 D	1,34	0,54	0,47	0,81	0,44
33 DNRCBM	1,14	0,57	0,55	0,93	0,52

Wyznaczanie obciążenia osiowego dla łożysk zabudowanych pojedynczo lub parami w układzie tandem

Gdy łożysko kulkowe skośne jednorzędowe jest poddawane obciążeniu promieniowemu, obciążenie jest przenoszone z jednej bieżni na drugą pod kątem w stosunku do osi łożyska. W łożysku wytwarzana jest wówczas wewnętrzna siła osiowa. Tą siłę należy uwzględnić podczas obliczania obciążeń równoważnych dla łożysk składających się z dwóch pojedynczych łożysk i/lub par łożysk w układzie tandem.

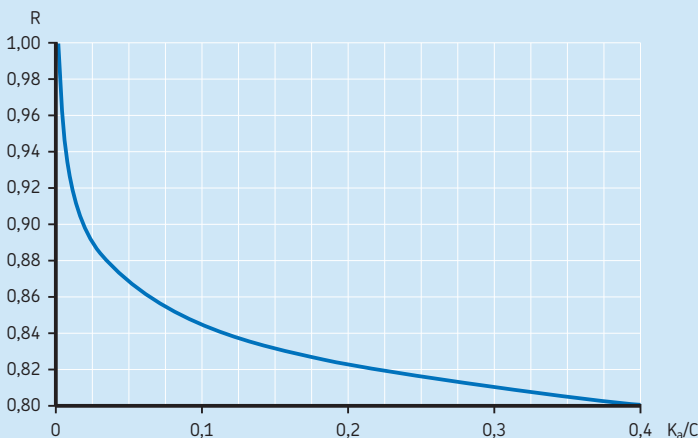
Potrzebne wzory obliczeniowe dla różnych układów łożysk i przypadków obciążenia są podane w **tabeli 11** (→ **strona 496**). Podane wzory obowiązują wówczas, gdy łożyska nastawione są tak względem siebie, że praktycznie uzyskiwany jest luz zerowy, ale nie występuje napięcie wstępne. W przedstawionych układach łożysko A jest poddane obciążeniu promieniowemu F_{rA} a łożysko B – obciążeniu promieniowemu F_{rB} . Oba obciążenia F_{rA} i F_{rB} są zawsze traktowane jako dodatnie, nawet jeśli działają one w kierunku przeciwnym do przedstawionego na rysunkach. Obciążenia promieniowe działają w środkach nacisku łożysk (→ wymiar a w tabelach produktów).

Zmienna R zamieszczona w **tabeli 11** (→ **strona 496**) uwzględnia warunki styku

wewnątrz łożyska. Wartość zmiennej R można wyznaczyć z **wykresu 1**, jako funkcję stosunku K_a/C . K_a jest zewnętrzną siłą osiową działającą na wał lub na oprawę, a C jest nominalną nośnością dynamiczną łożyska, które musi przenieść zewnętrzną obciążenie osiowe. Przyjmij $R = 1$ dla $K_a = 0$.

3

Wykres 1



3 Łożyska kulkowe skośne

Tabela 11

Obciążenia osiowe dla łożyskowań złożonych z dwóch pojedynczych łożysk kulkowych skośnych jednorzędowych konstrukcji B lub BE i/lub par łożysk w układzie tandem

Układ łożysk	Przypadek obciążenia	Obciążenia osiowe
<p>Układ rozbieżny (0)</p>	<p>Przypadek 1a</p> $F_{rA} \geq F_{rB}$ $K_a \geq 0$	$F_{aA} = R F_{rA}$ $F_{aB} = F_{aA} + K_a$
	<p>Przypadek 1b</p> $F_{rA} < F_{rB}$ $K_a \geq R (F_{rB} - F_{rA})$	$F_{aA} = R F_{rA}$ $F_{aB} = F_{aA} + K_a$
<p>Układ zbieżny (X)</p>	<p>Przypadek 1c</p> $F_{rA} < F_{rB}$ $K_a < R (F_{rB} - F_{rA})$	$F_{aA} = F_{aB} - K_a$ $F_{aB} = R F_{rB}$
<p>Układ rozbieżny (0)</p>	<p>Przypadek 2a</p> $F_{rA} \leq F_{rB}$ $K_a \geq 0$	$F_{aA} = F_{aB} + K_a$ $F_{aB} = R F_{rB}$
	<p>Przypadek 2b</p> $F_{rA} > F_{rB}$ $K_a \geq R (F_{rA} - F_{rB})$	$F_{aA} = F_{aB} + K_a$ $F_{aB} = R F_{rB}$
<p>Układ zbieżny (X)</p>	<p>Przypadek 2c</p> $F_{rA} > F_{rB}$ $K_a < R (F_{rA} - F_{rB})$	$F_{aA} = R F_{rA}$ $F_{aB} = F_{aA} - K_a$

Temperatury graniczne

Dopuszczalna temperatura robocza dla łożysk kulkowych skośnych może być ograniczona przez:

- stabilność wymiarową pierścieni łożyskowych i kulek
- koszyk
- uszczelnienia
- środek smarny

Jeżeli przewiduje się występowanie temperatur spoza dopuszczalnego zakresu, należy skontaktować się ze specjalistą SKF ds. technicznych.

Pierścienie łożyskowe i kulki

Łożyska kulkowe skośne SKF są poddawane specjalnej obróbce cieplnej. Łożyska są stabilizowane cieplnie do co najmniej 150 °C (300 °F).

Koszyki

Koszyki stalowe, mosiężne lub z polieteroetoketonu (PEEK) mogą być stosowane w takich samych temperaturach roboczych jak pierścienie łożyskowe i kulki. W celu uzyskania informacji na temat temperatur granicznych koszyków polimerowych, patrz *Materiały na koszyki* (→ **strona 152**).

Uszczelnienia

Dopuszczalna temperatura robocza dla uszczelnień z kauczuku butadienowo-akrylonitrylowego (NBR) wynosi od -40 do +100 °C (-40 do +210 °F). Przez krótkie okresy mogą pracować w temperaturach do 120 °C (250 °F).

Środki smarne

Temperatury graniczne dla smarów stosowanych w uszczelnionych łożyskach kulkowych skośnych SKF są przedstawione w **tabeli 2** (→ **strona 483**). Temperatury graniczne dla pozostałych smarów plastycznych SKF są przedstawione w rozdziale *Smarowanie* (→ **strona 239**).

Kiedy stosowane są środki smarne spoza oferty SKF, temperatury graniczne powinny zostać określone zgodnie z koncepcją światła ulicznych SKF (→ **strona 244**).

Prędkość dopuszczalna

Prędkość dopuszczalna może zostać oszacowana na podstawie prędkości znamionowych wymienionych w tabelach produktów oraz po zastosowaniu informacji zamieszczonych w rozdziale *Prędkości* (→ **strona 117**). Jeżeli w tabelach produktów nie jest zamieszczona prędkość nominalna, wtedy jako prędkość dopuszczalną należy przyjmować prędkość graniczną.

Pary łożysk

W przypadku łożysk zabudowanych w parach, prędkość dopuszczalna obliczona dla pojedynczego łożyska powinna zostać zredukowana do około 80% wyznaczonej wartości.

Konstrukcja łożyskowań

Łożyska kulkowe skośne jednorzędowe

Prawidłowe nastawienie

Łożyska kulkowe skośne jednorzędowe muszą być zawsze zabudowane z drugim łożyskiem lub jako zespoły łożysk (→ **ilustr. 11**). Łożyska muszą być wzajemnie nastawione, aż do uzyskania wymaganego napięcia wstępnego lub luzu (→ *Napięcie wstępne łożysk*, **strona 214**).

W łożyskowaniach z zastosowaniem przylegających bezpośrednio do siebie łożysk do uniwersalnej zabudowy, nie ma potrzeby nastawiania łożysk. Wymagany luz lub napięcie wstępne uzyskuje się przez wybranie łożyska należącego do odpowiedniej klasy luzu lub napięcia wstępnego i zastosowanie właściwego pasowania łożyska na wale i w oprawie.

Właściwa jakość pracy i niezawodność w przypadku łożysk pojedynczych zależy od prawidłowego nastawienia łożysk, natomiast w przypadku łożysk do uniwersalnej zabudowy – od odpowiedniego doboru luzu lub napięcia wstępnego. Jeśli luz roboczy w łożyskowaniu będzie zbyt duży, zdolność łożysk do przenoszenia obciążeń nie zostanie w pełni wykorzystana. Zbyt duże napięcie wstępne spowoduje zwiększenie tarcia i wzrost temperatury roboczej,

prowadzący do skrócenia trwałości eksploatacyjnej łożyska.

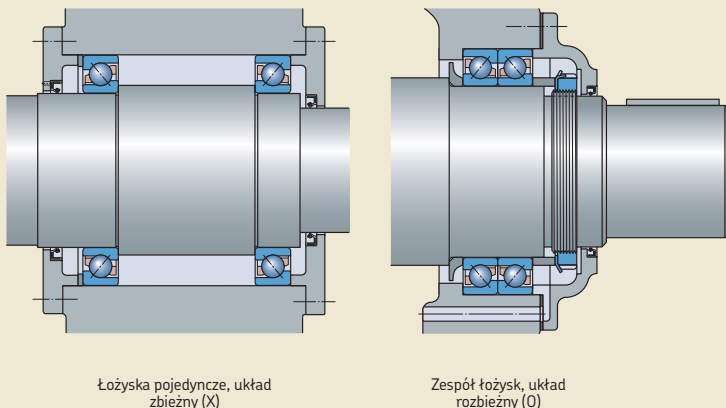
Obciążenia osiowe działające w jednym kierunku

Należy zwrócić szczególną uwagę na łożyskowanie w układzie O lub X, gdy obciążenie osiowe działa głównie w jednym kierunku. Stwarza to niekorzystne warunki toczenia dla kulek nieobciążonego osiowo łożyska i w konsekwencji może prowadzić do zwiększenia poziomu hałasu, przzerwania ciągłości filmu smarnego oraz zwiększenia naprężenia koszyka. Kiedy obciążenie osiowe działa w przeważającym stopniu w jednym kierunku, SKF zaleca zastosowanie zerowego luzu roboczego, który można uzyskać za pomocą sprężyn.

Stosunek obciążeń

Ponieważ kąt działania wynosi 40° , prawidłowe warunki toczenia w łożysku serii 70 B, 72 B(E) i 73 B(E) występują przy stosunku obciążenia $F_a/F_r \geq 1$. Stosunek obciążeń $F_a/F_r < 1$ może spowodować skrócenie trwałości eksploatacyjnej łożyska.

Ilustr. 11



Łożyska pojedyncze, układ zbieżny (X)

Zespół łożysk, układ rozbieżny (O)

Łożyska kulkowe skośne jednorzędowe dwukierunkowe

Zastosowane jako łożyska wzdłużne

Łożyska kulkowe skośne jednorzędowe dwukierunkowe są często stosowane jako łożyska czysto wzdłużne, w układzie z łożyskiem poprzecznym (→ **ilustr. 12**). Łożysko zastosowane w ten sposób powinno być zamontowane z luzem promieniowym w oprawie.

Kiedy łożysko kulkowe skośne jednorzędowe dwukierunkowe jest zabudowane razem z łożyskiem walcowym, luz wewnętrzny promieniowy łożyska walcowego powinien być mniejszy niż teoretyczny luz wewnętrzny promieniowy łożyska kulkowego skośnego jednorzędowego dwukierunkowego po zamontowaniu obu łożysk. Teoretyczny luz promieniowy może zostać wyznaczony z zależności

$$C_r = 0,7 C_a$$

gdzie

C_r = teoretyczny luz wewnętrzny promieniowy

C_a = luz wewnętrzny osiowy (→ **tabela 8, strona 490**)

Pierścień zewnętrzny łożyska kulkowego skośnego jednorzędowego dwukierunkowego musi mieć możliwość kompensowania przesunięć wynikających ze zmian temperatury. Z tego powodu pierścień zewnętrzny nie powinien być zaciśnięty osiowo, ale między tym pierścieniem a kołnierzem pokrywy musi pozostać niewielka szczelina. W celu zabezpieczenia pierścienia zewnętrznego przed obracaniem się w oprawie należy zastosować łożyska z wycięciami ustalającymi (→ **ilustr. 12**). Jeżeli uniknięcie zaciśnięcia pierścienia zewnętrznego nie jest możliwe, należy go dokładnie wyśrodkować podczas montażu.

Wały pionowe

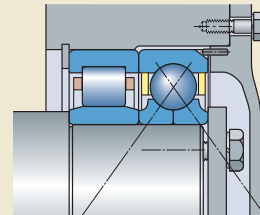
Kiedy łożysko kulkowe skośne jednorzędowe dwukierunkowe z koszykiem masywnym mosiężnym wytwarzanym metodą obróbki skrawaniem (przrostek MA w oznaczeniu) jest stosowane na wale pionowym, prędkość graniczna podawana w tabelach produktów powinna zostać zmniejszona do 70% wartości wymienionej w tabelach produktów. Tak jak w przypadku wszystkich wałów pionowych upewnij się, że łożyska są prawidłowo smarowane.

Stosunek obciążeń

Łożyska kulkowe skośne jednorzędowe dwukierunkowe nie pracują poprawnie, jeżeli kulki nie stykają się jedynie z bieżnią jednego pierścienia wewnętrznego i bieżnią pierścienia zewnętrznego po przeciwnej stronie. Jest to przypadek, gdy stosunek obciążeń $F_a/F_r \geq 1,27$. Stosunek obciążeń $F_a/F_r < 1,27$ może spowodować skrócenie trwałości eksploatacyjnej łożyska.

3

Ilustr. 12



3 Łożyska kulkowe skośne

Tablica 1

Łożyska kulkowe skośne jednorzędowe SKF – asortyment standardowy

Średnica otworu [mm]	Łożyska o konstrukcji podstawowej				Łożyska do uniwersalnej zabudowy											Wielkość łożyska																
	72.. BEP	72.. BEM	73.. BEP	73.. BEM	73.. BEN1 ⁽²⁾	70.. BGM	72.. BECBP	72.. BEGAP	72.. BEGBP	72.. BEGAPH ⁽¹⁾	72.. BECBPH ⁽¹⁾	72.. B(E)CBM	72.. BECCM	72.. B(E)GAM	72.. BE..Y ⁽²⁾		72.. BE..J ⁽²⁾	72.. BEGAF	73.. BECAP	73.. BECBP	73.. BEGAP	73.. BEGBP	73.. BEGAPH ⁽¹⁾	73.. BECBPH ⁽¹⁾	73.. B(E)CBM	73.. BECCM	73.. B(E)GAM	73.. BEGBM	73.. BE..Y ⁽²⁾	73.. BE..J ⁽²⁾	73.. BEGAF	
10																																00
12																																01
15																																02
17																																03
20																																04
25																																05
30																																06
35																																07
40																																08
45																																09
50																																10
55																																11
60																																12
65																																13
70																																14
75																																15
80																																16
85																																17
90																																18
95																																19
100																																20
105																																21
110																																22
120																																24
130																																26
140																																28
150																																30
160																																32
170																																34
180																																36
190																																38
200																																40
220																																44
240																																48
250																																50
260																																52
270																																54
280																																56
300																																60
320																																64

■ łożyska SKF Explorer

■ łożyska standardowe SKF

¹⁾ Jeżeli potrzebne są łożyska inne niż wymienione, skontaktuj się z SKF.

²⁾ Możliwych jest kilka odmian wykonania. Przed złożeniem zamówienia skontaktuj się z SKF.

Tablica 2

Łożyska kulkowe skośne dwurzędowe SKF – asortyment standardowy

Średnica otworu [mm]	Łożyska o konstrukcji podstawowej				Łożyska z blaszkami ochronnymi ¹⁾				Łożyska z uszczelnieniami ¹⁾				Łożyska z dwuczęściowym pierścieniem wewnętrznym		Wielkość łożyska															
	32.. A ²⁾	32.. ATN9	32.. ATN9/C2	32.. ATN9/C3	33.. A ²⁾	33.. ATN9	33.. ATN9/C3		E2.32.. A-ZZ	32.. A-ZZ/MT33	32.. A-ZZ/C3MT33	32.. A-ZZTN9/MT33	32.. A-ZZTN9/C3MT33	E2.33.. A-ZZ		33.. A-ZZ/C3MT33	33.. A-ZZTN9/MT33	33.. A-ZZTN9/C3MT33	32.. A-2RS1 ²⁾	32.. A-2RS1/MT33	32.. A-2RS1TN9/MT33	33.. A-2RS1 ²⁾	33.. A-2RS1/MT33	33.. A-2RS1TN9/MT33	33.. D	33.. DNRCBM				
10																													00	
12																														01
15																														02
17																														03
20																														04
25																														05
30																														06
35																														07
40																														08
45																														09
50																														10
55																														11
60																														12
65																														13
70																														14
75																														15
80																														16
85																														17
90																														18
95																														19
100																														20
110																														22

- Łożyska SKF Explorer
- Łożyska energooszczędne SKF (E2)
- Łożyska standardowe SKF

¹⁾ Standardowym smarem plastycznym do łożysk kulkowych skośnych dwurzędowych jest GJN. W Europie szeroko stosowany i powszechnie dostępny jest smar MT33. Pozostałe smary wymienione w tabeli 2 (→ strona 483) są dostępne na życzenie.
²⁾ Możliwych jest kilka odmian wykonania. Przed złożeniem zamówienia skontaktuj się z SKF.

3 Łożyska kulkowe skośne

Tablica 3

Łożyska kulkowe skośne jednorzędowe dwukierunkowe SKF – asortyment standardowy

Średnica otworu [mm]	QJ 2.. MA QJ 2.. MA/C2 QJ 2.. MA/C3				QJ 2.. N2MA QJ 2.. N2MAC2 QJ 2.. N2MA/C3 QJ 2.. N2MA/C4B20				QJ 2.. N2PHAS ^{1) 2)}				Wielkość łożyska	
	QJ 3.. MA QJ 3.. MA/C2 QJ 3.. MA/C3				QJ 3.. N2MA QJ 3.. N2MA/C2 QJ 3.. N2MA/C3 QJ 3.. N2MA/C4				QJ 3.. N2PHAS ^{1) 2)} QJ 3.. PHAS ^{1) 2)}					
10														00
12														01
15														02
17														03
20														04
25														05
30														06
35														07
40														08
45														09
50														10
55														11
60														12
65														13
70														14
75														15
80														16
85														17
90														18
95														19
100														20
110														22
120														24
130														26
140														28
150														30
160														32
170														34
180														36
190														38
200														40

-  Łożyska SKF Explorer
-  Łożyska standardowe SKF

¹⁾ Jeżeli potrzebne są łożyska inne niż wymienione, skontaktuj się z SKF.

²⁾ Możliwych jest kilka odmian wykonania. Przed złożeniem zamówienia skontaktuj się z SKF.

System oznaczania

Przedrostki

E2. Łożysko energooszczędne SKF (E2)

Oznaczenie podstawowe

Wymienione na **wykreśle 2** (→ **strona 43**)

Przyrostki

Grupa 1: Konstrukcja wewnętrzna

A	Łożysko jednorzędowe o kącie działania 30°
A	Łożysko dwurzędowe bez kanałków do wkładania kulek
AC	Łożysko jednorzędowe o kącie działania 25°
B	Łożysko jednorzędowe o kącie działania 40°
D	Dwuczęściowy pierścień wewnętrzny
E	Zoptymalizowana konstrukcja wewnętrzna

Grupa 2: Konstrukcja zewnętrzna (uszczelnienia, rowek pod pierścień osadczy itd.)

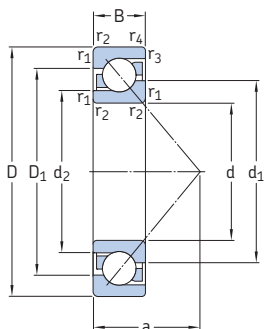
N	Rowek pod pierścień osadczy w pierścieniu zewnętrznym
NR	Rowek pod pierścień osadczy w pierścieniu zewnętrznym z odpowiednim pierścieniem osadczym sprężynującym
N1	Jedno wycięcie ustalające (rowek) w jednej powierzchni czołowej pierścienia zewnętrznego
N2	Dwa wycięcia ustalające (rowki) w jednej powierzchni czołowej pierścienia zewnętrznego, rozmieszczone co 180°
-2RS1	Uszczelnienie stykowe z kauczuku butadienowo-akrylonitrylowego (NBR), z obu stron łożyska
-Z2	Blaszka ochronna z obu stron łożyska

Grupa 3: Konstrukcja koszyka

F	Koszyk masywny stalowy wytwarzany metodą obróbki skrawaniem, prowadzony (centrowany) na kulkach
FA	Koszyk masywny stalowy wytwarzany metodą obróbki skrawaniem, prowadzony (centrowany) na pierścieniu zewnętrznym
J	Koszyk tłoczony stalowy, prowadzony (centrowany) na kulkach
M	Koszyk masywny mosiężny wytwarzany metodą obróbki skrawaniem, prowadzony (centrowany) na kulkach; różne konstrukcje dla łożysk jednorzędowych są identyfikowane za pomocą cyfry następującej po literze M, np. M2.
MA	Koszyk masywny mosiężny wytwarzany metodą obróbki skrawaniem, prowadzony (centrowany) na pierścieniu zewnętrznym
P	Łożysko jednorzędowe z koszykiem z poliamidu 66 (PA66) wzmocnionego włóknem szklanym, prowadzonym (centrowanym) na kulkach
PH	Koszyk z polieteroetereketonu (PEEK) wzmocnionego włóknem szklanym, prowadzony (centrowany) na kulkach
PHAS	Koszyk z polieteroetereketonu (PEEK) wzmocnionego włóknem szklanym, z rowkami smarowymi w powierzchni prowadzącej, prowadzony (centrowany) na pierścieniu zewnętrznym
TN9	Koszyk z poliamidu 66 (PA66) wzmocnionego włóknem szklanym, prowadzony (centrowany) na kulkach
Y	Koszyk tłoczony mosiężny, prowadzony (centrowany) na kulkach

Grupa 4					
4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6
					Grupa 4.6: Inne warianty
					Grupa 4.5: Smarowanie
				GWF MT33 VT113 WT	} Przyrostki dla smarów (→ tabela 2, strona 483)
					Grupa 4.4: Stabilizacja
				S1	Pierścienie łożyskowe stabilizowane cieplnie do temperatur roboczych $\leq 200\text{ }^{\circ}\text{C}$ (390 °F)
					Grupa 4.3: Zestawy łożysk, łożyska dopasowane w zespoły
				DB	Dwa łożyska dopasowane w zespół do montażu w układzie rozbieżnym (0)
				DF	Dwa łożyska dopasowane w zespół do montażu w układzie zbieżnym (X)
				DT	Dwa łożyska dopasowane w zespół do montażu w układzie tandem
					Grupa 4.2: Dokładność, luz wewnętrzny, napięcie wstępne, cichobieżność
				B20	Zawężona tolerancja szerokości
				P5	Dokładność wymiarowa i dokładność obrotu zgodne z klasą tolerancji P5
				P6	Dokładność wymiarowa i dokładność obrotu zgodne z klasą tolerancji P6
				P62	P6 + C2
				P63	P6 + C3
				P64	P6 + C4
				CNL	Luz wewnętrzny osiowy odpowiadający dolnej połowie podstawowego zakresu luzu Normalnego
				C2	Luz wewnętrzny osiowy mniejszy niż Normalny
				C2H	Luz wewnętrzny osiowy odpowiadający górnej połowie podstawowego zakresu luzu C2
				C2L	Luz wewnętrzny osiowy odpowiadający dolnej połowie podstawowego zakresu luzu C2
				C3	Luz wewnętrzny osiowy większy niż Normalny
				C4	Luz wewnętrzny osiowy większy niż C3
				CB	Łożysko dwurzędowe z kontrolowanym luzem osiowym
				CA	Łożysko do uniwersalnej zabudowy. Dwa łożyska w zespole w układzie rozbieżnym (0) lub zbieżnym (X) mają luz wewnętrzny osiowy mniejszy niż Normalny (CB).
				CB	Łożysko do uniwersalnej zabudowy. Dwa łożyska w zespole w układzie rozbieżnym (0) lub zbieżnym (X) mają luz wewnętrzny osiowy Normalny.
				CC	Łożysko do uniwersalnej zabudowy. Dwa łożyska w zespole w układzie rozbieżnym (0) lub zbieżnym (X) mają luz wewnętrzny osiowy większy niż Normalny (CB).
				G	Łożysko do uniwersalnej zabudowy. Dwa łożyska w zespole w układzie rozbieżnym (0) lub zbieżnym (X) mają luz wewnętrzny osiowy.
				GA	Łożysko do uniwersalnej zabudowy. Dwa łożyska w zespole w układzie rozbieżnym (0) lub zbieżnym (X) mają małe napięcie wstępne.
				GB	Łożysko do uniwersalnej zabudowy. Dwa łożyska w zespole w układzie rozbieżnym (0) lub zbieżnym (X) mają średnie napięcie wstępne.
				GC	Łożysko do uniwersalnej zabudowy. Dwa łożyska w zespole w układzie rozbieżnym (0) lub zbieżnym (X) mają duże napięcie wstępne.
					Grupa 4.1: Materiały, obróbka cieplna

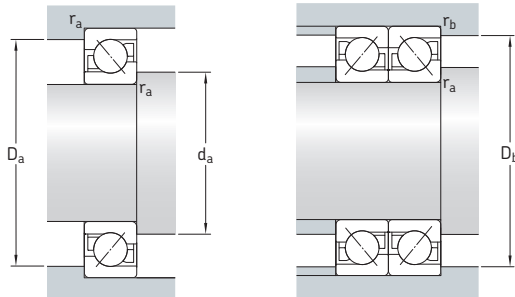
3.1 Łożyska kulkowe skośne jednorzędowe d 10 – 25 mm



Wymiary główne			Nominalna nośność statyczna		Graniczne obciążenie zmęczeniowe P_u	Prędkości		Masa	Oznaczenia ¹⁾ Łożysko do uniwersalnej zabudowy	Łożysko o konstrukcji podstawowej
d	D	B	dynamiczna C	C_0		Prędkość nominalna	Prędkość graniczna			
mm			kN		kN	obr/min		kg	-	
10	30	9	7,02	3,35	0,14	30 000	30 000	0,03	7200 BECBP	7200 BEP
12	32 37	10 12	7,61 10,6	3,8 5	0,16 0,208	26 000 24 000	26 000 24 000	0,036 0,06	7201 BECBP -	7201 BEP 7301 BEP
15	35 35 42	11 11 13	8,8 8,32 13	4,65 4,4 6,7	0,196 0,183 0,28	26 000 24 000 20 000	26 000 24 000 20 000	0,045 0,045 0,08	* 7202 BECBP -	- 7202 BEP 7302 BEP
17	40 40 40 40 47	12 12 12 12 14	11 11 10,4 11,1 15,9	5,85 5,85 5,5 6,1 8,3	0,25 0,25 0,236 0,26 0,355	22 000 22 000 20 000 20 000 19 000	22 000 22 000 20 000 20 000 19 000	0,065 0,065 0,065 0,065 0,11	* 7203 BECBM * 7203 BECBP -	- - 7203 BEP 7203 BEY 7303 BEP
20	47 47 47 47 47	14 14 14 14 14	14,3 14,3 14 13,3 14,3	8,15 8,15 8,3 7,65 8,15	0,345 0,345 0,355 0,325 0,345	19 000 19 000 18 000 18 000 19 000	19 000 19 000 18 000 18 000 19 000	0,11 0,11 0,11 0,11 0,11	* 7204 BECBM * 7204 BECBP 7204 BECBY -	- - - 7204 BEP -
	52 52 52 52 52	15 15 15 15 15	19 19 19 19 17,4	10 10 10 10,4 9,5	0,425 0,425 0,425 0,44 0,4	18 000 18 000 18 000 16 000 16 000	18 000 18 000 18 000 16 000 16 000	0,14 0,14 0,14 0,14 0,14	* 7304 BECBPH * 7304 BECBM * 7304 BECBP 7304 BECBY -	- - - - 7304 BEP
25	52 52 52 52 52	15 15 15 15 15	15,6 15,6 15,6 15,6 14,8	10 10 10 10,2 9,3	0,43 0,43 0,43 0,43 0,4	17 000 17 000 17 000 15 000 15 000	17 000 17 000 17 000 15 000 15 000	0,13 0,13 0,13 0,13 0,13	* 7205 BECBPH * 7205 BECBM * 7205 BECBP 7205 BECBY -	- - - 7205 BEY 7205 BEP
	62 62 62 62 62	17 17 17 17 17	26,5 26,5 26,5 26 24,2	15,3 15,3 15,3 15,6 14	0,655 0,655 0,655 0,655 0,6	15 000 15 000 15 000 14 000 14 000	15 000 15 000 15 000 14 000 14 000	0,23 0,23 0,23 0,23 0,23	* 7305 BECBPH * 7305 BECBM * 7305 BECBP 7305 BECBY -	- - - 7305 BEY 7305 BEP

¹⁾ Dostępne odmiany wykonania → tablica 1, strona 500

* Łożysko SKF Explorer

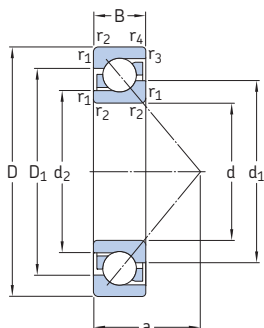


Wymiary

Wymiary występów oporowych
i promienie zaokrąglenia przejścia

d	d ₁ ~	d ₂ ~	D ₁ ~	r _{1,2} min.	r _{3,4} min.	a	d _a min.	D _a maks.	D _b maks.	r _a maks.	r _b maks.
mm							mm				
10	18,3	14,6	22,9	0,6	0,3	13	14,2	25,8	27,6	0,6	0,3
12	20,2 21,8	16,6 17	25 28,3	0,6 1	0,3 0,6	14 16,3	16,2 17,6	27,8 31,4	30 32,8	0,6 1	0,3 0,6
15	22,7 22,7 26	19 19 20,7	27,8 27,8 32,6	0,6 0,6 1	0,3 0,6	16 16 18,6	19,2 19,2 20,6	30,8 30,8 36	32,6 32,6 38	0,6 0,6 1	0,3 0,6
17	26,3 26,3 26,3 26,3 28,7	21,7 21,7 21,7 21,7 22,8	31,2 31,2 31,2 31,2 36,2	0,6 0,6 0,6 0,6 1	0,6 0,6 0,6 0,6	18 18 18 18 20,4	21,2 21,2 21,2 21,2 22,6	35,8 35,8 35,8 35,8 41,4	35,8 35,8 35,8 35,8 42,8	0,6 0,6 0,6 0,6 1	0,6 0,6 0,6 0,6
20	30,8 30,8 30,8 30,8 30,8	25,9 25,9 25,9 25,9 25,9	36,5 36,5 36,5 36,5 36,5	1 1 1 1 1	0,6 0,6 0,6 0,6	21 21 21 21 21	25,6 25,6 25,6 25,6 25,6	41,4 41,4 41,4 41,4 41,4	42,8 42,8 42,8 42,8 42,8	1 1 1 1 1	0,6 0,6 0,6 0,6
	33,3 33,3 33,3 33,3 33,3	33,3 33,3 33,3 33,3 33,3	40,4 40,4 40,4 40,4 40,4	1,1 1,1 1,1 1,1 1,1	0,6 0,6 0,6 0,6	22,8 22,8 22,8 22,8 22,8	27 27 27 27 27	45 45 45 45 45	47,8 47,8 47,8 47,8 47,8	1 1 1 1 1	0,6 0,6 0,6 0,6
25	36,1 36,1 36,1 36,1 36,1	30,9 30,9 30,9 30,9 30,9	41,5 41,5 41,5 41,5 41,5	1 1 1 1 1	0,6 0,6 0,6 0,6	24 24 24 24 24	30,6 30,6 30,6 30,6 30,6	46,4 46,4 46,4 46,4 46,4	47,8 47,8 47,8 47,8 47,8	1 1 1 1 1	0,6 0,6 0,6 0,6
	39,8 39,8 39,8 39,8 39,8	32,4 32,4 32,4 32,4 32,4	48,1 48,1 48,1 48,1 48,1	1,1 1,1 1,1 1,1 1,1	0,6 0,6 0,6 0,6	26,8 26,8 26,8 26,8 26,8	32 32 32 32 32	55 55 55 55 55	57,8 57,8 57,8 57,8 57,8	1 1 1 1 1	0,6 0,6 0,6 0,6

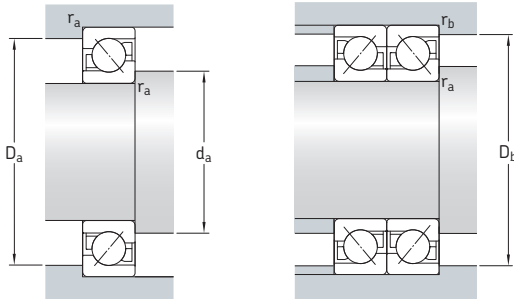
3.1 Łożyska kulkowe skośne jednorzędowe d 30 – 40 mm



Wymiary główne			Nominalna nośność		Graniczne obciążenie zmęczeniowe P_u	Prędkości		Masa	Oznaczenia ¹⁾ Łożysko do uniwersalnej zabudowy	Łożysko o konstrukcji podstawowej
d	D	B	dynamiczna C	statyczna C_0		Prędkość nominalna	Prędkość graniczna			
mm			kN		kN	obr/min		kg	-	
30	62	16	24	15,6	0,655	14 000	14 000	0,2	* 7206 BECBM	-
	62	16	24	15,6	0,655	14 000	14 000	0,2	* 7206 BECBP	-
	62	16	23,8	15,6	0,655	13 000	13 000	0,2	7206 BECBY	-
	62	16	22,5	14,3	0,61	13 000	13 000	0,2	-	7206 BEP
	62	16	24	15,6	0,655	14 000	14 000	0,2	* 7206 BECBPH	-
	72	19	35,5	21,2	0,9	13 000	13 000	0,34	* 7306 BECBM	-
	72	19	35,5	21,2	0,9	13 000	13 000	0,34	* 7306 BECBP	-
	72	19	34,5	21,2	0,9	12 000	12 000	0,34	7306 BECBY	-
	72	19	32,5	19,3	0,815	12 000	12 000	0,34	-	7306 BEP
	72	19	35,5	21,2	0,9	13 000	13 000	0,34	* 7306 BEGAPH	-
35	72	17	31	20,8	0,88	12 000	12 000	0,28	* 7207 BECBPH	-
	72	17	31	20,8	0,88	12 000	12 000	0,28	* 7207 BECBM	-
	72	17	31	20,8	0,88	12 000	12 000	0,28	* 7207 BECBP	-
	72	17	29,1	19	0,815	11 000	11 000	0,28	7207 BECBY	7207 BEP
	80	21	41,5	26,5	1,14	11 000	11 000	0,45	* 7307 BECBM	-
	80	21	41,5	26,5	1,14	11 000	11 000	0,45	* 7307 BECBP	-
	80	21	39	24,5	1,04	10 000	10 000	0,45	7307 BECBY	7307 BEP
	80	21	41,5	26,5	1,14	11 000	11 000	0,45	* 7307 BEGAPH	-
40	80	18	36,5	26	1,1	11 000	11 000	0,37	* 7208 BECBPH	-
	80	18	36,5	26	1,1	11 000	11 000	0,37	* 7208 BECBM	-
	80	18	36,5	26	1,1	11 000	11 000	0,37	* 7208 BECBP	-
	80	18	36,4	26	1,1	10 000	10 000	0,37	7208 BECBY	-
	80	18	37,7	26	1,1	11 000	11 000	0,37	-	7208 BEP
	90	23	50	32,5	1,37	10 000	10 000	0,68	* 7308 BECBM	-
	90	23	50	32,5	1,37	10 000	10 000	0,62	* 7308 BECBP	-
	90	23	49,4	33,5	1,4	9 000	9 000	0,64	7308 BECBY	-
	90	23	46,2	30,5	1,29	9 000	9 000	0,62	-	7308 BEP
	90	23	50	32,5	1,37	10 000	10 000	0,62	* 7308 BEGAPH	-

¹⁾ Dostępne odmiany wykonania → tablica 1, strona 500

* Łożysko SKF Explorer

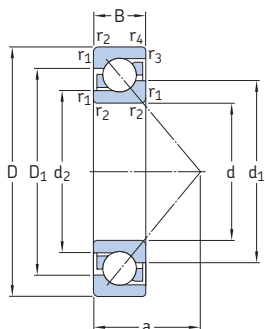


Wymiary

Wymiary występów oporowych
i promienie zaokrąglenia przejścia

d	d ₁ ~	d ₂ ~	D ₁ ~	r _{1,2} min.	r _{3,4} min.	a	d _a min.	D _a maks.	D _b maks.	r _a maks.	r _b maks.	
mm							mm					
30	42,7	36,1	50,1	1	0,6	27,3	35,6	56,4	57,8	1	0,6	
	42,7	36,1	50,1	1	0,6	27,3	35,6	56,4	57,8	1	0,6	
	42,7	36,1	50,1	1	0,6	27,3	35,6	56,4	57,8	1	0,6	
	42,7	36,1	50,1	1	0,6	27,3	35,6	56,4	57,8	1	0,6	
	42,7	36,1	50,1	1	0,6	27,3	35,6	56,4	57,8	1	0,6	
	46,6	37,9	56,5	1,1	0,6	31	37	65	67,8	1	0,6	
	46,6	37,9	56,5	1,1	0,6	31	37	65	67,8	1	0,6	
	46,6	37,9	56,5	1,1	0,6	31	37	65	67,8	1	0,6	
	46,6	37,9	56,5	1,1	0,6	31	37	65	67,8	1	0,6	
	46,6	37,9	56,5	1,1	0,6	31	37	65	67,8	1	0,6	
35	49,7	42	58,3	1,1	0,6	31	42	65	67,8	1	0,6	
	49,7	42	58,3	1,1	0,6	31	42	65	67,8	1	0,6	
	49,7	42	58,3	1,1	0,6	31	42	65	67,8	1	0,6	
	49,7	42	58,3	1,1	0,6	31	42	65	67,8	1	0,6	
	52,8	43,6	63,3	1,5	1	35	44	71	74,4	1,5	1	
	52,8	43,6	63,3	1,5	1	35	44	71	74,4	1,5	1	
	52,8	43,6	63,3	1,5	1	35	44	71	74,4	1,5	1	
	52,8	43,6	63,3	1,5	1	35	44	71	74,4	1,5	1	
	40	56,3	48,1	65,6	1,1	0,6	34	47	73	75,8	1	0,6
		56,3	48,1	65,6	1,1	0,6	34	47	73	75,8	1	0,6
56,3		48,1	65,6	1,1	0,6	34	47	73	75,8	1	0,6	
56,3		48,1	65,6	1,1	0,6	34	47	73	75,8	1	0,6	
56,3		48,1	65,6	1,1	0,6	34	47	73	75,8	1	0,6	
59,7		49,6	71,6	1,5	1	39	49	81	84,4	1,5	1	
59,7		49,6	71,6	1,5	1	39	49	81	84,4	1,5	1	
59,7		49,6	71,6	1,5	1	39	49	81	84,4	1,5	1	
59,7		49,6	71,6	1,5	1	39	49	81	84,4	1,5	1	
59,7		49,6	71,6	1,5	1	39	49	81	84,4	1,5	1	

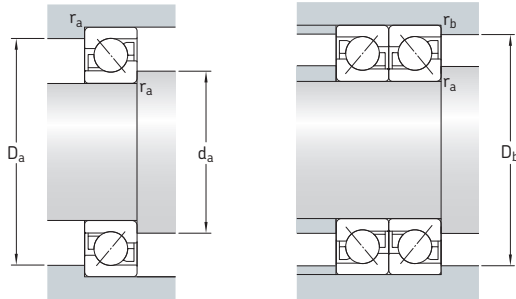
3.1 Łożyska kulkowe skośne jednorzędowe d 45 – 55 mm



Wymiary główne			Nominalna nośność		Graniczne obciążenie zmęczeniowe P_u	Prędkości		Masa	Oznaczenia ¹⁾ Łożysko do uniwersalnej zabudowy	Łożysko o konstrukcji podstawowej
d	D	B	dynamiczna C	statyczna C_0		Prędkość nominalna	Prędkość graniczna			
mm			kN	kN	obr/min	kg	-			
45	85	19	38	28,5	1,22	10 000	10 000	0,42	* 7209 BECBM	-
	85	19	38	28,5	1,22	10 000	10 000	0,42	* 7209 BECBP	-
	85	19	37,7	28	1,2	9 000	9 000	0,42	7209 BECBY	-
	85	19	35,8	26	1,12	9 000	9 000	0,42	-	7209 BEP
	85	19	38	28,5	1,22	10 000	10 000	0,42	* 7209 BEGAPH	-
	100	25	61	40,5	1,73	9 000	9 000	0,91	* 7309 BECBM	-
	100	25	61	40,5	1,73	9 000	9 000	0,82	* 7309 BECBP	-
	100	25	60,5	41,5	1,73	8 000	8 000	0,87	7309 BECBY	-
	100	25	55,9	37,5	1,6	8 000	8 000	0,82	-	7309 BEP
	100	25	61	40,5	1,73	9 000	9 000	0,82	* 7309 BEGAPH	-
50	90	20	40	31	1,32	9 000	9 000	0,47	* 7210 BECBPH	-
	90	20	40	31	1,32	9 000	9 000	0,47	* 7210 BECBM	-
	90	20	40	31	1,32	9 000	9 000	0,47	* 7210 BECBP	-
	90	20	37,7	28,5	1,22	8 500	8 500	0,47	7210 BECBY	7210 BEP
	110	27	75	51	2,16	8 000	8 000	1,1	* 7310 BECBM	-
	110	27	75	51	2,16	8 000	8 000	1,1	* 7310 BECBP	-
	110	27	74,1	51	2,2	7 500	7 500	1,15	7310 BECBY	-
55	110	27	68,9	47,5	2	7 500	7 500	1,1	-	7310 BEP
	110	27	75	51	2,16	8 000	8 000	1,1	* 7310 BEGAPH	-
	100	21	49	40	1,66	8 000	8 000	0,62	* 7211 BECBPH	-
	100	21	49	40	1,66	8 000	8 000	0,62	* 7211 BECBM	-
	100	21	49	40	1,66	8 000	8 000	0,62	* 7211 BECBP	-
	100	21	48,8	38	1,63	7 500	7 500	0,62	7211 BECBY	-
	100	21	46,2	36	1,53	7 500	7 500	0,62	-	7211 BEP
	120	29	85	60	2,55	7 000	7 000	1,4	* 7311 BECBM	-
	120	29	85	60	2,55	7 000	7 000	1,4	* 7311 BECBP	-
	120	29	85,2	60	2,55	6 700	6 700	1,4	7311 BECBY	-
120	29	79,3	55	2,32	6 700	6 700	1,4	-	7311 BEP	
120	29	85	60	2,55	7 000	7 000	1,4	* 7311 BECBPH	-	

¹⁾ Dostępne odmiany wykonania → tablica 1, strona 500

* Łożysko SKF Explorer

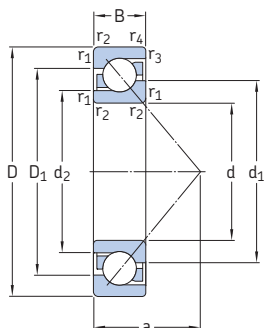


Wymiary

Wymiary występów oporowych
i promienie zaokrąglenia przejścia

d	d ₁ ~	d ₂ ~	D ₁ ~	r _{1,2} min.	r _{3,4} min.	a	d _a min.	D _a maks.	D _b maks.	r _a maks.	r _b maks.
mm							mm				
45	60,9	52,7	70,2	1,1	0,6	37	52	78	80,8	1	0,6
	60,9	52,7	70,2	1,1	0,6	37	52	78	80,8	1	0,6
	60,9	52,7	70,2	1,1	0,6	37	52	78	80,8	1	0,6
	60,9	52,7	70,2	1,1	0,6	37	52	78	80,8	1	0,6
	60,9	52,7	70,2	1,1	0,6	37	52	78	80,8	1	0,6
	66,5	55,3	79,8	1,5	1	43	54	91	94,4	1,5	1
	66,5	55,3	79,8	1,5	1	43	54	91	94,4	1,5	1
	66,5	55,3	79,8	1,5	1	43	54	91	94,4	1,5	1
	66,5	55,3	79,8	1,5	1	43	54	91	94,4	1,5	1
	66,5	55,3	79,8	1,5	1	43	54	91	94,4	1,5	1
50	65,8	57,7	75,2	1,1	0,6	39	57	83	85,8	1	0,6
	65,8	57,7	75,2	1,1	0,6	39	57	83	85,8	1	0,6
	65,8	57,7	75,2	1,1	0,6	39	57	83	85,8	1	0,6
	65,8	57,7	75,2	1,1	0,6	39	57	83	85,8	1	0,6
	73,8	61,1	88,8	2	1	47	61	99	104	2	1
	73,8	61,1	88,8	2	1	47	61	99	104	2	1
	73,8	61,1	88,8	2	1	47	61	99	104	2	1
	73,8	61,1	88,8	2	1	47	61	99	104	2	1
	73,8	61,1	88,8	2	1	47	61	99	104	2	1
	73,8	61,1	88,8	2	1	47	61	99	104	2	1
55	72,7	63,6	83,3	1,5	1	43	64	91	94	1,5	1
	72,7	63,6	83,3	1,5	1	43	64	91	94	1,5	1
	72,7	63,6	83,3	1,5	1	43	64	91	94	1,5	1
	72,7	63,6	83,3	1,5	1	43	64	91	94	1,5	1
	72,7	63,6	83,3	1,5	1	43	64	91	94	1,5	1
	72,7	63,6	83,3	1,5	1	43	64	91	94	1,5	1
	80,3	66,7	96,6	2	1	51	66	109	114	2	1
	80,3	66,7	96,6	2	1	51	66	109	114	2	1
	80,3	66,7	96,6	2	1	51	66	109	114	2	1
	80,3	66,7	96,6	2	1	51	66	109	114	2	1

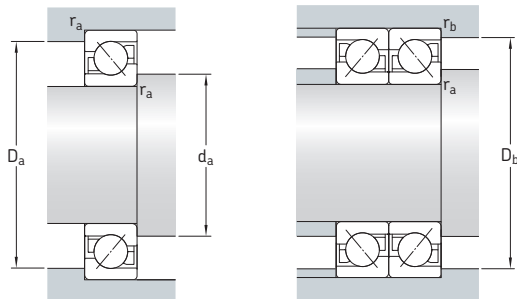
3.1 Łożyska kulkowe skośne jednorzędowe d 60 – 70 mm



Wymiary główne			Nominalna nośność dynamiczna	Graniczne obciążenie zmęczeniowe	Prędkości nominalna	Prędkość graniczna	Masa	Oznaczenia ¹⁾	Łożysko o konstrukcji podstawowej
d	D	B	C	C ₀	P _u			Łożysko do uniwersalnej zabudowy	
mm			kN		kN	obr/min	kg	-	
60	110	22	61	50	2,12	7 500	0,8	* 7212 BECBPH	-
	110	22	61	50	2,12	7 500	0,8	* 7212 BECBM	-
	110	22	61	50	2,12	7 500	0,8	* 7212 BECBP	-
	110	22	57,2	45,5	1,93	7 000	0,8	7212 BECBY	-
	110	22	57,2	45,5	1,93	7 000	0,8	-	7212 BEP
65	120	23	69,5	57	2,45	6 700	1	* 7213 BECBM	-
	120	23	69,5	57	2,45	6 700	1	* 7213 BECBP	-
	120	23	66,3	54	2,28	6 300	1	-	7213 BEP
	120	23	66,3	54	2,28	6 300	1	7213 BECBY	7213 BEY
	120	23	69,5	57	2,45	6 700	1	* 7213 BEGAPH	-
70	140	33	116	86,5	3,65	6 300	2,15	* 7313 BECBM	-
	140	33	116	86,5	3,65	6 300	2,15	* 7313 BECBP	-
	140	33	108	80	3,35	5 600	2,15	7313 BECBY	7313 BEP
	140	33	116	86,5	3,65	6 300	2,15	* 7313 BECBPH	-
	70	125	24	72	60	2,55	6 300	1,1	* 7214 BECBM
125		24	75	64	2,7	6 300	1,1	* 7214 BECBP	-
125		24	71,5	60	2,5	6 000	1,1	7214 BECBY	7214 BEP
125		24	75	64	2,7	6 300	1,1	* 7214 BECBPH	-
150		35	127	98	3,9	5 600	2,65	* 7314 BECBM	-
150		35	127	98	3,9	5 600	2,65	* 7314 BECBP	-
150		35	127	98	3,9	5 600	2,65	* 7314 BECBPH	-
150		35	119	90	3,65	5 300	2,65	7314 BECBY	7314 BEP
150		35	127	98	3,9	5 600	2,65	* 7314 BEGAPH	-

¹⁾ Dostępne odmiany wykonania → tablica 1, strona 500

* Łożysko SKF Explorer

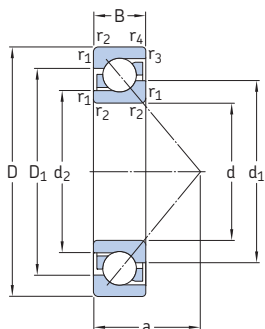


Wymiary

Wymiary występów oporowych
i promienie zaokrąglenia przejścia

d	d ₁ ~	d ₂ ~	D ₁ ~	r _{1,2} min.	r _{3,4} min.	a	d _a min.	D _a maks.	D _b maks.	r _a maks.	r _b maks.
mm							mm				
60	79,6	69,3	91,6	1,5	1	47	69	101	104	1,5	1
	79,6	69,3	91,6	1,5	1	47	69	101	104	1,5	1
	79,6	69,3	91,6	1,5	1	47	69	101	104	1,5	1
	79,6	69,3	91,6	1,5	1	47	69	101	104	1,5	1
	79,6	69,3	91,6	1,5	1	47	69	101	104	1,5	1
	79,6	69,3	91,6	1,5	1	47	69	101	104	1,5	1
65	87,3	72,6	105	2,1	1,1	55	72	118	123	2	1
	87,3	72,6	105	2,1	1,1	55	72	118	123	2	1
	87,3	72,6	105	2,1	1,1	55	72	118	123	2	1
	87,3	72,6	105	2,1	1,1	55	72	118	123	2	1
	87,3	72,6	105	2,1	1,1	55	72	118	123	2	1
	87,3	72,6	105	2,1	1,1	55	72	118	123	2	1
70	91,5	80,3	105	1,5	1	53	79	116	119	1,5	1
	91,5	80,3	105	1,5	1	53	79	116	119	1,5	1
	91,5	80,3	105	1,5	1	53	79	116	119	1,5	1
	91,5	80,3	105	1,5	1	53	79	116	119	1,5	1
	91,5	80,3	105	1,5	1	53	79	116	119	1,5	1
	91,5	80,3	105	1,5	1	53	79	116	119	1,5	1
70	101	84,4	121	2,1	1,1	64	82	138	143	2	1
	101	84,4	121	2,1	1,1	64	82	138	143	2	1
	101	84,4	121	2,1	1,1	64	82	138	143	2	1
	101	84,4	121	2,1	1,1	64	82	138	143	2	1
	101	84,4	121	2,1	1,1	64	82	138	143	2	1
	101	84,4	121	2,1	1,1	64	82	138	143	2	1

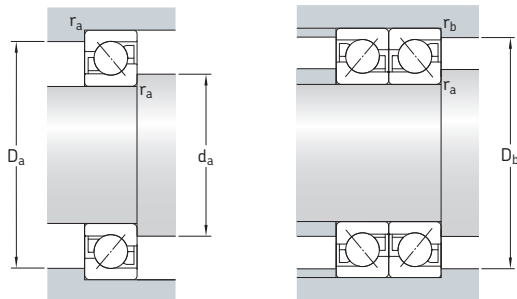
3.1 Łożyska kulkowe skośne jednorzędowe d 75 – 85 mm



Wymiary główne			Nominalna nośność statyczna		Graniczne obciążenie zmęczeniowe P_u	Prędkości		Masa	Oznaczenia ¹⁾ Łożysko do uniwersalnej zabudowy	Łożysko o konstrukcji podstawowej
d	D	B	dyna- miczna C	C_0		Prędkość nominalna	Prędkość graniczna			
mm			kN		kN	obr/min		kg	-	-
75	130	25	73,5	65,5	2,7	6 300	6 300	1,2	* 7215 BECBPH	-
	130	25	73,5	65,5	2,7	6 300	6 300	1,2	* 7215 BECBM	-
	130	25	73,5	65,5	2,7	6 300	6 300	1,2	* 7215 BECBP	-
	130	25	72,8	64	2,65	5 600	5 600	1,2	7215 BECBy	-
	130	25	70,2	60	2,5	5 600	5 600	1,2	-	7215 BEP
	160	37	132	104	4,15	5 300	5 300	3,2	* 7315 BECBM	-
	160	37	132	104	4,15	5 300	5 300	3,2	* 7315 BECBP	-
	160	37	133	106	4,15	5 000	5 000	3,2	7315 BECBy	-
	160	37	125	98	3,8	5 000	5 000	3,2	-	7315 BEP
	160	37	132	104	4,15	5 300	5 300	3,2	* 7315 BEGAPH	-
80	140	26	85	75	3,05	5 600	5 600	1,45	* 7216 BECBPH	-
	140	26	85	75	3,05	5 600	5 600	1,45	* 7216 BECBM	-
	140	26	85	75	3,05	5 600	5 600	1,45	* 7216 BECBP	-
	140	26	83,2	73,5	3	5 300	5 300	1,45	7216 BECBy	-
	140	26	80,6	69,5	2,8	5 300	5 300	1,45	-	7216 BEP
	140	26	85	75	3,05	5 600	5 600	1,45	* 7216 BEGAPH	-
	170	39	143	118	4,5	5 000	5 000	3,8	* 7316 BECBPH	-
	170	39	143	118	4,5	5 000	5 000	3,8	* 7316 BECBM	-
	170	39	143	118	4,5	5 000	5 000	3,8	* 7316 BECBP	-
	170	39	143	118	4,5	4 500	4 500	3,8	7316 BECBy	-
170	39	135	110	4,15	4 500	4 800	3,8	-	7316 BEM	
170	39	135	110	4,15	4 500	4 500	3,8	-	7316 BEP	
85	150	28	102	90	3,55	5 300	5 300	1,85	* 7217 BECBM	-
	150	28	102	90	3,55	5 300	5 300	1,85	* 7217 BECBP	-
	150	28	95,6	83	3,25	5 000	5 000	1,85	7217 BECBy	7217 BEP
	180	41	156	132	4,9	4 800	4 800	4,45	* 7317 BECBM	-
	180	41	156	132	4,9	4 800	4 800	4,45	* 7317 BECBP	-
	180	41	153	132	4,9	4 300	4 300	4,45	7317 BECBy	-
	180	41	146	122	4,5	4 300	4 500	4,45	-	7317 BEM
	180	41	146	122	4,5	4 300	4 300	4,45	-	7317 BEP
	180	41	156	132	4,9	4 800	4 800	4,45	* 7317 BEGAPH	-

¹⁾ Dostępne odmiany wykonania → tablica 1, strona 500

* Łożysko SKF Explorer

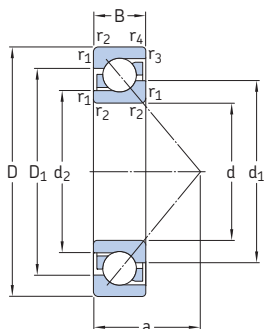


Wymiary

Wymiary występów oporowych
i promienie zaokrąglenia przejścia

d	d ₁ ~	d ₂ ~	D ₁ ~	r _{1,2} min.	r _{3,4} min.	a	d _a min.	D _a maks.	D _b maks.	r _a maks.	r _b maks.
mm							mm				
75	96,3	85,3	111	1,5	1	56	84	121	124	1,5	1
	96,3	85,3	111	1,5	1	56	84	121	124	1,5	1
	96,3	85,3	111	1,5	1	56	84	121	124	1,5	1
	96,3	85,3	111	1,5	1	56	84	121	124	1,5	1
	96,3	85,3	111	1,5	1	56	84	121	124	1,5	1
	108	91,1	129	2,1	1,1	68	87	148	153	2	1
	108	91,1	129	2,1	1,1	68	87	148	153	2	1
	108	91,1	129	2,1	1,1	68	87	148	153	2	1
	108	91,1	129	2,1	1,1	68	87	148	153	2	1
	108	91,1	129	2,1	1,1	68	87	148	153	2	1
80	103	91,4	118	2	1	59	91	130	134	2	1
	103	91,4	118	2	1	59	91	130	134	2	1
	103	91,4	118	2	1	59	91	130	134	2	1
	103	91,4	118	2	1	59	91	130	134	2	1
	103	91,4	118	2	1	59	91	130	134	2	1
	103	91,4	118	2	1	59	91	130	134	2	1
	103	91,4	118	2	1	59	91	130	134	2	1
	103	91,4	118	2	1	59	91	130	134	2	1
	115	97,1	137	2,1	1,1	72	92	158	163	2	1
	115	97,1	137	2,1	1,1	72	92	158	163	2	1
85	110	97	127	2	1	63	96	139	144	2	1
	110	97	127	2	1	63	96	139	144	2	1
	110	97	127	2	1	63	96	139	144	2	1
	122	103	145	3	1,1	76	99	166	173	2,5	1
	122	103	145	3	1,1	76	99	166	173	2,5	1
	122	103	145	3	1,1	76	99	166	173	2,5	1
	122	103	145	3	1,1	76	99	166	173	2,5	1
	122	103	145	3	1,1	76	99	166	173	2,5	1
	122	103	145	3	1,1	76	99	166	173	2,5	1

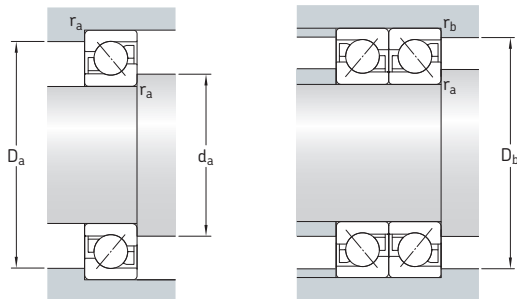
3.1 Łożyska kulkowe skośne jednorzędowe d 90 – 105 mm



Wymiary główne			Nominalna nośność statyczna		Graniczne obciążenie zmęczeniowe P_u	Prędkości		Masa	Oznaczenia ¹⁾ Łożysko do uniwersalnej zabudowy	Łożysko o konstrukcji podstawowej	
d	D	B	C	C_0		Prędkość nominalna	Prędkość graniczna				
mm			kN		kN	obr/min		kg	-		
90	160	30	116	104	4	5 000	5 000	2,3	* 7218 BECBM	-	
	160	30	116	104	4	5 000	5 000	2,3	* 7218 BECBP	-	
	160	30	108	96,5	3,65	4 500	4 500	2,3	7218 BECBY	7218 BEP	
	190	43	166	146	5,3	4 500	4 500	5,2	* 7318 BEGAPH	-	
	190	43	166	146	5,3	4 500	4 500	5,2	* 7318 BECBM	-	
	190	43	166	146	5,3	4 500	4 500	5,2	* 7318 BECBP	-	
	190	43	165	146	5,2	4 000	4 000	5,2	7318 BECBY	-	
	190	43	156	134	4,8	4 000	4 300	5,2	-	7318 BEM	
	190	43	156	134	4,8	4 000	4 000	5,2	-	7318 BEP	
	190	43	156	134	4,8	4 000	4 000	5,2	-	7318 BEP	
95	170	32	124	108	4	4 300	4 500	2,7	7219 BECBM	-	
	170	32	129	118	4,4	4 800	4 800	2,7	* 7219 BECBP	-	
	170	32	124	108	4	4 300	4 300	2,7	7219 BECBY	7219 BEP	
	170	32	129	118	4,4	4 800	4 800	2,7	* 7219 BEGAPH	-	
	200	45	180	163	5,7	4 300	4 300	6,05	* 7319 BECBM	-	
	200	45	180	163	5,7	4 300	4 300	6,05	* 7319 BECBP	-	
	200	45	190	176	6,1	4 300	4 300	6,05	7319 BECBY	-	
	200	45	168	150	5,2	3 800	4 000	6,05	-	7319 BEM	
	200	45	168	150	5,2	3 800	3 800	6,05	-	7319 BEP	
	200	45	168	150	5,2	3 800	3 800	6,05	-	7319 BEP	
100	180	34	143	134	4,75	4 500	4 500	3,3	* 7220 BECBM	-	
	180	34	143	134	4,75	4 500	4 500	3,3	* 7220 BECBP	-	
	180	34	135	122	4,4	4 000	4 000	3,3	7220 BECBY	7220 BEP	
	215	47	216	208	6,95	4 000	4 000	7,5	* 7320 BECBM	-	
	215	47	216	208	6,95	4 000	4 000	7,5	* 7320 BECBP	-	
	215	47	203	190	6,4	3 600	3 600	7,5	7320 BECBY	7320 BEP	
	215	47	203	190	6,4	3 600	3 600	7,5	-	7320 BEM	
	215	47	203	190	6,4	3 600	3 600	7,5	-	7320 BEP	
	105	190	36	148	137	4,8	3 800	4 000	3,95	* 7221 BECBM	-
		190	36	156	150	5,2	4 300	4 300	3,95	* 7221 BECBP	-
225		49	216	208	6,95	3 800	3 800	8,55	* 7321 BECBM	-	
225		49	216	208	6,95	3 800	3 800	8,55	* 7321 BECBP	-	
225		49	203	193	6,4	3 400	3 400	8,55	-	7321 BEP	
225		49	203	193	6,4	3 400	3 400	8,55	-	7321 BEP	

¹⁾ Dostępne odmiany wykonania → tablica 1, strona 500

* Łożysko SKF Explorer

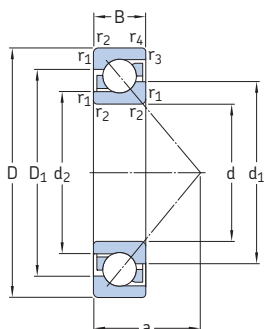


Wymiary

Wymiary występów oporowych
i promienie zaokrąglenia przejścia

d	d ₁ ~	d ₂ ~	D ₁ ~	r _{1,2} min.	r _{3,4} min.	a	d _a min.	D _a maks.	D _b maks.	r _a maks.	r _b maks.
mm							mm				
90	117	103	135	2	1	67	101	149	154	2	1
	117	103	135	2	1	67	101	149	154	2	1
	117	103	135	2	1	67	101	149	154	2	1
	129	109	154	3	1,1	80	104	176	183	2,5	1
	129	109	154	3	1,1	80	104	176	183	2,5	1
	129	109	154	3	1,1	80	104	176	183	2,5	1
	129	109	154	3	1,1	80	104	176	183	2,5	1
95	124	109	143	2,1	1,1	72	107	158	163	2	1
	124	109	143	2,1	1,1	72	107	158	163	2	1
	124	109	143	2,1	1,1	72	107	158	163	2	1
	124	109	143	2,1	1,1	72	107	158	163	2	1
	136	114	162	3	1,1	84	109	186	193	2,5	1
	136	114	162	3	1,1	84	109	186	193	2,5	1
	136	114	162	3	1,1	84	109	186	193	2,5	1
100	131	115	151	2,1	1,1	76	112	168	173	2	1
	131	115	151	2,1	1,1	76	112	168	173	2	1
	131	115	151	2,1	1,1	76	112	168	173	2	1
	144	120	174	3	1,1	90	114	201	208	2,5	1
	144	120	174	3	1,1	90	114	201	208	2,5	1
	144	120	174	3	1,1	90	114	201	208	2,5	1
	144	120	174	3	1,1	90	114	201	208	2,5	1
105	138	121	160	2,1	1,1	80	117	178	183	2	1
	138	121	160	2,1	1,1	80	117	178	183	2	1
	151	127	182	3	1,1	94	119	211	218	2,5	1
	151	127	182	3	1,1	94	119	211	218	2,5	1
	151	127	182	3	1,1	94	119	211	218	2,5	1

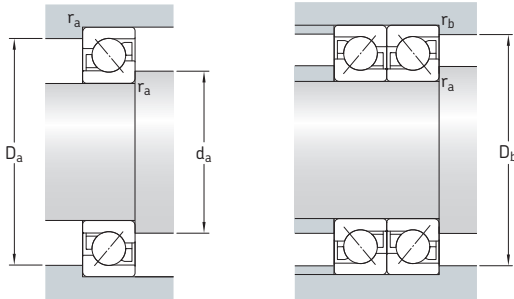
3.1 Łożyska kulkowe skośne jednorzędowe d 110 – 190 mm



Wymiary główne			Nominalna nośność statyczna		Graniczne obciążenie zmęczeniowe P_u	Prędkości		Masa	Oznaczenia ¹⁾ Łożysko do uniwersalnej zabudowy	Łożysko o konstrukcji podstawowej
d	D	B	C	C_0		Prędkość nominalna	Prędkość graniczna			
mm			kN		kN	obr/min		kg	-	-
110	200	38	163	156	5,3	4 000	4 000	4,6	* 7222 BECBM	-
	200	38	170	166	5,7	4 000	4 000	4,6	* 7222 BECBP	-
	200	38	163	153	5,2	3 600	3 600	4,6	7222 BECBy	7222 BEP
	240	50	225	224	7,2	3 200	3 400	10	* 7322 BECBM	-
	240	50	225	224	7,2	3 200	3 200	10	* 7322 BECBP	-
	240	50	225	224	7,2	3 200	3 200	10	7322 BECBy	7322 BEY
120	240	50	225	224	7,2	3 200	3 400	10	-	7322 BEM
	180	28	87,1	93	3,2	3 800	4 000	2,4	7024 BGM	-
	215	40	165	163	5,3	3 400	3 600	5,9	7224 BCBM	7224 BM
130	260	55	238	250	7,65	3 000	3 000	14,5	7324 BCBM	-
	230	40	186	193	6,1	3 200	3 400	6,95	7226 BCBM	7226 BM
140	280	58	276	305	9	2 800	2 800	17	7326 BCBM	7326 BM
	210	33	114	129	4,15	3 200	3 400	3,85	7028 BGM	-
150	250	42	199	212	6,4	3 000	3 000	8,85	7228 BCBM	7228 BM
	300	62	302	345	9,8	2 600	2 600	21,5	7328 BCBM	-
	225	35	133	146	4,55	3 000	3 200	4,7	7030 BGM	-
160	270	45	216	240	6,95	2 600	2 800	11,5	7230 BCBM	-
	320	65	332	390	10,8	2 400	2 400	26	7330 BCBM	-
	290	48	255	300	8,5	2 400	2 600	14	7232 BCBM	-
170	260	42	172	204	5,85	2 600	2 800	7,65	7034 BGM	-
	310	52	281	345	9,5	2 400	2 400	17,5	7234 BCBM	-
	360	72	390	490	12,7	2 000	2 200	36	7334 BCBM	-
180	280	46	195	240	6,7	2 400	2 600	10	7036 BGM	-
	320	52	291	375	10	2 200	2 400	18	7236 BCBM	-
	380	75	410	540	13,7	2 000	2 000	42	7336 BCBM	-
190	290	46	199	255	6,95	2 400	2 400	10,5	7038 BGM	-
	340	55	307	405	10,4	2 000	2 200	22	7238 BCBM	-
	400	78	442	600	14,6	1 900	2 000	48,5	7338 BCBM	-

¹⁾ Dostępne odmiany wykonania → tablica 1, strona 500

* Łożysko SKF Explorer

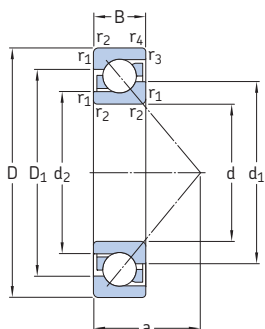


Wymiary

Wymiary występów oporowych
i promienie zaokrąglenia przejścia

d	d ₁ ~	d ₂ ~	D ₁ ~	r _{1,2} min.	r _{3,4} min.	a	d _a min.	D _a maks.	D _b maks.	r _a maks.	r _b maks.
mm							mm				
110	144	127	168	2,1	1,1	84	122	188	193	2	1
	144	127	168	2,1	1,1	84	122	188	193	2	1
	144	127	168	2,1	1,1	84	122	188	193	2	1
	160	135	194	3	1,1	99	124	226	233	2,5	1
	160	135	194	3	1,1	99	124	226	233	2,5	1
	160	135	194	3	1,1	99	124	226	233	2,5	1
120	143	132	158	2	1	77	130	170	174	2	1
	157	138	180	2,1	1,1	90	132	203	208	2	1
	178	153	211	3	1,5	107	134	246	253	2,5	1
130	169	149	193	3	1,1	96	144	216	222	2,5	1
	189	161	228	4	1,5	115	147	263	271	3	1,5
140	168	155	183	2	1	90	150	200	204	2	1
	183	163	210	3	1,1	103	154	236	243	2,5	1
	203	172	243	4	1,5	123	158	283	291	3	1,5
150	178	166	197	2,1	1,1	96	162	213	218	2	1
	197	175	226	3	1,1	111	164	256	263	2,5	1
	216	183	259	4	1,5	131	167	303	311	3	1,5
160	211	187	243	3	1,1	118	174	276	283	2,5	1
170	205	188	226	2,1	1,1	111	182	248	253	2	1
	227	202	261	4	1,5	127	187	293	301	3	1,5
	243	207	292	4	2	147	187	343	351	3	2
180	219	201	243	2,1	1,1	119	192	268	273	2	1
	234	209	269	4	1,5	131	197	303	311	3	1,5
	257	219	308	4	2	156	197	363	370	3	2
190	229	210	253	2,1	1,1	124	202	278	283	2	1
	250	224	286	4	1,5	139	207	323	331	3	1,5
	271	231	325	5	2	164	210	380	390	4	2

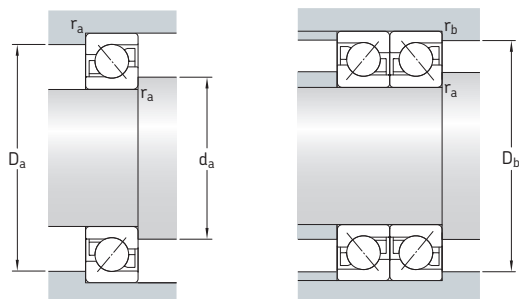
3.1 Łożyska kulkowe skośne jednorzędowe d 200 – 320 mm



Wymiary główne			Nominalna nośność		Graniczne obciążenie zmęczeniowe P_u	Prędkości		Masa	Oznaczenie ¹⁾ Łożysko do uniwersalnej zabudowy
d	D	B	dyna- miczna C	statyczna C_0		Prędkość nominalna	Prędkość graniczna		
mm			kN		kN	obr/min		kg	-
200	310	51	225	290	7,8	2 200	2 200	18	7040 BGM
	360	58	325	430	11	2 000	2 000	25	7240 BCBM
	420	80	462	655	15,6	1 800	1 800	53	7340 BCBM
220	340	56	255	355	9	2 000	2 000	18	7044 BGM
	400	65	390	560	13,4	1 800	1 800	37	7244 BCBM
240	360	56	260	375	9,15	1 800	1 900	19	7048 BGM
	440	72	364	540	12,5	1 600	1 700	49	7248 BCBM
260	400	65	332	510	11,8	1 600	1 700	30	7052 BGM
280	420	65	338	540	12,2	1 500	1 600	30	7056 BGM
300	540	65	553	930	19,3	850	1 300	86,5	7260 BCBM
320	580	92	572	1 020	20,4	850	1 200	110	7264 BCBM

¹⁾ Dostępne odmiany wykonania → tablica 1, strona 500

* Łożysko SKF Explorer

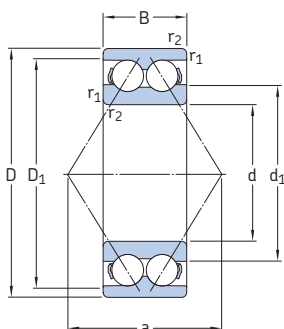


Wymiary

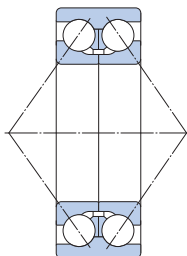
Wymiary występów oporowych
i promienie zaokrąglenia przejścia

d	d ₁ ~	d ₂ ~	D ₁ ~	r _{1,2} min.	r _{3,4} min.	a	d _a min.	D _a maks.	D _b maks.	r _a maks.	r _b maks.
mm							mm				
200	243	223	269	2,1	1,1	145	234	285	333	2,1	1,1
	263	235	301	4	1,5	146	217	343	351	3	1,5
	287	247	340	5	2	170	220	400	410	4	2
220	266	246	295	3	1,1	145	234	326	333	2,5	1,1
	291	259	334	4	1,5	164	237	383	391	3	1,5
240	286	265	315	3	1,1	154	254	346	353	2,5	1,1
	322	292	361	4	1,5	180	257	423	431	3	1,5
260	314	288	348	4	1,5	171	276	373	380	3	1,5
280	335	311	367	4	1,5	179	298	402	411	3	1,5
300	395	351	450	5	2,1	219	322	518	528	4	2
320	427	383	487	5	2	236	342	558	568	4	2

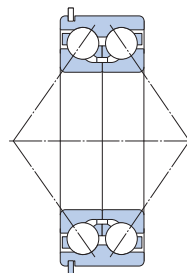
3.2 Łożyska kulkowe skośne dwurzędowe d 10 – 50 mm



32 A, 33 A



33 D



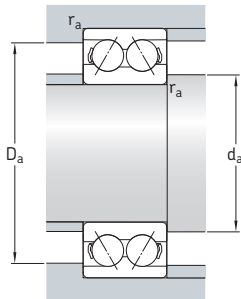
33 DNRCBM¹⁾

Wymiary główne			Nominalna nośność statyczna		Graniczne obciążenie zmęczeniowe P_u	Prędkości		Masa	Oznaczenia ²⁾	
d	D	B	dynamiczna C	C_0		Prędkość nominalna	Prędkość graniczna		Łożysko z kołyszkiem metalowym	kołyszkiem poliamidowym
mm			kN		kN	obr/min		kg	-	
10	30	14	7,61	4,3	0,183	22 000	24 000	0,051	-	3200 ATN9
12	32	15,9	10,1	5,6	0,24	20 000	22 000	0,058	-	3201 ATN9
15	35	15,9	11,2	6,8	0,285	17 000	18 000	0,066	-	3202 ATN9
	42	19	15,1	9,3	0,4	15 000	16 000	0,13	-	3302 ATN9
17	40	17,5	14,3	8,8	0,365	15 000	16 000	0,096	-	3203 ATN9
	47	22,2	21,6	12,7	0,54	14 000	14 000	0,18	-	3303 ATN9
20	47	20,6	20	12	0,51	14 000	14 000	0,16	* 3204 A	* 3204 ATN9
	52	22,2	23,6	14,6	0,62	13 000	13 000	0,22	* 3304 A	* 3304 ATN9
25	52	20,6	21,6	14,3	0,6	12 000	12 000	0,18	* 3205 A	* 3205 ATN9
	62	25,4	32	20,4	0,865	11 000	11 000	0,35	* 3305 A	* 3305 ATN9
30	62	23,8	30	20,4	0,865	10 000	10 000	0,29	* 3206 A	* 3206 ATN9
	72	30,2	41,5	27,5	1,16	9 000	9 000	0,52	* 3306 A	* 3306 ATN9
35	72	27	40	28	1,18	9 000	9 000	0,44	* 3207 A	* 3207 ATN9
	80	34,9	52	35,5	1,5	8 500	8 500	0,74	* 3307 A	* 3307 ATN9
	80	34,9	52,7	41,5	1,76	7 500	8 000	0,79	3307 DJ1	-
40	80	30,2	47,5	34	1,43	8 000	8 000	0,57	* 3208 A	* 3208 ATN9
	90	36,5	64	44	1,86	7 500	7 500	0,93	* 3308 A	* 3308 ATN9
	90	36,5	49,4	41,5	1,76	6 700	7 000	1,2	3308 DNRCBM	-
	90	36,5	68,9	57	2,45	6 700	7 000	1,05	3308 DMA	3308 DTN9
45	85	30,2	51	39	1,63	7 500	7 500	0,63	* 3209 A	* 3209 ATN9
	100	39,7	75	53	2,24	6 700	6 700	1,25	* 3309 A	* 3309 ATN9
	100	39,7	61,8	52	2,2	6 000	6 300	1,5	3309 DNRCBM	-
	100	39,7	79,3	69,5	3	6 000	6 300	1,65	3309 DMA	-
50	90	30,2	51	39	1,66	7 000	7 000	0,65	* 3210 A	* 3210 ATN9
	110	44,4	90	64	2,75	6 000	6 000	1,7	* 3310 A	* 3310 ATN9
	110	44,4	81,9	69,5	3	5 300	5 600	1,95	3310 DNRCBM	-
	110	44,4	93,6	85	3,6	5 300	5 600	2,2	3310 DMA	-

¹⁾ Wymiary rowka pod pierścieni osadcy i pierścienia osadzonego sprężynującego → tabela 4, strona 488

²⁾ Dostępne odmiany wykonania → tabela 2, strona 501

* Łożysko SKF Explorer

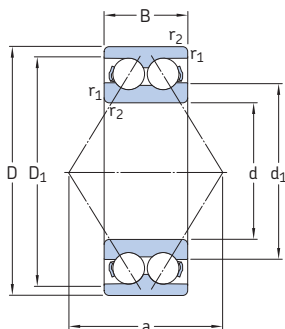


Wymiary

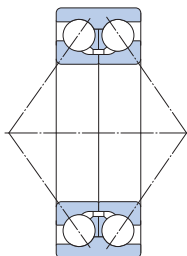
Wymiary występów oporowych
i promienie zaokrąglenia przejścia

d	d ₁ ~	D ₁ ~	r _{1,2} min.	a	d _a min.	D _a maks.	r _a maks.
mm					mm		
10	15,8	25	0,6	16	14,4	25,6	0,6
12	17,2	27,7	0,6	19	16,4	27,6	0,6
15	20,2	30,7	0,6	21	19,4	30,6	0,6
	23,7	35,7	1	24	20,6	36,4	1
17	23,3	35	0,6	23	21,4	35,6	0,6
	27,3	38,8	1	28	22,6	41,4	1
20	27,7	40,9	1	28	25,6	41,4	1
	29,9	44	1,1	30	27	45	1
25	32,7	45,9	1	30	31	46	1
	35,7	53,4	1,1	36	32	55	1
30	38,7	55,2	1	36	36	56	1
	39,8	64,1	1,1	42	37	65	1
35	45,4	63,9	1,1	42	42	65	1
	44,6	70,5	1,5	47	44	71	1,5
	52,8	69	1,5	76	44	71	1,5
40	47,8	72,1	1,1	46	47	73	1
	50,8	80,5	1,5	53	49	81	1,5
	60,1	79,5	1,5	71	49	81	1,5
	59,4	80,3	1,5	84	49	81	1,5
45	52,8	77,1	1,1	46	52	78	1
	55,6	90	1,5	58	54	91	1,5
	68	87,1	1,5	79	54	91	1,5
	70	86,4	1,5	93	54	91	1,5
50	57,8	82,1	1,1	52	57	83	1
	62	99,5	2	65	61	99,5	2
	74,6	87	2	102	61	99	2
	76,5	94,2	2	102	61	99	2

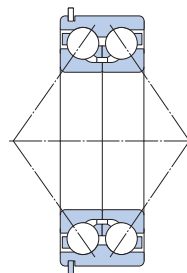
3.2 Łożyska kulkowe skośne dwurzędowe d 55 – 110 mm



32 A, 33 A



33 D



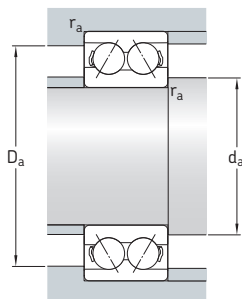
33 DNRCBM¹⁾

Wymiary główne			Nominalna nośność statyczna		Graniczne obciążenie zmęzeniowe P_u	Prędkości		Masa	Oznaczenia ²⁾	
d	D	B	dynamiczna C	C_0		Prędkość nominalna	Prędkość graniczna		Łożysko z metalowym	koşykiem poliamidowym
mm			kN		kN	obr/min		kg	-	
55	100	33,3	60	47,5	2	6 300	6 300	0,91	* 3211 A	* 3211 ATN9
	120	49,2	112	81,5	3,45	5 300	5 300	2,65	* 3311 A	* 3311 ATN9
	120	49,2	95,6	83	3,55	5 000	5 300	2,55	3311 DNRCBM	-
	120	49,2	111	100	4,3	4 800	5 000	2,8	3311 DMA	-
60	110	36,5	73,5	58,5	2,5	5 600	5 600	1,2	* 3212 A	* 3212 ATN9
	130	54	127	95	4,05	5 000	5 000	2,8	* 3312 A	-
65	120	38,1	80,6	73,5	3,1	4 500	4 800	1,75	3213 A	-
	140	58,7	146	110	4,55	4 500	4 500	4,1	* 3313 A	-
	140	58,7	138	122	5,1	4 300	4 500	4	3313 DNRCBM	-
70	125	39,7	88,4	80	3,4	4 300	4 500	1,9	3214 A	-
	150	63,5	163	125	5	4 300	4 300	5,05	* 3314 A	-
75	130	41,3	95,6	88	3,75	4 300	4 500	2,1	3215 A	-
	160	68,3	176	140	5,5	4 000	4 000	5,55	* 3315 A	-
80	140	44,4	106	95	3,9	4 000	4 300	2,65	3216 A	-
	170	68,3	193	156	6	3 800	3 800	6,8	* 3316 A	-
85	150	49,2	124	110	4,4	3 600	3 800	3,4	3217 A	-
	180	73	208	176	6,55	3 600	3 600	8,3	* 3317 A	-
90	160	52,4	130	120	4,55	3 400	3 600	4,15	3218 A	-
	190	73	208	180	6,4	3 400	3 400	9,25	* 3318 A	-
95	170	55,6	159	146	5,4	3 200	3 400	5	3219 A	-
	200	77,8	240	216	7,5	3 200	3 200	11	* 3319 A	-
100	180	60,3	178	166	6	3 000	3 200	6,1	3220 A	-
	215	82,6	255	255	8,65	2 600	2 800	13,5	3320 A	-
110	200	69,8	212	212	7,2	2 800	2 800	8,8	3222 A	-
	240	92,1	291	305	9,8	2 400	2 600	19	3322 A	-

¹⁾ Wymiary rowka pod pierścien osadczy i pierścienia osadczego sprężynującego → tabela 4, strona 488

²⁾ Dostępne odmiany wykonania → tablica 2, strona 501

* Łożysko SKF Explorer

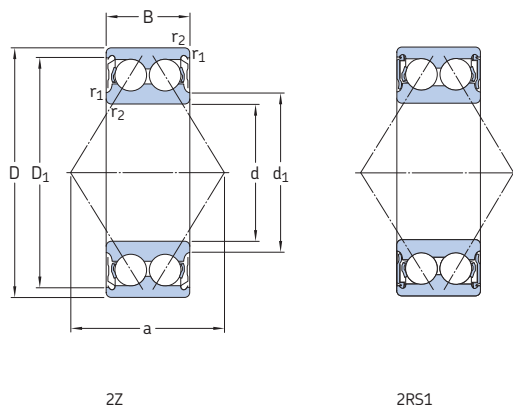


Wymiary

Wymiary występów oporowych
i promienie zaokrąglenia przejścia

d	d ₁ ~	D ₁ ~	r _{1,2} min.	a	d _a min.	D _a maks.	r _a maks.
mm					mm		
55	63,2	92,3	1,5	57	63	91	1,5
	68,4	109	2	72	66	109	2
	81,6	107	2	97	66	109	2
	81,3	105	2	114	66	109	2
60	68,8	101	1,5	63	69	101	1,5
	74,3	118	2,1	78	72	118	2
65	85	103	1,5	71	74	111	1,5
	78,5	116	2,1	84	77	128	2
	95,1	126	2,1	114	77	128	2
70	88,5	107	1,5	74	79	116	1,5
	84,2	125	2,1	89	82	138	2
75	91,9	112	1,5	77	84	121	1,5
	88,8	135	2,1	97	87	148	2
80	97,7	120	2	82	91	129	2
	108	143	2,1	101	92	158	2
85	104	128	2	88	96	139	2
	116	153	3	107	99	166	2,5
90	111	139	2	94	101	149	2
	123	160	3	112	104	176	2,5
95	119	147	2,1	101	107	158	2
	127	168	3	127	109	186	2,5
100	125	155	2,1	107	112	168	2
	136	180	3	127	114	201	2,5
110	139	173	2,1	119	122	188	2
	153	200	3	142	124	226	2,5

3.3 Uszczelnione łożyska kulkowe skośne dwurzędowe d 10 – 40 mm

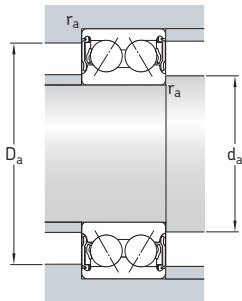


Wymiary główne			Nominalna nośność statyczna		Graniczne obciążenie zmęczeniowe P_u	Prędkość graniczna		Masa	Oznaczenia ¹⁾	
d	D	B	dynamiczna C	C_0		Łożysko z blaszkami ochronnymi	uszczelnieniami kaucukowymi		Łożysko z blaszkami ochronnymi	uszczelnieniami kaucukowymi
mm			kN		kN	obr/min		kg	-	
10	30	14,3	7,61	4,3	0,183	24 000	17 000	0,051	3200 A-2Z	3200 A-2RS1
12	32	15,9	10,1	5,6	0,24	22 000	15 000	0,058	3201 A-2Z	3201 A-2RS1
15	35	15,9	11,2	6,8	0,285	18 000	14 000	0,066	3202 A-2Z	3202 A-2RS1
	42	19	15,1	9,3	0,4	16 000	12 000	0,13	3302 A-2Z	3302 A-2RS1
17	40	17,5	14,3	8,8	0,365	16 000	12 000	0,1	3203 A-2Z	3203 A-2RS1
	47	22,2	21,6	12,7	0,54	14 000	11 000	0,18	3303 A-2Z	3303 A-2RS1
20	47	20,6	20	12	0,51	14 000	-	0,16	E2.3204 A-2Z	-
	47	20,6	20	12	0,51	14 000	10 000	0,16	* 3204 A-2Z	* 3204 A-2RS1
	52	22,2	23,6	14,6	0,62	13 000	-	0,22	E2.3304 A-2Z	-
	52	22,2	23,6	14,6	0,62	13 000	9 000	0,22	* 3304 A-2Z	* 3304 A-2RS1
25	52	20,6	21,6	14,3	0,6	12 000	-	0,18	E2.3205 A-2Z	-
	52	20,6	21,6	14,3	0,6	12 000	8 500	0,18	* 3205 A-2Z	* 3205 A-2RS1
	62	25,4	32	20,4	0,865	11 000	-	0,35	E2.3305 A-2Z	-
	62	25,4	32	20,4	0,865	11 000	7 500	0,35	* 3305 A-2Z	* 3305 A-2RS1
30	62	23,8	30	20,4	0,865	10 000	-	0,29	E2.3206 A-2Z	-
	62	23,8	28,6	20,4	0,865	10 000	7 500	0,29	* 3206 A-2Z	* 3206 A-2RS1
	72	30,2	41,5	27,5	1,16	9 000	-	0,52	E2.3306 A-2Z	-
	72	30,2	41,5	27,5	1,16	9 000	6 300	0,52	* 3306 A-2Z	* 3306 A-2RS1
35	72	27	40	28	1,18	9 000	-	0,44	E2.3207 A-2Z	-
	72	27	40	28	1,18	9 000	6 300	0,44	* 3207 A-2Z	* 3207 A-2RS1
	80	34,9	52	35,5	1,5	8 500	-	0,74	E2.3307 A-2Z	-
	80	34,9	52	35,5	1,5	8 500	6 000	0,74	* 3307 A-2Z	* 3307 A-2RS1
40	80	30,2	47,5	34	1,43	8 000	-	0,57	E2.3208 A-2Z	-
	80	30,2	47,5	34	1,43	8 000	5 600	0,57	* 3208 A-2Z	* 3208 A-2RS1
	90	36,5	64	44	1,86	7 500	-	0,93	E2.3308 A-2Z	-
	90	36,5	64	44	1,86	7 500	5 000	0,93	* 3308 A-2Z	* 3308 A-2RS1

¹⁾ Dostępne odmiany wykonania → tablica 2, strona 501

* Łożysko SKF Explorer

E2 → Łożysko energooszczędne SKF

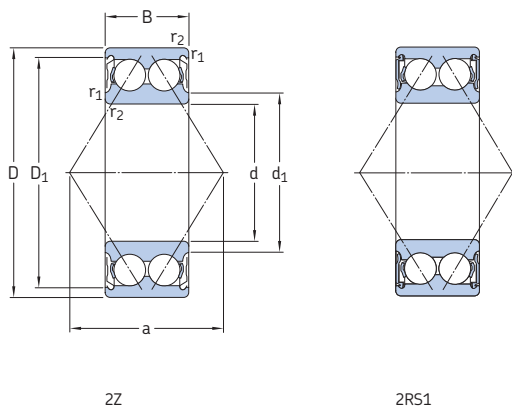


Wymiary

Wymiary występów oporowych
i promienie zaokrąglenia przejścia

d	d ₁ ~	D ₁ ~	r _{1,2} min.	a	d _a min.	d _a maks.	D _a maks.	r _a maks.
mm					mm			
10	15,8	25	0,6	16	14,4	15,5	25,6	0,6
12	17,2	27,7	0,6	19	16,4	17	27,6	0,6
15	20,2	30,7	0,6	21	19,4	20	30,6	0,6
	23,7	35,7	1	24	20,6	23,5	36,4	1
17	23,3	35	0,6	23	21,4	23	35,6	0,6
	27,3	38,8	1	28	22,6	25,5	41,4	1
20	27,7	40,9	1	28	25,6	27,5	41,4	1
	27,7	40,9	1	28	25,6	27,5	41,4	1
	29,9	44	1,1	30	27	29,5	45	1
	29,9	44	1,1	30	27	29,5	45	1
25	32,7	45,9	1	30	30,6	32,5	46,4	1
	32,7	45,9	1	30	30,6	32,5	46,4	1
	35,7	53,4	1,1	36	32	35,5	55	1
	35,7	53,4	1,1	36	32	35,5	55	1
30	38,7	55,2	1	36	35,6	38,5	56,4	1
	38,7	55,2	1	36	35,6	38,5	56,4	1
	39,8	64,1	1,1	42	37	39,5	65	1
	39,8	64,1	1,1	42	37	39,5	65	1
35	45,4	63,9	1,1	42	42	45	65	1
	45,4	63,9	1,1	42	42	45	65	1
	44,6	70,5	1,5	47	44	44,5	71	1,5
	44,6	70,5	1,5	47	44	44,5	71	1,5
40	47,8	72,1	1,1	46	47	48	73	1
	47,8	72,1	1,1	46	47	48	73	1
	50,8	80,5	1,5	53	49	50,5	81	1,5
	50,8	80,5	1,5	53	49	50,5	81	1,5

3.3 Uszczelnione łożyska kulkowe skośne dwurzędowe d 45 – 75 mm

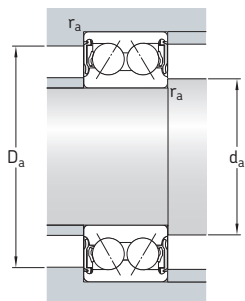


Wymiary główne			Nominalna nośność statyczna		Graniczne obciążenie zmęczeniowe P _u	Prędkość graniczna		Masa	Oznaczenia ¹⁾	
d	D	B	dyna- miczna C	C ₀		Łożysko z blaszkami ochron- nymi	uszczelnie- niami kau- czukowymi		Łożysko z blaszkami ochronnymi	uszczelnieniami kautuczowymi
mm			kN		kN	obr/min		kg	-	
45	85	30,2	51	39	1,63	7 500	-	0,63	E2.3209 A-ZZ	-
	85	30,2	51	39	1,63	7 500	5 300	0,63	* 3209 A-ZZ	* 3209 A-2RS1
	100	39,7	75	53	2,24	6 700	-	1,25	E2.3309 A-ZZ	-
	100	39,7	75	53	2,24	6 700	4 800	1,25	* 3309 A-ZZ	* 3309 A-2RS1
50	90	30,2	51	39	1,66	7 000	-	0,65	E2.3210 A-ZZ	-
	90	30,2	51	39	1,66	7 000	4 800	0,65	* 3210 A-ZZ	* 3210 A-2RS1
	110	44,4	90	64	2,75	6 000	-	1,7	E2.3310 A-ZZ	-
	110	44,4	90	64	2,75	6 000	4 300	1,7	* 3310 A-ZZ	* 3310 A-2RS1
55	100	33,3	60	47,5	2	6 300	-	0,91	E2.3211 A-ZZ	-
	100	33,3	60	47,5	2	6 300	4 500	0,91	* 3211 A-ZZ	* 3211 A-2RS1
	120	49,2	112	81,5	3,45	5 300	-	2,65	E2.3311 A-ZZ	-
	120	49,2	112	81,5	3,45	5 300	3 800	2,65	* 3311 A-ZZ	* 3311 A-2RS1
60	110	36,5	73,5	58,5	2,5	5 600	-	1,2	E2.3212 A-ZZ	-
	110	36,5	73,5	58,5	2,5	5 600	4 000	1,2	* 3212 A-ZZ	* 3212 A-2RS1
	130	54	127	95	4,05	5 000	-	2,8	E2.3312 A-ZZ	-
	130	54	127	95	4,05	5 000	-	2,8	* 3312 A-ZZ	-
65	120	38,1	80,6	73,5	3,1	4 800	3 600	1,75	3213 A-ZZ	3213 A-2RS1
	140	58,7	146	110	4,55	4 500	-	4,1	* 3313 A-ZZ	-
70	125	39,7	88,4	80	3,4	4 500	-	1,9	3214 A-ZZ	-
	150	63,5	163	125	5	4 300	-	5,05	* 3314 A-ZZ	-
75	130	41,3	95,6	88	3,75	4 500	-	2,1	3215 A-ZZ	-
	160	68,3	176	140	5,5	4 000	-	5,6	* 3315 A-ZZ	-

¹⁾ Dostępne odmiany wykonania → tablica 2, strona 501

* Łożysko SKF Explorer

E2 → Łożysko energooszczędne SKF

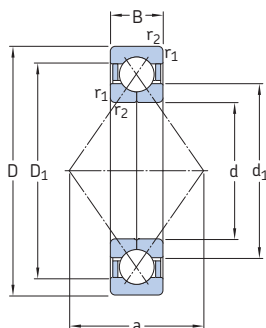


Wymiary

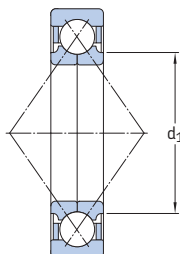
Wymiary występów oporowych
i promienie zaokrąglenia przejścia

d	d ₁ ~	D ₁ ~	r _{1,2} min.	a	d _a min.	d _a maks.	D _a maks.	r _a maks.
mm					mm			
45	52,8	77,1	1,1	49	52	52,5	78	1
	52,8	77,1	1,1	46	52	52,5	78	1
	55,6	90	1,5	58	54	91	91	1,5
	55,6	90	1,5	58	54	91	91	1,5
50	57,8	82,1	1,1	52	57	57,5	83	1
	57,8	82,1	1,1	52	57	57,5	83	1
	62	99,5	2	65	61	61,5	99,5	2
	62	99,5	2	65	61	61,5	99,5	2
55	63,2	92,3	1,5	57	63	63	91	1,5
	63,2	92,3	1,5	57	63	63	91	1,5
	68,4	109	2	72	66	68	109	2
	68,4	109	2	72	66	68	109	2
60	68,8	101	1,5	63	68,5	68,5	101	1,5
	68,8	101	1,5	63	68,5	68,5	101	1,5
	74,3	118	2,1	78	72	73	118	2
	74,3	118	2,1	78	72	73	118	2
65	85	103	1,5	71	74	76	111	1,5
	78,5	116	2,1	84	77	78,5	128	2
70	88,5	107	1,5	74	79	82	116	1,5
	84,2	125	2,1	89	82	84	138	2
75	91,9	112	1,5	77	84	84	121	1,5
	88,8	135	2,1	97	87	88,5	148	2

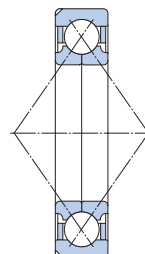
3.4 Łożyska kulkowe skośne jednorzędowe dwukierunkowe d 15 – 55 mm



Konstrukcja podstawowa



Łożysko SKF Explorer



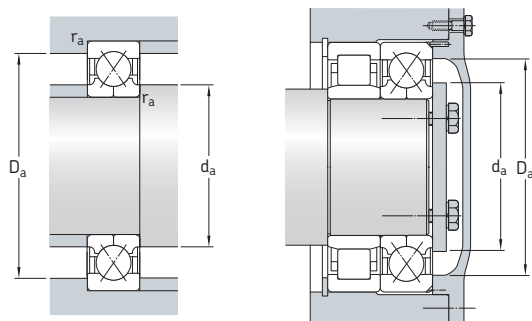
Łożysko z wycięciami ustalającymi

Wymiary główne			Nominalna nośność statyczna		Graniczne obciążenie zmęczeniowe P_u	Prędkości nominalna	Prędkość graniczna	Masa	Oznaczenia ¹⁾	
d	D	B	dynamiczna C	C_0					Łożysko z wycięciami ustalającymi ²⁾	bez wycięć ustalających
mm			kN		kN	obr/min		kg	-	
15	35	11	12,7	8,3	0,355	22 000	36 000	0,062	QJ 202 N2MA	-
17	40	12	17	11,4	0,48	22 000	30 000	0,082	* QJ 203 N2MA	-
	47	14	23,4	15	0,64	17 000	28 000	0,14	QJ 303 N2MA	-
20	52	15	32	21,6	0,93	18 000	24 000	0,18	* QJ 304 N2MA	* QJ 304 MA
	52	15	32	21,6	0,93	20 000	24 000	0,18	* QJ 304 N2PHAS	-
25	52	15	27	21,2	0,9	16 000	22 000	0,16	* QJ 205 N2MA	-
	62	17	42,5	30	1,27	15 000	20 000	0,29	* QJ 305 N2MA	* QJ 305 MA
30	62	16	37,5	30,5	1,29	14 000	19 000	0,24	* QJ 206 N2MA	* QJ 206 MA
	72	19	53	41,5	1,76	12 000	17 000	0,42	* QJ 306 N2MA	* QJ 306 MA
	72	19	53	41,5	1,76	14 000	17 000	0,42	* QJ 306 N2PHAS	-
35	72	17	49	41,5	1,76	12 000	17 000	0,35	* QJ 207 N2MA	-
	80	21	64	51	2,16	11 000	15 000	0,57	* QJ 307 N2MA	* QJ 307 MA
	80	21	64	51	2,16	13 000	15 000	0,57	* QJ 307 N2PHAS	-
40	80	18	56	49	2,08	11 000	15 000	0,45	-	* QJ 208 MA
	90	23	78	64	2,7	10 000	14 000	0,78	* QJ 308 N2MA	* QJ 308 MA
	90	23	78	64	2,7	11 000	14 000	0,78	* QJ 308 N2PHAS	-
45	85	19	63	56	2,36	10 000	14 000	0,52	-	* QJ 209 MA
	100	25	100	83	3,55	9 000	12 000	1,05	* QJ 309 N2MA	* QJ 309 MA
	100	25	100	83	3,55	10 000	12 000	1,05	* QJ 309 N2PHAS	* QJ 309 PHAS
50	90	20	65,5	61	2,6	9 000	13 000	0,59	-	* QJ 210 MA
	110	27	118	100	4,25	8 000	11 000	1,35	-	* QJ 310 MA
	110	27	118	100	4,25	9 000	11 000	1,35	-	* QJ 310 PHAS
55	100	21	85	83	3,55	8 000	11 000	0,77	* QJ 211 N2MA	* QJ 211 MA
	120	29	137	118	5	7 000	10 000	1,75	* QJ 311 N2MA	* QJ 311 MA

¹⁾ Dostępne odmiany wykonania → **tablica 3, strona 502**

²⁾ Wymiary wycięć ustalających → **tabela 3, strona 484**

* Łożysko SKF Explorer

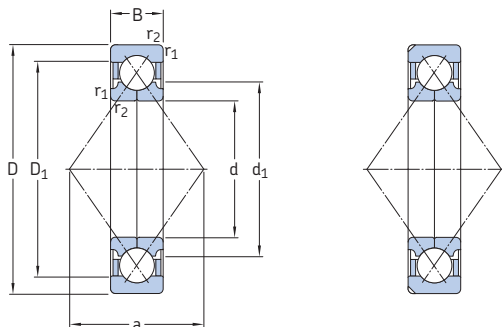


Wymiary

Wymiary występów oporowych
i promienie zaokrąglenia przejścia

d	d ₁ ~	D ₁ ~	r _{1,2} min.	a	d _a min.	D _a maks.	r _a maks.
mm							
15	22	28,1	0,6	18	19,2	30,8	0,6
17	23,5 27,7	32,5 36,3	0,6 1	20 22	21,2 22,6	35,8 41,4	0,6 1
20	27,5 27,5	40,8 40,8	1,1 1,1	25 25	27 27	45 45	1 1
25	31,5 34	43 49	1 1,1	27 30	30,6 32	46,4 55	1 1
30	37,5 40,5 40,5	50,8 58,2 58,2	1 1,1 1,1	32 36 36	35,6 37 37	56,4 65 65	1 1 1
35	44 46,2 46,2	59 64,3 64,3	1,1 1,5 1,5	37 40 40	42 44 44	65 71 71	1 1,5 1,5
40	49,5 52 52	66 72,5 72,5	1,1 1,5 1,5	42 46 46	47 49 49	73 81 81	1 1,5 1,5
45	54,5 58 58	72 81,2 81,2	1,1 1,5 1,5	46 51 51	52 54 54	78 91 91	1 1,5 1,5
50	59,5 65 65	76,5 90 90	1,1 2 2	49 56 56	57 61 61	83 99 99	1 2 2
55	66 70,5	84,7 97,8	1,5 2	54 61	64 66	91 109	1,5 2

3.4 Łożyska kulkowe skośne jednorzędowe dwukierunkowe d 60 – 95 mm



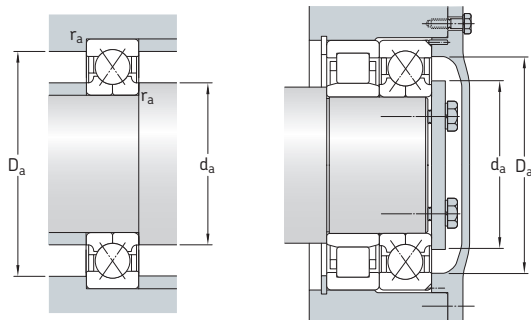
Łożysko z wycięciami ustalającymi

Wymiary główne			Nominalna nośność statyczna		Graniczne obciążenie zmęczeniowe P_u	Prędkości nominalna	Prędkość graniczna	Masa	Oznaczenia ¹⁾	
d	D	B	dynamiczna C	C_0					Łożysko z wycięciami ustalającymi ²⁾	bez wycięć ustalających
mm			kN		kN	obr/min	kg	-		
60	110	22	96,5	93	4	7 500	10 000	0,99	* QJ 212 N2MA	* QJ 212 MA
	110	22	96,5	93	4	8 500	10 000	0,99	* QJ 212 N2PHAS	-
	130	31	156	137	5,85	6 700	9 000	2,15	* QJ 312 N2MA	* QJ 312 MA
	130	31	156	137	5,85	7 500	9 000	2,15	-	* QJ 312 PHAS
65	120	23	110	112	4,75	6 700	9 500	1,2	* QJ 213 N2MA	* QJ 213 MA
	120	23	110	112	4,75	8 000	9 500	1,2	* QJ 213 N2PHAS	-
	140	33	176	156	6,55	6 300	8 500	2,7	-	* QJ 313 MA
	140	33	176	156	6,55	7 000	8 500	2,7	* QJ 313 N2PHAS	-
70	125	24	120	122	5,2	6 300	9 000	1,3	* QJ 214 N2MA	* QJ 214 MA
	125	24	120	122	5,2	7 500	9 000	1,3	* QJ 214 N2PHAS	-
	150	35	200	180	7,35	5 600	8 000	3,15	* QJ 314 N2MA	* QJ 314 MA
	150	35	200	180	7,35	6 700	8 000	3,15	* QJ 314 N2PHAS	-
75	130	25	125	132	5,6	6 300	8 500	1,45	* QJ 215 N2MA	* QJ 215 MA
	130	25	125	132	5,6	7 000	8 500	1,45	* QJ 215 N2PHAS	-
	160	37	216	200	7,8	5 300	7 500	3,9	* QJ 315 N2MA	-
	160	37	216	200	7,8	6 300	7 500	3,9	* QJ 315 N2PHAS	-
80	140	26	146	156	6,4	5 600	8 000	1,85	* QJ 216 N2MA	* QJ 216 MA
	170	39	232	228	8,65	5 000	7 000	4,6	* QJ 316 N2MA	-
	170	39	232	228	8,65	5 600	7 000	4,6	* QJ 316 N2PHAS	-
85	150	28	156	173	6,7	5 300	7 500	2,25	* QJ 217 N2MA	* QJ 217 MA
	180	41	250	255	8,65	4 800	6 700	5,45	* QJ 317 N2MA	-
90	160	30	186	200	7,65	5 000	7 000	2,75	* QJ 218 N2MA	-
	190	43	285	305	11	4 500	6 300	6,45	* QJ 318 N2MA	-
	190	43	285	305	11	5 000	6 300	6,45	* QJ 318 N2PHAS	-
95	170	32	212	232	8,5	4 800	6 700	3,35	* QJ 219 N2MA	-
	200	45	305	340	11,8	4 300	6 000	7,45	* QJ 319 N2MA	-
	200	45	305	340	11,8	4 800	6 000	7,45	* QJ 319 N2PHAS	-

¹⁾ Dostępne odmiany wykonania → tablica 3, strona 502

²⁾ Wymiary wycięć ustalających → tabela 3, strona 484

* Łożysko SKF Explorer

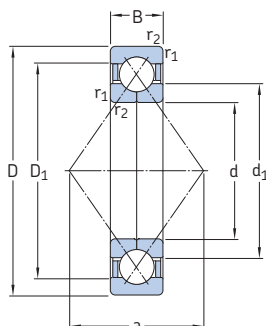


Wymiary

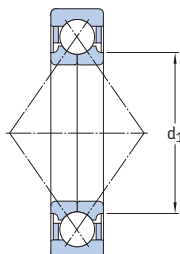
Wymiary występów oporowych
i promienie zaokrąglenia przejścia

d	d ₁ ~	D ₁ ~	r _{1,2} min.	a	d _a min.	D _a maks.	r _a maks.
mm					mm		
60	72	93	1,5	60	69	101	1,5
	72	93	1,5	60	69	101	1,5
	77	106	2,1	67	72	118	2
	77	106	2,1	67	72	118	2
65	78,5	101	1,5	65	74	111	1,5
	78,5	101	1,5	65	74	111	1,5
	82,5	115	2,1	72	77	128	2
	82,5	115	2,1	72	77	128	2
70	83,5	106	1,5	68	79	116	1,5
	83,5	106	1,5	68	79	116	1,5
	89	123	2,1	77	82	138	2
	89	123	2,1	77	82	138	2
75	88,5	112	1,5	72	84	121	1,5
	88,5	112	1,5	72	84	121	1,5
	104	131	2,1	82	87	148	2
	104	131	2,1	82	87	148	2
80	95,3	120	2	77	91	130	2
	111	139	2,1	88	92	158	2
	111	139	2,1	88	92	158	2
85	100	128	2	83	96	139	2
	117	148	3	93	99	166	2,5
90	114	136	2	88	101	149	2
	124	156	3	98	104	176	2,5
	124	156	3	98	104	176	2,5
95	120	145	2,1	93	107	158	2
	131	165	3	103	109	186	2,5
	131	165	3	103	109	186	2,5

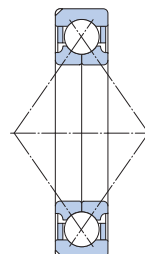
3.4 Łożyska kulkowe skośne jednorzędowe dwukierunkowe d 100 – 200 mm



Konstrukcja podstawowa



Łożysko SKF Explorer



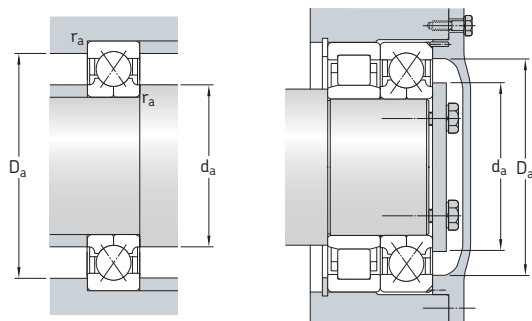
Łożysko z wycięciami ustalającymi

Wymiary główne			Nominalna nośność statyczna		Graniczne obciążenie zmęczeniowe P_u	Prędkości Prędkość nominalna	Prędkość graniczna	Masa	Oznaczenia ¹⁾ Łożysko z wycięciami ustalającymi ²⁾	bez wycięć ustalających
d	D	B	dynamiczna C	C ₀						
mm			kN		kN	obr/min		kg	-	
100	180	34	236	265	9,5	4 500	6 300	4,05	* QJ 220 N2MA	
	215	47	345	400	13,7	4 000	5 600	9,3	* QJ 320 N2MA	
110	200	38	280	325	11,2	4 000	5 600	5,6	* QJ 222 N2MA	
	240	50	390	480	15,3	3 600	4 800	12,5	* QJ 322 N2MA	
120	215	40	300	365	12	3 600	5 000	6,95	* QJ 224 N2MA	
	260	55	415	530	16,3	3 200	4 500	16	* QJ 324 N2MA	
130	230	40	310	400	12,7	3 400	4 800	7,75	* QJ 226 N2MA	
	280	58	455	610	18	3 000	4 000	19,5	* QJ 326 N2MA	
140	250	42	345	475	14,3	3 200	4 300	9,85	* QJ 228 N2MA	
	300	62	500	695	20	2 800	3 800	24	* QJ 328 N2MA	
150	270	45	400	570	16,6	3 000	4 000	12,5	* QJ 230 N2MA	
	320	65	530	765	21,2	2 600	3 600	29	* QJ 330 N2MA	
160	290	48	450	670	19	2 800	3 800	15,5	* QJ 232 N2MA	
	340	68	570	880	23,6	2 400	3 400	34,5	* QJ 332 N2MA	
170	310	52	455	720	20	2 600	3 400	19,5	* QJ 234 N2MA	
	360	72	655	1 040	27	2 200	3 200	41,5	* QJ 334 N2MA	
180	320	52	475	765	20,8	2 400	3 400	20,5	* QJ 236 N2MA	
	380	75	680	1 100	28	2 200	3 000	47,5	* QJ 336 N2MA	
190	340	55	510	850	22,4	2 200	3 200	23,5	* QJ 238 N2MA	
	400	78	702	11 600	28,5	1 700	2 800	49	QJ 338 N2MA	
200	360	58	540	915	23,2	1 800	3 000	28,5	QJ 240 N2MA	

¹⁾ Dostępne odmiany wykonania → tablica 3, strona 502

²⁾ Wymiary wycięć ustalających → tabela 3, strona 484

* Łożysko SKF Explorer



Wymiary

Wymiary występów oporowych
i promienie zaokrąglenia przejścia

d	d ₁ ~	D ₁ ~	r _{1,2} min.	a	d _a min.	D _a maks.	r _a maks.
mm					mm		
100	127	153	2,1	98	112	168	2
	139	176	3	110	114	201	2
110	141	169	2,1	109	122	188	2
	154	196	3	123	124	226	2,5
120	152	183	2,1	117	132	203	2
	169	211	3	133	134	246	2,5
130	165	195	3	126	144	216	2,5
	182	227	4	144	147	263	3
140	179	211	3	137	154	236	2,5
	196	244	4	154	158	282	3
150	194	226	3	147	164	256	2,5
	211	259	4	165	167	303	3
160	204	243	3	158	174	276	2,5
	224	276	4	175	177	323	3
170	204	243	4	168	187	293	3
	237	293	4	186	187	343	3
180	231	269	4	175	197	303	3
	252	309	4	196	197	363	3
190	244	285	4	185	207	323	3
	263	326	5	207	210	380	4
200	258	302	4	196	217	363	3



4 Łożyska kulkowe wahliwe



Konstrukcje i odmiany wykonania	538	Tabele produktów	
Łożyska o konstrukcji podstawowej	539	4.1 Łożyska kulkowe wahliwe	552
Łożyska z szerokim pierścieniem wewnętrznym	540	4.2 Uszczelnione łożyska kulkowe wahliwe	560
Koszyki	540	4.3 Łożyska kulkowe wahliwe z szerokim pierścieniem wewnętrznym	562
Sposoby uszczelniania	540	4.4 Łożyska kulkowe wahliwe na tulei wciąganej	564
Smary plastyczne do łożysk uszczelnionych	540		
Dane techniczne łożysk	542	Inne łożyska kulkowe wahliwe	
(Normy wymiarowe, tolerancje, luz wewnętrzny, niewspółosiowość, tarcie, moment rozruchowy, strata mocy, częstotliwości uszkodzeniowe)		Łożyska z wypełnieniem Solid Oil	1185
Obciążenia	544		
(Obciążenie minimalne, obciążalność osiowa, obciążenia równoważne)			
Temperatury graniczne	545		
Prędkość dopuszczalna	545		
Konstrukcja łożyskowań	546		
Łożyska na tulejach	546		
Zestawy łożysko / tuleja wciągana . . .	547		
Odpowiednie oprawy łożyskowe	547		
Montaż łożysk z otworem stożkowym . . .	548		
System oznaczania	550		

Konstrukcje i odmiany wykonania

Łożyska kulkowe wahlliwe mają dwa rzędy kulek i wspólną kulistą bieżnię w pierścieniu zewnętrznym. Łożyska te są niewrażliwe na niewspółosiowość kątową wału względem osi. Łożyska kulkowe wahlliwe generują niższe tarcie niż łożyska toczne jakiegokolwiek innego typu, co zapewnia niższą temperaturę roboczą nawet przy wysokich prędkościach.

Łożyska kulkowe wahlliwe SKF są dostępne w kilku konstrukcjach, w tym:

- łożyska o konstrukcji podstawowej (→ **ilustr. 1**)

Więcej informacji

Trwałość i nośność łożyska 63

Konstrukcja łożyskowań 159

Układy łożysk 160

Zalecane pasowania 169

Wymiary występów oporowych i promienie zaokrąglenia przejścia . . . 208

Smarowanie 239

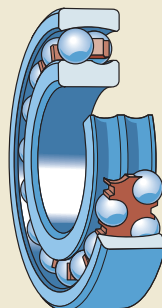
Montaż, demontaż i postępowanie z łożyskami 271

Instrukcje montażu dla poszczególnych łożysk. → skf.com/mount

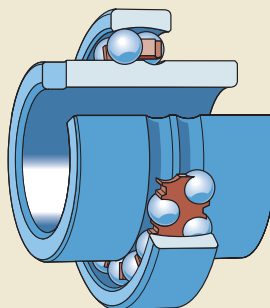
SKF Poradnik Obsługi Technicznej Łożysk (ISBN 978-91-978966-4-1)

Metoda „SKF Drive-up” → skf.com/drive-up

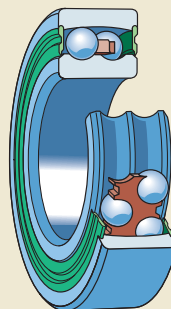
Ilustr. 1



Ilustr. 2



Ilustr. 3



- łożyska z szerokim pierścieniem wewnętrznym (→ **ilustr. 2**)
- łożyska uszczelnione (→ **ilustr. 3**)

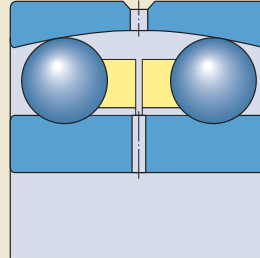
Łożyska o konstrukcji podstawowej

Łożyska kulkowe wahliwe o konstrukcji podstawowej są dostępne z otworem walcowym oraz, dla niektórych wielkości, z otworem stożkowym o zbieżności 1:12 (przyrostek K w oznaczeniu).

Duże łożyska kulkowe wahliwe serii 130 i 139, które zaprojektowano pierwotnie pod kątem określonych zastosowań w przemyśle papierniczym, nadają się do wszelkich aplikacji, gdzie małe opory tarcia są ważniejsze od zdolności do przenoszenia wysokich obciążeń. Łożyska te mają pierścieniowy rowek i trzy równo rozmieszczone otwory smarowe w pierścieniu zewnętrznym oraz sześć równo rozmieszczonych otworów smarowych w pierścieniu wewnętrznym (→ **ilustr. 4**).

W niektórych łożyskach serii 12 i 13 kulki wystają poza powierzchnie boczne łożyska. Wartości tego występu kulki poza obrys łożyska są podane w **tabeli 1** i należy je uwzględnić przy projektowaniu elementów położonych blisko łożyska.

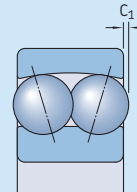
Ilustr. 4



4

Tabela 1

Wielkość występu kulki poza powierzchnie boczne łożyska



Łożysko	Występ C_1
–	mm

1224 (K)	1,3
1226	1,4
1318 (K)	1,1
1319 (K)	1,5
1320 (K)	2,5
1322 (K)	2,6

4 Łożyska kulkowe wahlwe

Łożyska z szerokim pierścieniem wewnętrznym

Łożyska kulkowe wahlwe z szerokim pierścieniem wewnętrznym są przeznaczone do mniej wymagających zastosowań, w których wykorzystuje się wały klasy handlowej (nieoszlifowane). Specjalna tolerancja otworu łożyska, klasa JS7 (→ tabela 4, strona 543), ułatwia montaż i demontaż.

Łożyska kulkowe wahlwe z szerokim pierścieniem wewnętrznym są ustalane osiowo na wale za pomocą elementu w postaci kołka lub wkręta szyjkowego mocowanego do wału, który wchodzi w wycięcie z jednej strony pierścienia wewnętrznego (→ ilustr. 5). Element ustalający jednocześnie zabezpiecza przed obracaniem się wału w otworze łożyska.

W przypadku łożyskowania wału na dwóch łożyskach tego rodzaju, łożyska powinny być tak zabudowane, aby wycięcia w pierścieniach wewnętrznych były skierowane do siebie lub od siebie (→ ilustr. 5). W przeciwnym razie wał będzie ustalony osiowo tylko w jednym kierunku.

Koszyki

Zależnie od serii wymiarowej i wielkości, łożyska kulkowe wahlwe SKF są wyposażone w jeden z koszyków wymienionych w tabeli 2.

Środki smarne stosowane na ogół w łożyskach tocznych nie mają szkodliwego wpływu na właściwości koszyka. Jednakże niektóre oleje syntetyczne i smary plastyczne na bazie olejów syntetycznych oraz środki smarne zawierające

znaczne ilości dodatków EP stosowane w podwyższonych temperaturach mogą szkodliwie działać na koszyki poliamidowe. W celu uzyskania dodatkowych informacji na temat przydatności koszyków do określonych warunków pracy, patrz *Koszyki* (→ strona 37) i *Materiały na koszyki* (→ strona 152).

Sposoby uszczelniania

Niektóre łożyska kulkowe wahlwe serii 22 i 23 są także dostępne w wersji uszczelnionej (→ ilustr. 6).

Łożyska uszczelnione mają uszczelnienia stykowe z obu stron produkowane z odpornego na działanie oleju i ścieranie kauczuku butadienowo-akrylonitrylowego (NBR) i są wzmocnione wkładką z blachy stalowej (przyrostek 2RS1 w oznaczeniu).

Łożyska uszczelnione są nasmarowane na cały okres swojej trwałości i nie powinny być myte ani dosmarowywane. Łożyska są uważane za bezobsługowe. Jeżeli te łożyska mają być montowane na gorąco, SKF nie zaleca ich podgrzewania do temperatury ponad 80 °C (175 °F).

Smary plastyczne do łożysk uszczelnionych

Zależnie od swojej średnicy zewnętrznej łożyska uszczelnione są wypełnione jednym z dwóch smarów wymienionych w tabeli 3. Oba smary mają dobre właściwości antykorozyjne.

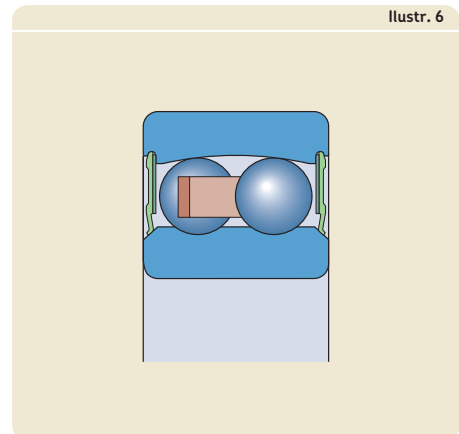
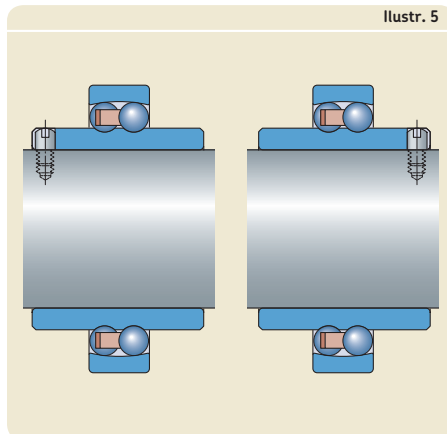
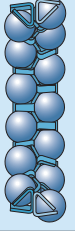
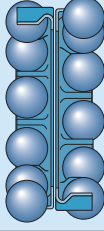
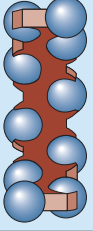
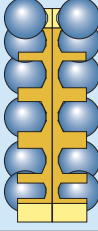


Tabela 2



Koszyki do łożysk kulkowych wahlowych

				
Rodzaj koszyka	Jednoczęściowy, prowadzony (centrowany) na kulkach	Dwuczęściowy, prowadzony (centrowany) na kulkach	Jednoczęściowy typu zatrząskowego, prowadzony (centrowany) na kulkach	Jednoczęściowy lub dwuczęściowy, prowadzony (centrowany) na kulkach
Materiał	Blacha stalowa tłoczona		Poliamid 66 (PA66), wzmocniony włóknem szklanym	Mosiądz obrabiany skrawaniem
Przyrostek	-	-	TN9	M - gdy $d \geq 150$ mm

W celu uzyskania informacji na temat łożysk z koszykiem niestandardowym, skontaktuj się z SKF.

Tabela 3

Parametry techniczne standardowych smarów plastycznych SKF do uszczelnionych łożysk kulkowych wahlowych

Średnica zewnętrzna łożyska [mm]	Smar plastyczny	Zakres temperatury ¹⁾							Zagęszczacz	Rodzaj oleju bazowego	Klasa konsystencji NLGI	Lepkość oleju bazowego [mm ² /s]	
		-50	0	50	100	150	200	250 °C				w 40 °C (105 °F)	w 100 °C (210 °F)
D ≤ 62	MT47								Mydło litowe	Mineralny	2	70	7,3
D > 62	MT33								Mydło litowe	Mineralny	3	100	10

-60 30 120 210 300 390 480 °F

¹⁾ Patrz koncepcja świateł ulicznych SKF → strona 244

Dane techniczne łożysk

Normy wymiarowe	Wymiary główne: ISO 15 Łożyska z szerokim pierścieniem wewnętrznym: DIN 630, część 2, wycofana w 1993
Tolerancje W celu uzyskania dodatkowych informacji (→ strona 132)	Klasa tolerancji Normalna Łożyska z szerokim pierścieniem wewnętrznym: otwór w klasie tolerancji JS7 (→ tabela 4) zgodnie z ISO 286-2 Wartości: ISO 492, (→ tabela 3, strona 137)
Luz wewnętrzny W celu uzyskania dodatkowych informacji (→ strona 149)	Normalny, C3 Sprawdź dostępność łożysk z luzem C2 (otwór walcowy) Łożyska serii 130 i 139: C3 Łożyska z szerokim pierścieniem wewnętrznym: w zakresie od minimalnej wielkości luzu C2 do maksymalnej wielkości luzu Normalnego Wartości: ISO 5753-1 (→ tabela 5) Wartości obowiązują dla niezamontowanych łożysk przy zerowym obciążeniu pomiarowym.
Niewspółosiowość	Wartości wytyczne dla normalnych warunków roboczych: (→ tabela 6). Możliwość pełnego wykorzystania powyższych wartości zależy od konstrukcji łożyskowania oraz rodzaju uszczelnienia zewnętrznego.
Tarcie, moment rozruchowy, strata mocy	Moment tarcia, moment rozruchowy i strata mocy mogą zostać obliczone w sposób opisany w rozdziale <i>Tarcie</i> (→ strona 97) lub przy użyciu programów dostępnych w trybie „online” pod adresem skf.com/bearingcalculator .
Częstotliwości uszkodzeniowe	Częstotliwości uszkodzeniowe mogą zostać obliczone przy użyciu programów dostępnych w trybie „online” pod adresem skf.com/bearingcalculator .

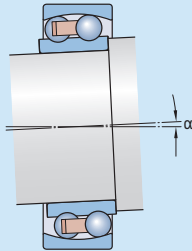
Tabela 4

Tolerancja otworu łożysk kulkowych wahliwych z szerokim pierścieniem wewnętrznym

Średnica otworu d ponad do (wł.)	Klasa tolerancji JS7 Odchyłka górną dolną	
	μm	
18	30	+10,5 -10,5
30	50	+12,5 -12,5
50	80	+15 -15

Tabela 6

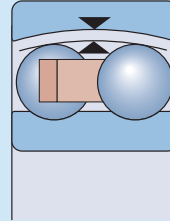
Dopuszczalna niewspółosiowość kątowna



Łożyska/seria	Niewspółosiowość α
–	°
108, 126, 127, 129, 135 12 (E) 13 (E)	3 2,5 3
22 (E) 22 E-2RS1 23 (E)	2,5 1,5 3
23 E-2RS1 112 (E) 130, 139	1,5 2,5 3

Tabela 5

Luz wewnętrzny promieniowy łożysk kulkowych wahliwych



Średnica otworu d ponad do (wł.)	Luz wewnętrzny promieniowy					
	C2		Normalny		C3	
	min.	maks.	min.	maks.	min.	maks.
mm	μm					

Łożyska z otworem walcowym

2,5	6	1	8	5	15	10	20
6	10	2	9	6	17	12	25
10	14	2	10	6	19	13	26
14	18	3	12	8	21	15	28
18	24	4	14	10	23	17	30
24	30	5	16	11	24	19	35
30	40	6	18	13	29	23	40
40	50	6	19	14	31	25	44
50	65	7	21	16	36	30	50
65	80	8	24	18	40	35	60
80	100	9	27	22	48	42	70
100	120	10	31	25	56	50	83
120	140	10	38	30	68	60	100
140	160	–	–	–	–	70	120
160	180	–	–	–	–	82	138
180	200	–	–	–	–	93	157
200	225	–	–	–	–	100	170
225	250	–	–	–	–	115	195

Łożyska z otworem stożkowym

18	24	–	–	13	26	20	33
24	30	–	–	15	28	23	39
30	40	–	–	19	35	29	46
40	50	–	–	22	39	33	52
50	65	–	–	27	47	41	61
65	80	–	–	35	57	50	75
80	100	–	–	42	68	62	90
100	120	–	–	50	81	75	108

Obciążenia

	Łożyska kulkowe wahliwe	Symbole
<p>Obciążenie minimalne</p> <p>W celu uzyskania dodatkowych informacji (→ strona 86)</p>	$F_{rm} = k_r \left(\frac{v n}{1\,000} \right)^{2/3} \left(\frac{d_m}{100} \right)^2$ <p>Ciężar elementów podpartych przez łożysko, wraz z siłami zewnętrznymi zwykle są w sumie większe niż wymagane obciążenie minimalne. Jeśli jednak tak nie jest, to łożysko musi być obciążone dodatkową siłą promieniową.</p>	<p>B = szerokość łożyska [mm]</p> <p>d = średnica otworu łożyska [mm]</p> <p>d_m = średnica średnia łożyska [mm] = 0,5 (d + D)</p> <p>e = współczynnik obliczeniowy (→ tabele produktów)</p> <p>F_a = obciążenie osiowe [kN]</p> <p>F_{ap} = maksymalne dopuszczalne obciążenie osiowe [kN]</p> <p>F_r = obciążenie promieniowe [kN]</p> <p>F_{rm} = minimalne obciążenie promieniowe [kN]</p> <p>k_r = współczynnik obciążenia minimalnego (→ tabele produktów)</p> <p>n = prędkość obrotowa [obr/min]</p> <p>P = równoważne obciążenie dynamiczne łożyska [kN]</p> <p>P_0 = równoważne obciążenie statyczne łożyska [kN]</p> <p>Y_0, Y_1, Y_2 = współczynniki obliczeniowe (→ tabele produktów)</p> <p>v = lepkość oleju w temperaturze roboczej [mm²/s]</p>
<p>Obciążalność osiowa</p> <p>W celu uzyskania dodatkowych informacji (→ strona 85)</p>	<p>Łożyska zamontowane na tulei wciąganej na wale gładkim bez stałego występu oporowego:</p> $F_{ap} = 0,003 B d$ <p>pod warunkiem, że łożyska są prawidłowo zamontowane.</p>	
<p>Równoważne obciążenie dynamiczne łożyska</p> <p>W celu uzyskania dodatkowych informacji (→ strona 85)</p>	$F_a/F_r \leq e \rightarrow P = F_r + Y_1 F_a$ $F_a/F_r > e \rightarrow P = 0,65 F_r + Y_2 F_a$	
<p>Równoważne obciążenie statyczne łożyska</p> <p>W celu uzyskania dodatkowych informacji (→ strona 88)</p>	$P_0 = F_r + Y_0 F_a$	

Temperatury graniczne

Dopuszczalna temperatura robocza dla łożysk kulkowych wahlowych może być ograniczona przez:

- stabilność wymiarową pierścieni łożyskowych i kulek
- koszyk
- uszczelnienia
- środek smarny

Jeżeli przewiduje się występowanie temperatur spoza dopuszczalnego zakresu, należy skontaktować się ze specjalistą SKF ds. technicznych.

Pierścienie łożyskowe i kulki

Łożyska kulkowe wahlowe SKF są poddawane specjalnej obróbce cieplnej. Łożyska są stabilizowane cieplnie do co najmniej 120 °C (250 °F).

Koszyki

Koszyki stalowe lub mosiężne mogą być stosowane w takich samych temperaturach roboczych jak pierścienie łożyskowe i kulki. W celu uzyskania informacji na temat temperatur granicznych koszyków polimerowych, patrz *Materiały na koszyki* (→ **strona 152**).

Uszczelnienia

Dopuszczalna temperatura robocza dla uszczelnień z kauczuku butadienowo-akrylonitrylowego (NBR) wynosi od -40 do +100 °C (-40 do +210 °F). Przez krótkie okresy mogą pracować w temperaturach do 120 °C (250 °F).

Środki smarne

Temperatury graniczne dla smarów stosowanych w uszczelnionych łożyskach kulkowych wahlowych SKF są przedstawione w **tabeli 3** (→ **strona 541**). Temperatury graniczne dla pozostałych smarów plastycznych SKF są przedstawione w rozdziale *Smarowanie* (→ **strona 239**).

Kiedy stosowane są środki smarne spoza oferty SKF, temperatury graniczne powinny zostać określone zgodnie z koncepcją światła ulicznych SKF (→ **strona 244**).

Prędkość dopuszczalna

Prędkość dopuszczalna może zostać oszacowana na podstawie prędkości znamionowych wymienionych w tabelach produktów oraz po zastosowaniu informacji zamieszczonych w rozdziale *Prędkości* (→ **strona 117**). Jeżeli w tabelach produktów nie jest zamieszczona prędkość nominalna, wtedy jako prędkość dopuszczalną należy przyjmować prędkość graniczną.

Konstrukcja łożyskowań

Łożyska na tulejach

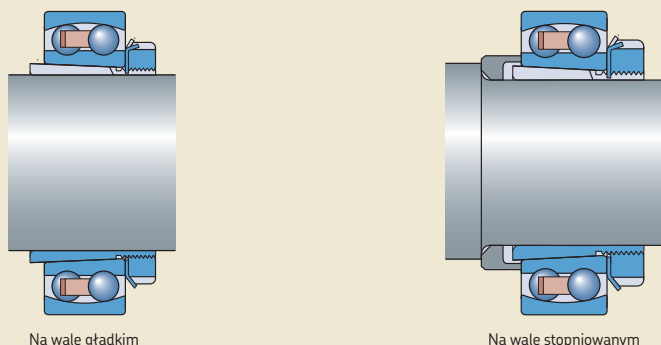
Łożyska kulkowe wahlwe z otworem stożkowym mogą być montowane na wałach gładkich lub stopniowanych przy użyciu tulei wciąganej (→ **ilustr. 7**) lub na wałach stopniowanych za pomocą tulei wciskanej (→ **ilustr. 8**). Tuleje wciągane są dostarczane w komplecie z elementem mocującym (nakrętką z elementem zabezpieczającym, np. z podkładką zabezpieczającą). W celu uzyskania dodatkowych informacji na temat tulei, patrz *Akcesoria łożyskowe* (→ **strona 1269**).

Tuleje wciągane są bardziej popularne niż tuleje wciskane, ponieważ nie wymagają stosowania elementów ustalających osiowo na wale.

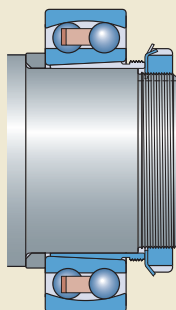
Z tego względu w niniejszym katalogu są wymienione tylko tuleje wciągane i odpowiednie do nich łożyska.

Kiedy uszczelnione łożyska kulkowe wahlwe są montowane na tulei wciąganej, element mocujący nie może kolidować z uszczelnieniem. Aby nie doszło do takiej sytuacji, należy stosować odpowiedni zespół tulei wciąganej SKF, taki jaki został wymieniony w tabelach produktów (→ **strona 564**). Do łożysk uszczelnionych trzeba stosować albo tuleję standardową albo tuleję konstrukcji E (→ **ilustr. 9**). Alternatywnie między łożysko a podkładkę zabezpieczającą można włożyć pierścień dystansowy.

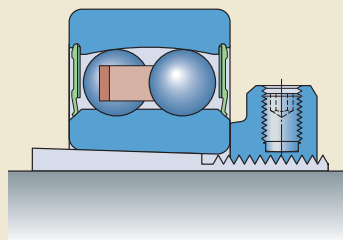
Ilustr. 7



Ilustr. 8



Ilustr. 9



Na tulei konstrukcji E

Zestawy łożysko / tuleja wciągana

W celu ułatwienia składania zamówień i aby zapewnić prawidłowy dobór połączenia łożysko / tuleja, SKF oferuje łożyska kulkowe wahlwe o najbardziej popularnych wielkościach w postaci gotowych zestawów zawierających łożysko i odpowiedni zespół tulei wciąganej.

Te zestawy są wymienione w **tabeli 7**. Dane techniczne łożysk i tulei są podane we właściwych tabelach produktów.

Odpowiednie oprawy łożyskowe

Kombinacja łożyska kulkowego wahlwego SKF, tulei wciąganej SKF (gdy jest potrzebna) i odpowiedniej oprawy łożyskowej SKF zapewnia ekonomiczne, zamienne i niezawodne rozwiązanie, które spełnia wymagania łatwej obsługi. SKF produkuje odpowiednie oprawy w wielu konstrukcjach i wielkościach, do szerokiego zakresu zastosowań. Dostępne są następujące konstrukcje opraw:

- oprawy stojące dzielone SNL, SE serii 2, 3, 5 i 6
- oprawy kołnierzone FNL
- oprawy stojące dzielone SAF na wały całowe

Dodatkowe informacje na temat opraw łożyskowych SKF są dostępne w trybie „online” pod adresem skf.com/housings.

Tabela 7

Zestawy SKF łożysko kulkowe wahlwe / tuleja wciągana

Zestaw łożyskowy Oznaczenie	Części Oznaczenie Łożysko	Tuleja	Średnica wału mm
KAM 1206	1206 EKTN9/C3	H 206	25
KAM 1207	1207 EKTN9/C3	H 207	30
KAM 1208	1208 EKTN9/C3	H 208	35
KAM 1209	1209 EKTN9/C3	H 209	40
KAM 1210	1210 EKTN9/C3	H 210	45
KAM 1211	1211 EKTN9/C3	H 211	50

4 Łożyska kulkowe wahliwe

Montaż łożysk z otworem stożkowym

Łożyska z otworem stożkowym są zawsze montowane z pasowaniem ciasnym. Aby uzyskać odpowiedni stopień wcisku, można użyć jednej z następujących metod:

- 1 wyczuwanie zmniejszenia luzu promieniowego poprzez wychylenie pierścienia zewnętrznego
- 2 pomiar kąta dokręcenia nakrętki łożyskowej
- 3 pomiar przemieszczenia osiowego łożyska
- 4 zastosowanie metody „SKF Drive-up”

W celu uzyskania dodatkowych informacji na temat tych metod montażu, patrz rozdział *Montaż, demontaż i postępowanie z łożyskami* (→ **strona 271**) lub *SKF Poradnik Obsługi Technicznej Łożysk*.

Najbardziej odpowiednią metodą montażu łożysk na wałach o średnicy ≥ 50 mm jest metoda „SKF Drive-up”, która jest szybkim, niezawodnym i bezpiecznym sposobem uzyskiwania odpowiedniego pasowania ciasnego. Dodatkowe informacje są dostępne w trybie „online” pod adresem skf.com/drive-up.

Zalecane wartości do zastosowania metod 2 i 3 są podane w **tabeli 8**.

Wyczuwanie zmniejszenia luzu promieniowego poprzez wychylenie pierścienia zewnętrznego

Kiedy montowane są łożyska kulkowe wahliwe z luzem promieniowym Normalnym, zwykle wystarczy sprawdzić redukcję luzu podczas przesuwania łożyska na czopie poprzez obracanie i wychylenie pierścienia zewnętrznego (→ **ilustr. 10**). Redukcja luzu w łożysku jest wystarczająca, gdy pierścień zewnętrzny może być łatwo obracany, ale przy wychyleniach na boki wyczuwalny jest lekki opór.

Ilustr. 10

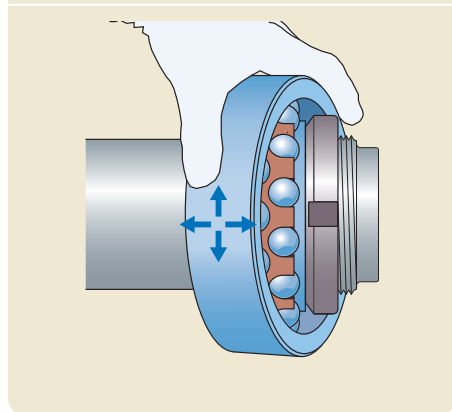
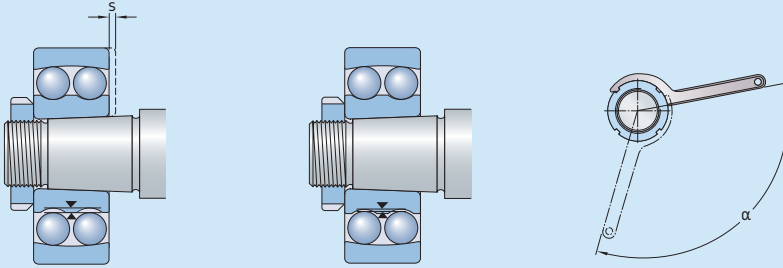


Tabela 8

Wartości przemieszczenia osiowego dla łożysk kulkowych wahliwych z otworem stożkowym

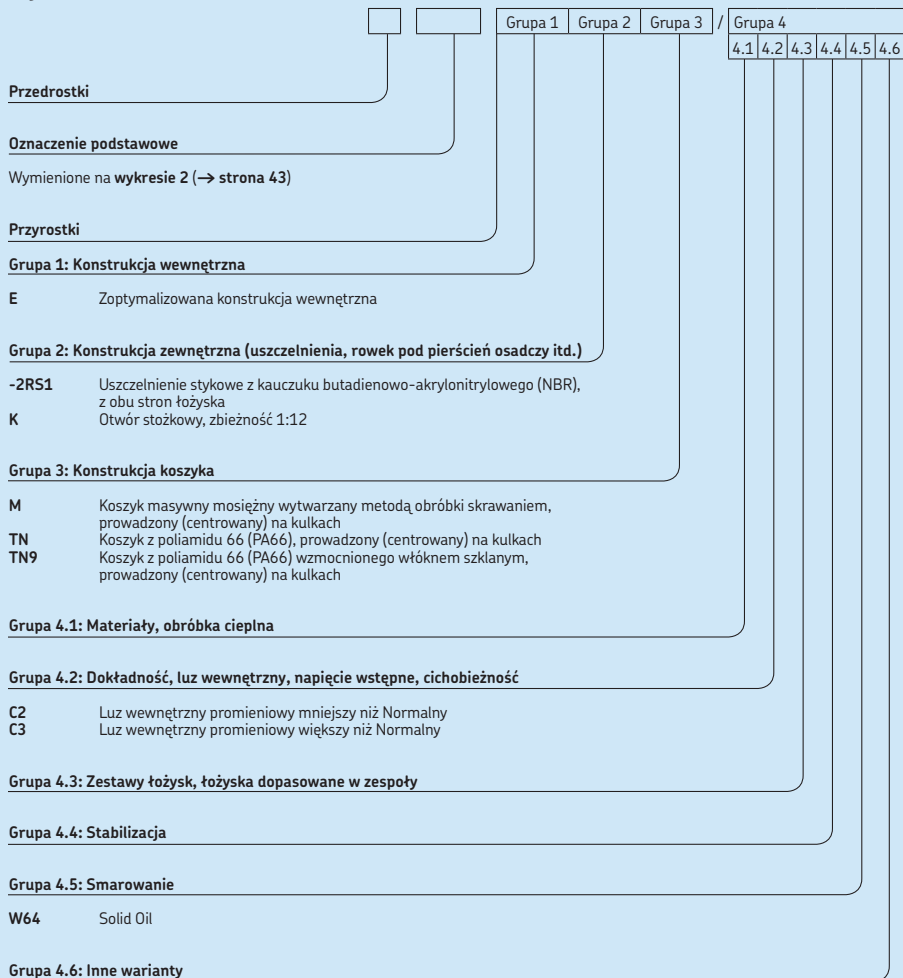


Średnica otworu d	Przemieszczenie osiowe s^1	Kąt dokręcenia nakrętki łożyskowej α
mm	mm	°
20	0,22	80
25	0,22	55
30	0,22	55
35	0,30	70
40	0,30	70
45	0,35	80
50	0,35	80
55	0,40	75
60	0,40	75
65	0,40	80
70	0,40	80
75	0,45	85
80	0,45	85
85	0,60	110
90	0,60	110
95	0,60	110
100	0,60	110
110	0,70	125
120	0,70	125

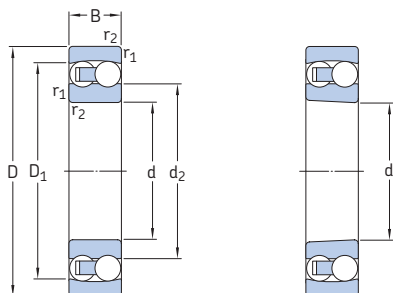
Odnosi się tylko do wałów pełnych ze stali oraz zastosowań w ogólnej budowie maszyn. Podane wartości należy traktować jedynie jako wytyczne; jest to spowodowane faktem, że trudno jest określić dokładną pozycję startową. Także tym, że przemieszczenie osiowe nieznacznie różni się zależnie od serii łożyska.

¹⁾ Podane wartości nie dotyczą metody „SKF Drive-up”.

System oznaczania



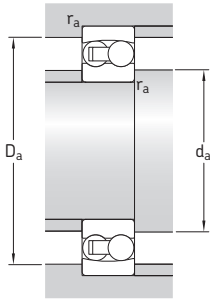
4.1 Łożyska kulkowe wahlwe d 5 – 30 mm



Otwór walcowy

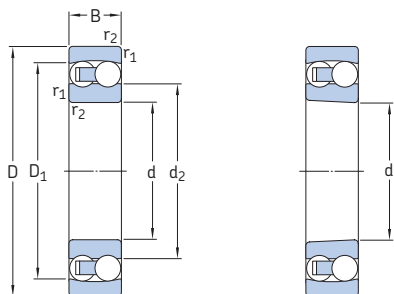
Otwór stożkowy

Wymiary główne			Nominalna nośność dynamiczna C	Nośność statyczna C ₀	Graniczne obciążenie zmęczeniowe P _u	Prędkość nominalna	Prędkość graniczna	Masa	Oznaczenia Łożysko z otworem walcowym	otworem stożkowym
d	D	B	kN	kN	kN	obr/min	obr/min	kg	-	-
5	19	6	2,51	0,48	0,025	63 000	45 000	0,009	135 TN9	-
6	19	6	2,51	0,48	0,025	70 000	45 000	0,009	126 TN9	-
7	22	7	2,65	0,56	0,029	63 000	40 000	0,014	127 TN9	-
8	22	7	2,65	0,56	0,029	60 000	40 000	0,014	108 TN9	-
9	26	8	3,9	0,82	0,043	60 000	38 000	0,022	129 TN9	-
10	30	9	5,53	1,18	0,061	56 000	36 000	0,034	1200 ETN9	-
	30	14	8,06	1,73	0,09	50 000	34 000	0,047	2200 ETN9	-
12	32	10	6,24	1,43	0,072	50 000	32 000	0,04	1201 ETN9	-
	32	14	8,52	1,9	0,098	45 000	30 000	0,053	2201 ETN9	-
	37	12	9,36	2,16	0,12	40 000	28 000	0,067	1301 ETN9	-
	37	17	11,7	2,7	0,14	38 000	28 000	0,095	2301	-
15	35	11	7,41	1,76	0,09	45 000	28 000	0,049	1202 ETN9	-
	35	14	8,71	2,04	0,11	38 000	26 000	0,06	2202 ETN9	-
	42	13	10,8	2,6	0,14	34 000	24 000	0,094	1302 ETN9	-
	42	17	11,9	2,9	0,15	32 000	24 000	0,12	2302	-
17	40	12	8,84	2,2	0,12	38 000	24 000	0,073	1203 ETN9	-
	40	16	10,6	2,55	0,14	34 000	24 000	0,088	2203 ETN9	-
	47	14	12,7	3,4	0,18	28 000	20 000	0,12	1303 ETN9	-
	47	19	14,3	3,55	0,19	30 000	22 000	0,16	2303	-
20	47	14	12,7	3,4	0,18	32 000	20 000	0,12	1204 ETN9	1204 EKTN9
	47	18	16,8	4,15	0,22	28 000	20 000	0,14	2204 ETN9	-
	52	15	14,3	4	0,21	26 000	18 000	0,16	1304 ETN9	-
	52	21	18,2	4,75	0,24	26 000	19 000	0,22	2304 TN9	-
25	52	15	14,3	4	0,21	28 000	18 000	0,14	1205 ETN9	1205 EKTN9
	52	18	16,8	4,4	0,23	26 000	18 000	0,16	2205 ETN9	2205 EKTN9
	62	17	19	5,4	0,28	22 000	15 000	0,26	1305 ETN9	1305 EKTN9
	62	24	27	7,1	0,37	22 000	16 000	0,34	2305 ETN9	2305 EKTN9
30	62	16	15,6	4,65	0,24	24 000	15 000	0,22	1206 ETN9	1206 EKTN9
	62	20	23,8	6,7	0,35	22 000	15 000	0,26	2206 ETN9	2206 EKTN9
	72	19	22,5	6,8	0,36	19 000	13 000	0,39	1306 ETN9	1306 EKTN9
	72	27	31,2	8,8	0,45	18 000	13 000	0,5	2306	2306 K



Wymiary				Wymiary występów oporowych i promienie zaokrąglenia przejścia			Współczynniki obliczeniowe				
d	d ₂ ~	D ₁ ~	r _{1,2} min.	d _a min.	D _a maks.	r _a maks.	k _r	e	Y ₁	Y ₂	Y ₀
mm				mm			-				
5	10,3	15,4	0,3	7,4	16,6	0,3	0,045	0,33	1,9	3	2
6	10,3	15,4	0,3	8,4	16,6	0,3	0,04	0,33	1,9	3	2
7	12,6	17,6	0,3	9,4	19,6	0,3	0,04	0,33	1,9	3	2
8	12,6	17,6	0,3	10,4	19,6	0,3	0,03	0,33	1,9	3	2
9	14,8	21,1	0,3	11,4	23,6	0,3	0,04	0,33	1,9	3	2
10	16,7	24,4	0,6	14,2	25,8	0,6	0,04	0,33	1,9	3	2
	15,3	24,3	0,6	14,2	25,8	0,6	0,045	0,54	1,15	1,8	1,3
12	18,2	26,4	0,6	16,2	27,8	0,6	0,04	0,33	1,9	3	2
	17,5	26,5	0,6	16,2	27,8	0,6	0,045	0,5	1,25	2	1,3
	20	30,8	1	17,6	31,4	1	0,04	0,35	1,8	2,8	1,8
	18,6	31	1	17,6	31,4	1	0,05	0,6	1,05	1,6	1,1
15	21,2	29,6	0,6	19,2	30,8	0,6	0,04	0,33	1,9	3	2
	20,9	30,2	0,6	19,2	30,8	0,6	0,045	0,43	1,5	2,3	1,6
	23,9	35,3	1	20,6	36,4	1	0,04	0,31	2	3,1	2,2
	23,2	35,2	1	20,6	36,4	1	0,05	0,52	1,2	1,9	1,3
17	24	33,6	0,6	21,2	35,8	0,6	0,04	0,31	2	3,1	2,2
	23,8	34,1	0,6	21,2	35,8	0,6	0,045	0,43	1,5	2,3	1,6
	28,9	41	1	22,6	41,4	1	0,04	0,3	2,1	3,3	2,2
	25,8	39,4	1	22,6	41,4	1	0,05	0,52	1,2	1,9	1,3
20	28,9	41	1	25,6	41,4	1	0,04	0,3	2,1	3,3	2,2
	27,4	41	1	25,6	41,4	1	0,045	0,4	1,6	2,4	1,6
	33,3	45,6	1,1	27	45	1	0,04	0,28	2,2	3,5	2,5
	28,8	43,7	1,1	27	45	1,1	0,05	0,52	1,2	1,9	1,3
25	33,3	45,6	1	30,6	46,4	1	0,04	0,28	2,2	3,5	2,5
	32,3	46,1	1	30,6	46,4	1	0,045	0,35	1,8	2,8	1,8
	37,8	52,5	1,1	32	55	1,1	0,04	0,28	2,2	3,5	2,5
	35,5	53,5	1,1	32	55	1,1	0,05	0,44	1,4	2,2	1,4
30	40,1	53	1	35,6	56,4	1	0,04	0,25	2,5	3,9	2,5
	38,8	55	1	35,6	56,4	1	0,045	0,33	1,9	3	2
	44,9	60,9	1,1	37	65	1,1	0,04	0,25	2,5	3,9	2,5
	41,7	60,9	1,1	37	65	1,1	0,05	0,44	1,4	2,2	1,4

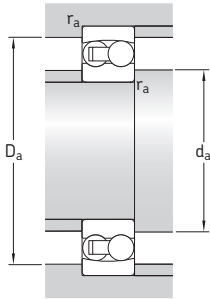
4.1 Łożyska kulkowe wahlwe d 35 – 70 mm



Otwór walcowy

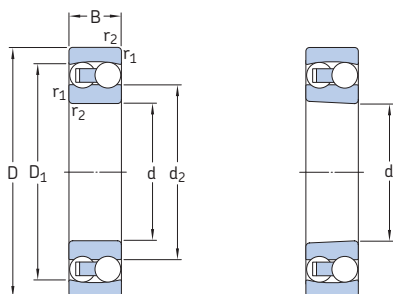
Otwór stożkowy

Wymiary główne			Nominalna nośność dynamiczna C	Nośność statyczna C ₀	Graniczne obciążenie zmęczeniowe P _u	Prędkość nominalna	Prędkość graniczna	Masa	Oznaczenia Łożysko z otworem walcowym	Otworem stożkowym
d	D	B	kN		kN	obr/min		kg	-	
mm										
35	72	17	19	6	0,31	20 000	13 000	0,32	1207 ETN9	1207 EKTN9
	72	23	30,2	8,8	0,455	18 000	12 000	0,4	2207 ETN9	2207 EKTN9
	80	21	26,5	8,5	0,43	16 000	11 000	0,51	1307 ETN9	1307 EKTN9
	80	31	39,7	11,2	0,59	16 000	12 000	0,68	2307 ETN9	2307 EKTN9
40	80	18	19,9	6,95	0,36	18 000	11 000	0,42	1208 ETN9	1208 EKTN9
	80	23	31,9	10	0,51	16 000	11 000	0,51	2208 ETN9	2208 EKTN9
	90	23	33,8	11,2	0,57	14 000	9 500	0,68	1308 ETN9	1308 EKTN9
	90	33	54	16	0,82	14 000	10 000	0,93	2308 ETN9	2308 EKTN9
45	85	19	22,9	7,8	0,4	17 000	11 000	0,47	1209 ETN9	1209 EKTN9
	85	23	32,5	10,6	0,54	15 000	10 000	0,55	2209 ETN9	2209 EKTN9
	100	25	39	13,4	0,7	12 000	8 500	0,96	1309 ETN9	1309 EKTN9
	100	36	63,7	19,3	1	13 000	9 000	1,25	2309 ETN9	2309 EKTN9
50	90	20	26,5	9,15	0,48	16 000	10 000	0,53	1210 ETN9	1210 EKTN9
	90	23	33,8	11,2	0,57	14 000	9 500	0,6	2210 ETN9	2210 EKTN9
	110	27	43,6	14	0,72	12 000	8 000	1,2	1310 ETN9	1310 EKTN9
	110	40	63,7	20	1,04	14 000	9 500	1,65	2310	2310 K
55	100	21	27,6	10,6	0,54	14 000	9 000	0,71	1211 ETN9	1211 EKTN9
	100	25	39	13,4	0,7	12 000	8 500	0,81	2211 ETN9	2211 EKTN9
	120	29	50,7	18	0,92	11 000	7 500	1,6	1311 ETN9	1311 EKTN9
	120	43	76,1	24	1,25	11 000	7 500	2,1	2311	2311 K
60	110	22	31,2	12,2	0,62	12 000	8 500	0,9	1212 ETN9	1212 EKTN9
	110	28	48,8	17	0,88	11 000	8 000	1,1	2212 ETN9	2212 EKTN9
	130	31	58,5	22	1,12	9 000	6 300	1,95	1312 ETN9	1312 EKTN9
	130	46	87,1	28,5	1,46	9 500	7 000	2,6	2312	2312 K
65	120	23	35,1	14	0,72	11 000	7 000	1,15	1213 ETN9	1213 EKTN9
	120	31	57,2	20	1,02	10 000	7 000	1,45	2213 ETN9	2213 EKTN9
	140	33	65	25,5	1,25	8 500	6 000	2,45	1313 ETN9	1313 EKTN9
	140	48	95,6	32,5	1,66	9 000	6 300	3,25	2313	2313 K
70	125	24	35,8	14,6	0,75	11 000	7 000	1,25	1214 ETN9	-
	125	31	44,2	17	0,88	10 000	6 700	1,5	2214	-
	150	35	74,1	27,5	1,34	8 500	6 000	3	1314	-
	150	51	111	37,5	1,86	8 000	6 000	3,9	2314	-



Wymiary				Wymiary występów oporowych i promienie zaokrąglenia przejścia			Współczynniki obliczeniowe				
d	d ₂ ~	D ₁ ~	r _{1,2} min.	d _a min.	D _a maks.	r _a maks.	k _r	e	Y ₁	Y ₂	Y ₀
mm				mm			-				
35	47	62,3	1,1	42	65	1,1	0,04	0,23	2,7	4,2	2,8
	45,3	64,2	1,1	42	65	1,1	0,045	0,31	2	3,1	2,2
	51,5	69,5	1,5	44	71	1,5	0,04	0,25	2,5	3,9	2,5
	46,5	68,4	1,5	44	71	1,5	0,05	0,46	1,35	2,1	1,4
40	53,6	68,8	1,1	47	73	1,1	0,04	0,22	2,9	4,5	2,8
	52,4	71,6	1,1	47	73	1,1	0,045	0,28	2,2	3,5	2,5
	61,5	81,5	1,5	49	81	1,1	0,04	0,23	2,7	4,2	2,8
	53,7	79,2	1,5	49	81	1,5	0,05	0,4	1,6	2,4	1,6
45	57,5	73,7	1,1	52	78	1,1	0,04	0,21	3	4,6	3,2
	55,3	74,6	1,1	52	78	1,1	0,045	0,26	2,4	3,7	2,5
	67,7	89,5	1,5	54	91	1,5	0,04	0,23	2,7	4,2	2,8
	60,1	87,4	1,5	54	91	1,5	0,05	0,33	1,9	3	2
50	61,7	79,5	1,1	57	83	1,1	0,04	0,21	3	4,6	3,2
	61,5	81,5	1,1	57	83	1,1	0,045	0,23	2,7	4,2	2,8
	70,3	95	2	61	99	2	0,04	0,24	2,6	4,1	2,8
	65,8	94,4	2	61	99	2	0,05	0,43	1,5	2,3	1,6
55	70,1	88,4	1,5	64	91	1,5	0,04	0,19	3,3	5,1	3,6
	67,7	89,5	1,5	64	91	1,5	0,045	0,23	2,7	4,2	2,8
	77,7	104	2	66	109	2	0,04	0,23	2,7	4,2	2,8
	72	103	2	66	109	2	0,05	0,4	1,6	2,4	1,6
60	78	97,6	1,5	69	101	1,5	0,04	0,19	3,3	5,1	3,6
	74,5	98,6	1,5	69	101	1,5	0,045	0,24	2,6	4,1	2,8
	91,6	118	2,1	72	118	2	0,04	0,22	2,9	4,5	2,8
	76,9	112	2,1	72	118	2	0,05	0,33	1,9	3	2
65	85,3	106	1,5	74	111	1,5	0,04	0,18	3,5	5,4	3,6
	80,7	107	1,5	74	111	1,5	0,045	0,24	2,6	4,1	2,8
	99	127	2,1	77	128	2	0,04	0,22	2,9	4,5	2,8
	85,5	122	2,1	77	128	2	0,05	0,37	1,7	2,6	1,8
70	87,4	109	1,5	79	116	1,5	0,04	0,18	3,5	5,4	3,6
	87,5	111	1,5	79	116	1,5	0,04	0,27	2,3	3,6	2,5
	97,7	129	2,1	82	138	2	0,045	0,22	2,9	4,5	2,8
	91,6	130	2,1	82	138	2	0,05	0,37	1,7	2,6	1,8

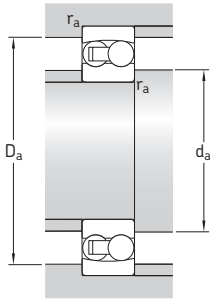
4.1 Łożyska kulkowe wahlwe d 75 – 130 mm



Otwór walcowy

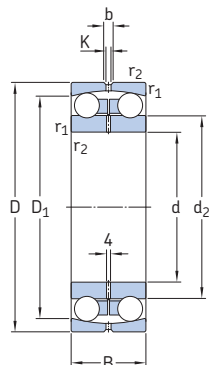
Otwór stożkowy

Wymiary główne			Nominalna nośność dynamiczna C	Nośność statyczna C ₀	Graniczne obciążenie zmęczeniowe P _u	Prędkości nominalna	Prędkość graniczna	Masa	Oznaczenia Łożysko z otworem walcowym	otworem stożkowym
d	D	B	kN	kN	kN	obr/min		kg	-	
mm										
75	130	25	39	15,6	0,8	10 000	6 700	1,35	1215	1215 K
	130	31	58,5	22	1,12	9 000	6 300	1,6	2215 ETN9	2215 EKTN9
	160	37	79,3	30	1,43	8 000	5 600	3,55	1315	1315 K
	160	55	124	43	2,04	7 500	5 600	4,7	2315	2315 K
80	140	26	39,7	17	0,83	9 500	6 000	1,65	1216	1216 K
	140	33	65	25,5	1,25	8 500	6 000	2	2216 ETN9	2216 EKTN9
	170	39	88,4	33,5	1,5	7 500	5 300	4,2	1316	1316 K
	170	58	135	49	2,24	7 000	5 300	6,1	2316	2316 K
85	150	28	48,8	20,8	0,98	9 000	5 600	2,05	1217	1217 K
	150	36	58,5	23,6	1,12	8 000	5 600	2,5	2217	2217 K
	180	41	97,5	38	1,7	7 000	4 800	5	1317	1317 K
	180	60	140	51	2,28	6 700	4 800	7,05	2317	2317 K
90	160	30	57,2	23,6	1,08	8 500	5 300	2,5	1218	1218 K
	160	40	70,2	28,5	1,32	7 500	5 300	3,4	2218	2218 K
	190	43	117	44	1,93	6 700	4 500	5,8	1318	1318 K
	190	64	151	57	2,5	6 300	4 500	8,45	2318	2318 K
95	170	32	63,7	27	1,2	8 000	5 000	3,1	1219	1219 K
	170	43	83,2	34,5	1,53	7 000	5 000	4,1	2219	2219 K
	200	45	133	51	2,16	6 300	4 300	6,7	1319	1319 K
	200	67	165	64	2,75	6 000	4 500	9,8	2319 M	2319 KM
100	180	34	68,9	30	1,29	7 500	4 800	3,7	1220	1220 K
	180	46	97,5	40,5	1,76	6 700	4 800	5	2220	2220 K
	215	47	143	57	2,36	6 000	4 000	8,3	1320	1320 K
	215	73	190	80	3,25	5 600	4 000	12,5	2320	2320 K
110	200	38	88,4	39	1,6	6 700	4 300	5,15	1222	1222 K
	200	53	124	52	2,12	6 000	4 300	7,1	2222	2222 K
	240	50	163	72	2,75	5 300	3 600	12	1322 M	1322 KM
120	215	42	119	53	2,12	6 300	4 000	6,75	1224 M	1224 KM
130	230	46	127	58,5	2,24	5 600	3 600	8,3	1226 M	1226 KM

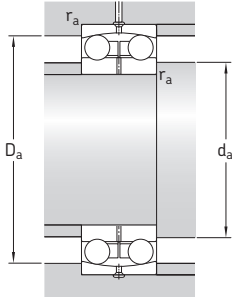


Wymiary				Wymiary występów oporowych i promienie zaokrąglenia przejścia			Współczynniki obliczeniowe				
d	d ₂ ~	D ₁ ~	r _{1,2} min.	d _a min.	D _a maks.	r _a maks.	k _r	e	Y ₁	Y ₂	Y ₀
mm				mm			-				
75	93	116	1,5	84	121	1,5	0,04	0,17	3,7	5,7	4
	91,6	118	1,5	84	121	1,5	0,045	0,22	2,9	4,5	2,8
	104	138	2,1	87	148	2	0,045	0,22	2,9	4,5	2,8
	97,8	139	2,1	87	148	2	0,05	0,37	1,7	2,6	1,8
80	101	125	2	91	129	2	0,04	0,16	3,9	6,1	4
	99	127	2	91	129	2	0,045	0,22	2,9	4,5	2,8
	109	147	2,1	92	158	2	0,045	0,22	2,9	4,5	2,8
	104	148	2,1	92	158	2	0,05	0,37	1,7	2,6	1,8
85	107	134	2	96	139	2	0,04	0,17	3,7	5,7	4
	105	133	2	96	139	2	0,04	0,25	2,5	3,9	2,5
	117	155	3	99	166	3	0,045	0,22	2,9	4,5	2,8
	115	157	3	99	166	3	0,05	0,37	1,7	2,6	1,8
90	112	142	2	101	149	2	0,04	0,17	3,7	5,7	4
	112	142	2	101	149	2	0,04	0,27	2,3	3,6	2,5
	122	165	3	104	176	3	0,045	0,22	2,9	4,5	2,8
	121	164	3	104	176	3	0,05	0,37	1,7	2,6	1,8
95	120	151	2,1	107	158	2	0,04	0,17	3,7	5,7	4
	118	151	2,1	107	158	2	0,04	0,27	2,3	3,6	2,5
	127	174	3	109	186	3	0,045	0,23	2,7	4,2	2,8
	128	172	3	109	186	3	0,05	0,37	1,7	2,6	1,8
100	127	159	2,1	112	168	2	0,04	0,17	3,7	5,7	4
	124	160	2,1	112	168	2	0,04	0,27	2,3	3,6	2,5
	136	185	3	114	201	3	0,045	0,23	2,7	4,2	2,8
	135	186	3	114	201	3	0,05	0,37	1,7	2,6	1,8
110	140	176	2,1	122	188	2	0,04	0,17	3,7	5,7	4
	137	177	2,1	122	188	2	0,04	0,28	2,2	3,5	2,5
	154	206	3	124	226	3	0,045	0,22	2,9	4,5	2,8
120	149	190	2,1	132	203	2	0,04	0,19	3,3	5,1	3,6
130	163	204	3	144	216	3	0,04	0,19	3,3	5,1	3,6

4.1 Łożyska kulkowe wahlwe d 150 – 240 mm

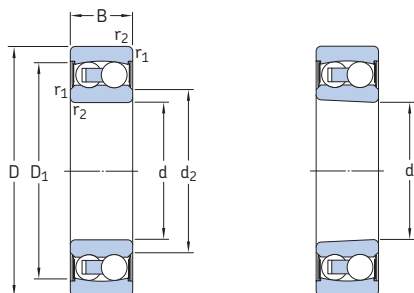


Wymiary główne			Nominalna nośność		Graniczne obciążenie zmęczeniowe P_u	Prędkości		Masa	Oznaczenie
d	D	B	dynamiczna C	statyczna C_0		Prędkość nominalna	Prędkość graniczna		
mm			kN		kN	obr/min	kg	-	
150	225	56	57,2	23,6	0,88	5 600	3 400	7,5	13030
180	280	74	95,6	40	1,34	4 500	2 800	16	13036
200	280	60	60,5	29	0,97	4 300	2 600	10,7	13940
220	300	60	60,5	30,5	0,97	3 800	2 400	11	13944
240	320	60	60,5	32	0,98	3 800	2 200	11,3	13948



Wymiary						Wymiary występów oporowych i promienie zaokrąglenia przejścia			Współczynniki obliczeniowe				
d	d ₂	D ₁	b	K	r _{1,2} min.	d _a min.	D _a maks.	r _a maks.	k _r	e	Y ₁	Y ₂	Y ₀
mm						mm			-				
150	175	203	8,3	4,5	2,1	161	214	2	0,02	0,24	2,6	4,1	2,8
180	212	249	13,9	7,5	2,1	191	269	2	0,02	0,25	2,5	3,9	2,5
200	229	258	8,3	4,5	2,1	211	269	2	0,015	0,19	3,3	5,1	3,6
220	249	278	8,3	4,5	2,1	231	289	2	0,015	0,18	3,5	5,4	3,6
240	269	298	8,3	4,5	2,1	251	309	2	0,015	0,16	3,9	6,1	4

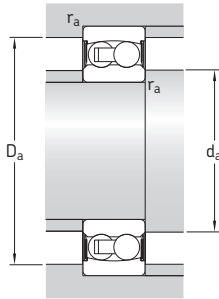
4.2 Uszczelnione łożyska kulkowe wahlwe d 10 – 70 mm



Otwór walcowy

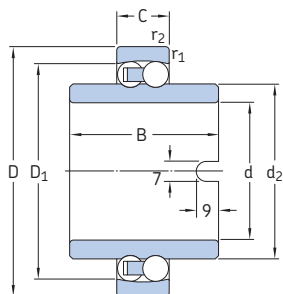
Otwór stożkowy

Wymiary główne			Nominalna nośność dynamiczna C	Nośność statyczna C ₀	Graniczne obciążenie zmęczeniowe P _u	Prędkość graniczna	Masa	Oznaczenia Łożysko z otworem walcowym otworem stożkowym	
d	D	B	kN	kN	kN	obr/min	kg	–	–
mm									
10	30	14	5,53	1,18	0,06	17 000	0,048	2200 E-2RS1TN9	–
12	32	14	6,24	1,43	0,08	16 000	0,053	2201 E-2RS1TN9	–
15	35	14	7,41	1,76	0,09	14 000	0,058	2202 E-2RS1TN9	–
	42	17	10,8	2,6	0,14	12 000	0,11	2302 E-2RS1TN9	–
17	40	16	8,84	2,2	0,12	12 000	0,089	2203 E-2RS1TN9	–
	47	19	12,7	3,4	0,18	11 000	0,16	2303 E-2RS1TN9	–
20	47	18	12,7	3,4	0,18	10 000	0,14	2204 E-2RS1TN9	–
	52	21	14,3	4	0,21	9 000	0,21	2304 E-2RS1TN9	–
25	52	18	14,3	4	0,21	9 000	0,16	2205 E-2RS1TN9	2205 E-2RS1KTN9
	62	24	19	5,4	0,28	7 500	0,34	2305 E-2RS1TN9	2305 E-2RS1KTN9
30	62	20	15,6	4,65	0,24	7 500	0,26	2206 E-2RS1TN9	2206 E-2RS1KTN9
	72	27	22,5	6,8	0,36	6 700	0,51	2306 E-2RS1TN9	2306 E-2RS1KTN9
35	72	23	19	6	0,31	6 300	0,41	2207 E-2RS1TN9	2207 E-2RS1KTN9
	80	31	26,5	8,5	0,43	5 600	0,7	2307 E-2RS1TN9	2307 E-2RS1KTN9
40	80	23	19,9	6,95	0,36	5 600	0,5	2208 E-2RS1TN9	2208 E-2RS1KTN9
	90	33	33,8	11,2	0,57	5 000	0,96	2308 E-2RS1TN9	2308 E-2RS1KTN9
45	85	23	22,9	7,8	0,4	5 300	0,53	2209 E-2RS1TN9	2209 E-2RS1KTN9
	100	36	39	13,4	0,7	4 500	1,3	2309 E-2RS1TN9	2309 E-2RS1KTN9
50	90	23	22,9	8,15	0,42	4 800	0,57	2210 E-2RS1TN9	2210 E-2RS1KTN9
	110	40	43,6	14	0,72	4 000	1,65	2310 E-2RS1TN9	2310 E-2RS1KTN9
55	100	25	27,6	10,6	0,54	4 300	0,79	2211 E-2RS1TN9	2211 E-2RS1KTN9
60	110	28	31,2	12,2	0,62	3 800	1,05	2212 E-2RS1TN9	2212 E-2RS1KTN9
65	120	31	35,1	14	0,72	3 600	1,4	2213 E-2RS1TN9	2213 E-2RS1KTN9
70	125	31	35,8	14,6	0,75	3 400	1,45	2214 E-2RS1TN9	–

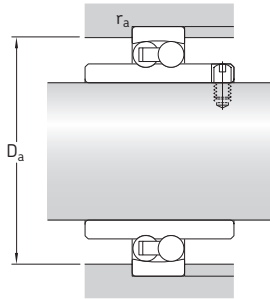


Wymiary				Wymiary występów oporowych i promienie zaokrąglenia przejścia				Współczynniki obliczeniowe				
d	d ₂ ~	D ₁ ~	r _{1,2} min.	d _a min.	d _a maks.	D _a maks.	r _a maks.	k _r	e	Y ₁	Y ₂	Y ₀
mm				mm				-				
10	14	24,8	0,6	14	14	25,8	0,6	0,045	0,33	1,9	3	2
12	15,5	27,4	0,6	15,5	15,5	27,8	0,6	0,045	0,33	1,9	3	2
15	19,1 20,3	30,4 36,3	0,6 1	19 20	19 20	30,8 36,4	0,6 1	0,045 0,05	0,33 0,31	1,9 2	3 3,1	2 2,2
17	21,1 25,5	35 41,3	0,6 1	21 22	21 25,5	35,8 41,4	0,6 1	0,045 0,05	0,31 0,3	2 2,1	3,1 3,3	2,2 2,2
20	25,9 28,6	41,3 46,3	1 1,1	25 26,5	25,5 28,5	41,4 45	1 1,1	0,045 0,05	0,3 0,28	2,1 2,2	3,3 3,5	2,2 2,5
25	31 32,8	46,3 52,7	1 1,1	30,6 32	31 32,5	46,4 55	1 1,1	0,045 0,05	0,28 0,28	2,2 2,2	3,5 3,5	2,5 2,5
30	36,7 40,4	54,1 61,9	1 1,1	35,6 37	36,5 40	56,4 65	1 1,1	0,045 0,05	0,25 0,25	2,5 2,5	3,9 3,9	2,5 2,5
35	42,7 43,7	62,7 69,2	1,1 1,5	42 43,5	42,5 43,5	65 71	1,1 1,5	0,045 0,05	0,23 0,25	2,7 2,5	4,2 3,9	2,8 2,5
40	49 55,4	69,8 81,8	1,1 1,5	47 49	49 55	73 81	1,1 1,5	0,045 0,05	0,22 0,23	2,9 2,7	4,5 4,2	2,8 2,8
45	53,1 60,9	75,3 90	1,1 1,5	52 54	53 60,5	78 91	1,1 1,5	0,045 0,05	0,21 0,23	3 2,7	4,6 4,2	3,2 2,8
50	58,1 62,9	79,5 95,2	1,1 2	57 61	58 62,5	83 99	1,1 2	0,045 0,05	0,2 0,24	3,2 2,6	4,9 4,1	3,2 2,8
55	65,9	88,5	1,5	64	65,5	91	1,5	0,045	0,19	3,3	5,1	3,6
60	73,2	97	1,5	69	73	101	1,5	0,045	0,19	3,3	5,1	3,6
65	79,3	106	1,5	74	79	111	1,5	0,045	0,18	3,5	5,4	3,6
70	81,4	109	1,5	79	81	116	1,5	0,045	0,18	3,5	5,4	3,6

4.3 Łożyska kulkowe wahliwe z szerokim pierścieniem wewnętrznym d 20 – 60 mm



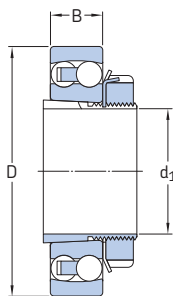
Wymiary główne			Nominalna nośność dynamiczna C	nośność statyczna C ₀	Graniczne obciążenie zmęczeniowe P _u	Prędkość graniczna	Masa	Oznaczenie
d	D	C						
mm			kN		kN	obr/min	kg	–
20	47	14	12,7	3,4	0,18	9 000	0,18	11204 ETN9
25	52	15	14,3	4	0,21	8 000	0,22	11205 ETN9
30	62	16	15,6	4,65	0,24	6 700	0,35	11206 TN9
35	72	17	19	6	0,305	5 600	0,54	11207 TN9
40	80	18	19	6,55	0,335	5 000	0,72	11208 TN9
45	85	19	22,9	7,8	0,4	4 500	0,77	11209 TN9
50	90	20	26,5	9,15	0,475	4 300	0,85	11210 TN9
60	110	22	31,2	12,2	0,62	3 400	1,15	11212 TN9



Wymiary					Wymiary występów oporowych i promienie zaokrąglenia przejścia		Współczynniki obliczeniowe				
d	d ₂ ~	D ₁ ~	B	r _{1,2} min.	D _a maks.	r _a maks.	k _r	e	Y ₁	Y ₂	Y ₀
mm							-				
20	28,9	41	40	1	41,4	1	0,04	0,3	2,1	3,3	2,2
25	33,3	45,6	44	1	46,4	1	0,04	0,28	2,2	3,5	2,5
30	40,1	53,2	48	1	56,4	1	0,04	0,25	2,5	3,9	2,5
35	47,7	60,7	52	1,1	65	1,1	0,04	0,23	2,7	4,2	2,8
40	54	68,8	56	1,1	73	1,1	0,04	0,22	2,9	4,5	2,8
45	57,7	73,7	58	1,1	78	1,1	0,04	0,21	3	4,6	3,2
50	62,7	78,7	58	1,1	83	1,1	0,04	0,21	3	4,6	3,2
60	78	97,5	62	1,5	101	1,5	0,04	0,19	3,3	5,1	3,6

4.4 Łożyska kulkowe wahlwe na tulei wciąganej

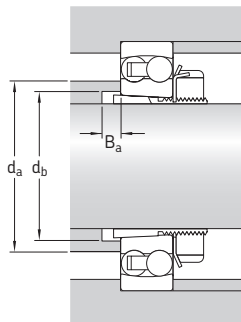
d_1 17 – 115 mm



Łożysko otwarte na tulei standardowej



Łożysko uszczelnione na tulei konstrukcji E



Wymiary główne			Wymiary występów oporowych i promienie zaokrąglenia przejścia			Masa Łożysko i tuleja wciągana	Oznaczenia Łożysko ¹⁾	Tuleja wciągana ²⁾
d_1	D	B	d_a maks.	d_b min.	B_a min.			
mm			mm	mm	mm	kg	-	
17	47	14	28,5	23	5	0,16	1204 EKTN9	H 204
20	52	15	33	28	5	0,21	1205 EKTN9	H 205
	52	18	31	28	5	0,23	2205 E-2RS1KTN9	H 305 E
	52	18	32	28	5	0,23	2205 EKTN9	H 305
	62	17	37	28	6	0,33	1305 EKTN9	H 305
	62	24	32,5	29	5	0,42	2305 E-2RS1KTN9	H 2305
	62	24	35,5	29	5	0,42	2305 EKTN9	H 2305
25	62	16	40	33	5	0,32	1206 EKTN9 ³⁾	H 206
	62	20	36,5	33	5	0,36	2206 E-2RS1KTN9	H 306 E
	62	20	38	33	5	0,36	2206 EKTN9	H 306
	72	19	44	33	6	0,49	1306 EKTN9	H 306
	72	27	40	35	5	0,62	2306 E-2RS1KTN9	H 2306
	72	27	41	35	5	0,61	2306 K	H 2306
30	72	17	47	38	5	0,44	1207 EKTN9 ³⁾	H 207
	72	23	42,5	39	5	0,55	2207 E-2RS1KTN9	H 307 E
	72	23	45	39	5	0,54	2207 EKTN9	H 307
	80	21	51	39	7	0,65	1307 EKTN9	H 307
	80	31	43,5	40	5	0,86	2307 E-2RS1KTN9	H 2307 E
	80	31	46	40	5	0,84	2307 EKTN9	H 2307
35	80	18	53	43	6	0,58	1208 EKTN9 ³⁾	H 208
	80	23	49	44	6	0,67	2208 E-2RS1KTN9	H 308 E
	80	23	52	44	6	0,58	2208 EKTN9	H 308
	90	23	61	44	6	0,85	1308 EKTN9	H 308
	90	33	55	45	6	1,2	2308 E-2RS1KTN9	H 2308
	90	33	53	45	6	1,1	2308 EKTN9	H 2308
40	85	19	57	48	6	0,68	1209 EKTN9 ³⁾	H 209
	85	23	53	50	8	0,76	2209 E-2RS1KTN9	H 309 E
	85	23	55	50	8	0,78	2209 EKTN9	H 309
	100	25	67	50	6	1,2	1309 EKTN9	H 309
	100	36	60,5	50	6	1,55	2309 E-2RS1KTN9	H 2309
	100	36	60	50	6	1,4	2309 EKTN9	H 2309

¹⁾ Dodatkowe dane techniczne łożysk → **tabele produktów, strona 552** (łożyska otwarte) i **strona 560** (łożyska uszczelnione)

²⁾ Dodatkowe dane techniczne tulei wciąganych → **tabele produktów, strona 1290**

³⁾ Łożyska i tuleje są także dostępne jako zestawy łożysk kulkowych wahlwowych KAM (→ **strona 547**)

Wymiary główne			Wymiary występów oporowych i promienie zaokrąglenia przejścia			Masa Łożysko i tuleja wciągana	Oznaczenia Łożysko ¹⁾	Tuleja wciągana ²⁾
d ₁	D	B	d _a maks.	d _b min.	B _a min.	kg	-	
mm			mm					
45	90	20	62	53	6	0,77	1210 EKTN9 ³⁾	H 210
	90	23	58	55	10	0,84	2210 E-2RS1KTN9	H 310 E
	90	23	61	55	10	0,87	2210 EKTN9	H 310
	110	27	70	55	6	1,45	1310 EKTN9	H 310
	110	40	62,5	56	6	2	2310 E-2RS1KTN9	H 2310
	110	40	65	56	6	1,9	2310 K	H 2310
50	100	21	70	60	7	0,99	1211 EKTN9 ³⁾	H 211
	100	25	65,5	60	11	1,1	2211 E-2RS1KTN9	H 311 E
	100	25	67	60	11	1,15	2211 EKTN9	H 311
	120	29	77	60	7	1,9	1311 EKTN9	H 311
	120	43	72	61	7	2,4	2311 K	H 2311
	55	110	22	78	64	7	1,2	1212 EKTN9
110		28	73	65	9	1,4	2212 E-2RS1KTN9	H 312 E
110		28	74	65	9	1,45	2212 EKTN9	H 312
130		31	87	65	7	2,15	1312 EKTN9	H 312
130		46	76	66	7	2,95	2312 K	H 2312
60	120	23	85	70	7	1,45	1213 EKTN9	H 213
	120	31	79	70	7	1,75	2213 E-2RS1KTN9	H 313 E
	120	31	80	70	9	1,8	2213 EKTN9	H 313
	140	33	98	70	7	2,85	1313 EKTN9	H 313
	140	48	85	72	7	3,6	2313 K	H 2313
	65	130	25	93	80	7	2	1215 K
130		31	93	80	13	2,3	2215 EKTN9	H 315
160		37	104	80	7	4,2	1315 K	H 315
160		55	97	82	7	5,55	2315 K	H 2315
70	140	26	101	85	7	2,4	1216 K	H 216
	140	33	99	85	13	2,85	2216 EKTN9	H 316
	170	39	109	85	7	5	1316 K	H 316
	170	58	104	88	7	7,1	2316 K	H 2316
75	150	28	107	90	8	2,95	1217 K	H 217
	150	36	105	91	13	3,3	2217 K	H 317
	180	41	117	91	8	6	1317 K	H 317
	180	60	111	94	8	8,15	2317 K	H 2317
80	160	30	112	95	8	3,5	1218 K	H 218
	160	40	112	96	11	5,5	2218 K	H 318
	190	43	122	96	8	6,9	1318 K	H 318
	190	64	115	100	8	9,8	2318 K	H 2318
85	170	32	120	100	8	4,25	1219 K	H 219
	170	43	118	102	10	5,3	2219 K	H 319
	200	45	127	102	8	7,9	1319 K	H 319
	200	67	128	105	8	11,5	2319 KM	H 2319
90	180	34	127	106	8	5	1220 K	H 220
	180	46	124	108	9	6,4	2220 K	H 320
	215	47	136	108	8	9,65	1320 K	H 320
	215	73	130	110	8	14	2320 K	H 2320
100	200	38	140	116	8	6,8	1222 K	H 222
	200	53	137	118	8	8,85	2222 K	H 322
	240	50	154	118	10	13,5	1322 KM	H 322
110	215	42	150	127	12	8,3	1224 KM	H 3024
115	230	46	163	137	15	11	1226 KM	H 3026

¹⁾ Dodatkowe dane techniczne łożysk → **tabele produktów, strona 552** (łożyska otwarte) i **strona 560** (łożyska uszczelnione)

²⁾ Dodatkowe dane techniczne tulei wciąganych → **tabele produktów, strona 1290**

³⁾ Łożyska i tuleje są także dostępne jako zestawy łożysk kulkowych wahlivych KAM (→ **strona 547**)